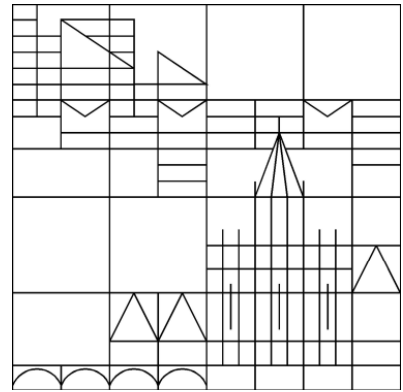


# Universität Konstanz

Fachbereich Informatik und  
Informationswissenschaft

Arbeitsgruppe Mensch-Computer Interaktion  
Prof. Dr. Harald Reiterer



## Blended Museum – Die didaktische Bedeutung des sozialen und interaktiven Kontextes und dessen Umsetzung durch Informations- und Kommunikationstechnologien

Wissenschaftliche Arbeit zur Erlangung des Grades einer Diplom-Handelslehrerin im  
Fachbereich Informatik und Informationswissenschaft der Universität Konstanz

**Veronika Grupp**

vorgelegt am: 06.08.2009

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

# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis.....</b>	<b>i</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>v</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>v</b>
<b>1 Einführung .....</b>	<b>1</b>
1.1 Problemstellung .....	1
1.2 Zielsetzung .....	2
1.3 Aufbau der Arbeit .....	2
<b>2 Blended Museum .....</b>	<b>5</b>
2.1 Die Institution 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 Museums.....	9
2.3 Die Bedeutung von Informations- und Kommunikationstechnologien im Blended Museum.....	11
2.3.1 Informations- und Kommunikationstechnologien.....	11
2.3.2 Rolle und Funktion der Medien im Blended Museum .....	14
2.3.3 Prinzipien des multimedialen Lernens nach Mayer .....	14
<b>3 Der Lernbegriff im Kontext Blended Museum.....</b>	<b>17</b>
3.1 Lerntheoretische Grundlagen.....	17
3.1.1 Behaviorismus .....	17
3.1.2 Kognitivismus .....	18
3.1.3 Konstruktivismus.....	19
3.1.4 Konnektivismus .....	20
3.2 Blended Museum als Lernort .....	21
3.2.1 Besondere Aspekte zum Lernen im Blended Museum.....	21
3.2.2 The Contextual Model of Learning .....	23
3.3 Schlussfolgerung für eine museale Lernumgebung.....	26

---

<b>4</b>	<b>Lernen im sozialen Kontext .....</b>	<b>28</b>
<b>4.1</b>	<b>Begriffsklärung.....</b>	<b>28</b>
<b>4.2</b>	<b>Theoretische Fundierung.....</b>	<b>29</b>
4.2.1	Die Zone der nächsten Entwicklung (Vygotsky) .....	30
4.2.1.1	Theorie .....	30
4.2.1.2	Erweiterung.....	31
4.2.1.3	Bedeutung im Blended Museum .....	31
4.2.2	Theorie der situierten Kognition (Lave) .....	32
4.2.2.1	Theorie .....	32
4.2.2.2	Ausgestaltung .....	33
4.2.2.3	Bedeutung im Blended Museum .....	34
4.2.3	Sozial-kognitive Lerntheorie (Bandura) .....	35
4.2.3.1	Theorie .....	35
4.2.3.2	Bedeutung im Blended Museum .....	36
4.2.4	Biologische Begründung.....	37
<b>4.3</b>	<b>Gestaltung des sozialen Lernens im Blended Museum.....</b>	<b>37</b>
4.3.1	Konzept des kooperativen Lernens (Green/Johnson) .....	37
4.3.1.1	Theorie .....	37
4.3.1.2	Bedeutung im Blended Museum .....	39
4.3.2	Förderliche Auswirkungen .....	40
4.3.2.1	Kognitive Aspekte .....	40
4.3.2.2	Soziale Aspekte .....	42
4.3.2.3	Persönliche Aspekte .....	42
4.3.2.4	Verwirklichung im Museum .....	43
4.3.3	Einflussfaktoren .....	43
4.3.3.1	Kommunikation .....	44
4.3.3.2	Affektive Faktoren.....	45
4.3.3.3	Bewältigung der Einflussfaktoren im Blended Museum.....	47
<b>4.4</b>	<b>Fazit.....</b>	<b>48</b>
<b>5</b>	<b>Lernen im interaktiven Kontext .....</b>	<b>50</b>
<b>5.1</b>	<b>Begriffsklärung.....</b>	<b>50</b>
<b>5.2</b>	<b>Theoretische Fundierung.....</b>	<b>52</b>
5.2.1	Biologische Betrachtung: Lernen mit allen Sinnen .....	52
5.2.1.1	Bedeutung im Blended Museum .....	54
5.2.2	Ansatz einer konstruktivistischen Lerntheorie (PIAGET) .....	54
5.2.2.1	Theorie .....	54
5.2.2.2	Bedeutung im Blended Museum .....	55
5.2.3	Kommunikative Interaktionspädagogik (DEWEY) .....	56
5.2.3.1	Theorie .....	56

5.2.3.2	Bedeutung im Blended Museum .....	58
5.2.4	Erfahrungsbasiertes Lernen (KOLB) .....	59
5.2.4.1	Theorie .....	59
5.2.4.2	Bedeutung im Blended Museum .....	60
5.2.5	Entdeckendes Lernen (BRUNER, PAPERT) .....	61
5.2.5.1	Theorie (Bruner) .....	61
5.2.5.2	Erweiterung: Lernen in Mikrowelten (PAPERT) .....	62
5.2.5.3	Bedeutung im Blended Museum .....	63
<b>5.3</b>	<b>Gestaltung einer interaktiven Lernumgebung .....</b>	<b>64</b>
5.3.1	Förderliche Auswirkungen .....	64
5.3.2	Konzept des handlungsorientierten Lernens .....	66
5.3.3	Merkmale einer interaktiven Umgebung .....	68
5.3.3.1	Aktionistische Faktoren .....	68
5.3.3.2	Affektive Faktoren .....	70
<b>5.4</b>	<b>Fazit .....</b>	<b>71</b>
<b>6</b>	<b>Exemplarische Umsetzung durch IKT .....</b>	<b>73</b>
<b>6.1</b>	<b>Musealer Einsatz von IKT .....</b>	<b>73</b>
6.1.1	IKT zur Unterstützung einer sozialen und interaktiven Lernumgebung .....	73
6.1.2	Bedingungen interaktiver Exponate .....	76
<b>6.2</b>	<b>Eine sozial-kommunikative Lernumgebung .....</b>	<b>79</b>
6.2.1	Szenario Kommunikationsförderung im realen Museum .....	79
6.2.1.1	Technik .....	79
6.2.1.2	Szenario .....	80
6.2.1.3	Didaktische Bedeutung .....	81
6.2.1.4	Erweiterung .....	82
6.2.1.5	Grenzziehung .....	83
6.2.2	Szenario: Förderung non-verbaler Kommunikation .....	83
6.2.2.1	Szenario .....	83
6.2.2.2	Didaktische Bedeutung .....	84
6.2.2.3	Erweiterung .....	85
6.2.3	Schlussfolgerung .....	85
<b>6.3</b>	<b>Eine interaktive Lernumgebung .....</b>	<b>85</b>
6.3.1	Szenario: Interaktives Exponat .....	85
6.3.1.1	Lerngegenstand .....	86
6.3.1.2	Szenario .....	86
6.3.1.3	Didaktische Bedeutung .....	87
6.3.2	Schlussfolgerung .....	89
<b>6.4</b>	<b>Eine sozial-interaktive Lernumgebung .....</b>	<b>89</b>
6.4.1	Szenario: Sozial-interaktives Exponat .....	89

6.4.1.1	Szenario .....	89
6.4.1.2	Didaktische Bedeutung .....	90
6.4.2	Szenario: Virtuelles Museum .....	92
6.4.2.1	Szenario .....	93
6.4.2.2	Didaktische Bedeutung .....	94
6.4.2.3	Erweiterung.....	96
6.4.2.4	Grenzziehung .....	97
6.4.3	Schlussfolgerung .....	97
<b>7</b>	<b>Resümee und Ausblick.....</b>	<b>98</b>
<b>8</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>100</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Aufbau der Arbeit.....	4
Abb. 2: Prozess der Adaptation .....	19
Abb. 3: The Contextual Model of Learning .....	25
Abb. 4: Additive und vernetzte Wissensstruktur .....	33
Abb. 5: Erfahrungsbasierter Lernzyklus nach Kolb.....	60
Abb. 6: Grundsatz handlungsorientierten Lernens .....	67
Abb. 7: Szenario – Anreiz zur Kommunikation .....	81
Abb. 8: Szenario – Lernen am Modell .....	84
Abb. 9: Szenario – Interaktives Exponat .....	87
Abb. 10: Szenario – Sozial-interaktive Station .....	90
Abb. 11: Szenario – Virtuelles Museum. ....	94

## Abkürzungsverzeichnis

IKT	Informations- und Kommunikationstechnologien
PDA	Personal Digital Assistant
TUI	Tangible User Interface; berührungsempfindliche Benutzerschnittstelle
VR	Virtual Reality; virtuelle Welt

# 1 Einführung

## 1.1 Problemstellung

Das Thema dieser Arbeit „Blended Museum – Die didaktische Bedeutung des sozialen und interaktiven Kontextes und dessen Umsetzung durch Informations- und Kommunikationstechnologien“ mag verwundern. Mancher wird sich in Erinnerung an seine Kindheit fragen: Was haben Museen mit Informations- und Kommunikationstechnologien zu tun? Sind Museen angestaubte Stätten, die jegliches Berühren und Sprechen verbieten?

Mit einem Blick auf den Titel dieser Arbeit, kann mit einem klaren „Nein“ geantwortet werden. Museen vollziehen derzeit einen historisch einmaligen Wandel: weg von „hands off“ und hin zu „hands on“. Vielleicht noch nicht „hands on“ den Kronjuwelen des Zaren, aber doch „hands on“ Touchscreens und Tokens mit Hilfe derer sich die Kronjuwelen drehen, vergrößern und virtuell erfahrbar werden lassen. Dieser Wandel ist Folge zweier zentraler Veränderungen des 21. Jahrhunderts: erstens der gesellschaftlichen Erneuerung hin zu einer Informations- und Wissensgesellschaft und zweitens dem Durchdringen von IKT in alle Lebensbereiche, wodurch sich völlig neue Potentiale eröffnen (SCHACHTNER, 2008: 11; SCHWEIBENZ, 2008b: 9).

Durch die rasanten Veränderungen des Weltgeschehens, erhöhen sich die Leistungsanforderungen in der Gesellschaft stetig, so dass häufig auch die Freizeit zu Fortbildungsmaßnahmen genutzt wird. Aus diesem Grund ist die Institution Museum laut einer Untersuchung des Instituts für Museumsforschung (2008) heute populärer denn je. Allerdings nicht wie früher, im Sinne einer kontemplativen Sammlung von Objekten, sondern vielmehr als Möglichkeit, Bildung im privaten Bereich mit erlebnisreicher Freizeitgestaltung zu vereinen.

Aus dieser Forderung der Besucher nach einer ansprechenden Unterhaltung mit Bildungsgehalt, haben sich die Museen der dritten Generation<sup>1</sup> entwickelt, die bereits angeklungenen Hands-on-Museen oder auch Science Center (REINHARDT, 2007: 166). Sie verfolgen die Intention, den Besucher<sup>2</sup> von der passiven Rolle des Zuschauens, Lesens und Beobachtens zu distanzieren und ihn dafür aktiv in das museale Geschehen zu integrieren. In dieses be-

---

<sup>1</sup> Als erste Generation werden die klassischen Museen verstanden, die ihre Aufgabe in der Bewahrung und Ausstellung von Originalmodellen sahen und das Ziel verfolgten, beim Besucher ein furchtvolles Staunen auszulösen. Die zweite Generation integrierte in den Museumsalltag neben den historischen Objekten Funktionsexponate. Sie lösen auf Knopfdruck des Besuchers bestimmte Abläufe von Experimenten oder technischen Vorgängen aus (REINHARDT, 2007: 171ff).

<sup>2</sup> Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird in dieser Arbeit die maskuline Form verwendet, die in jedem Fall das feminine Pendant ebenfalls beinhaltet.

sucherorientierte Vermittlungskonzept fließt neben der bewussten Aktivierung des Besuchers bereits die Forderung nach einer Betrachtung von gruppendynamischen Wirkungen mit ein.

Diese Forderung wird auf der Tatsache begründet, dass ein Museumsbesuch hauptsächlich innerhalb Gruppen stattfindet und daher von sozialer Interaktion durchdrungen ist (NOSCHKA-ROOS, 2003: 27). Diese soziale Interaktion wird in dieser Arbeit unter dem Begriff sozialer Kontext gefasst und durch gruppendynamische Wirkungen ergänzt. Folglich hat der Begriff Interaktion im sozialen Kontext eine sozialwissenschaftliche Bedeutung und beinhaltet eine „wechselseitige Abhängigkeit“ und „gegenseitige Beeinflussung“ zwischen Personen (HAACK, 2002: 128).

In Abgrenzung zum sozialen Kontext wird im interaktiven Kontext, die ursprüngliche sozialwissenschaftliche Interpretation dahingegen modifiziert, dass die gegenseitige Beeinflussung nicht mehr zwischen zwei Personen stattfindet, sondern sich auf eine Person und einen Lerngegenstand bezieht. Dementsprechend beinhaltet der interaktive Kontext die aktive Auseinandersetzung zwischen dem Besucher und einem Stoffgebiet, das heißt eine sachbezogene Interaktion.

Der soziale und interaktive Kontext bilden die Schwerpunkte dieser Arbeit und werden im Rahmen des „Blended Museums“ betrachtet. Unter einem Blended Museum wird die Verbindung eines realen Museums mit einem virtuellen verstanden, das durch einen Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) ermöglicht wird (KLINKHAMMER / REITERER, 2008: 6). Dabei wird die Intention verfolgt, durch eine ansprechende Aufbereitung der musealen Lernumgebung eine „vielfältige Besuchererfahrung“ (ebenda) zu ermöglichen.

## 1.2 Zielsetzung

Ziel dieser Arbeit ist es, die Wirkung dieses sozialen und interaktiven Kontextes auf den individuellen Lernprozess in der Lehr- und Lernforschung zu analysieren und die sich hieraus ergebenden Potentiale für ein Blended Museum zu entwickeln und aufzuzeigen. Maßgeblich hierbei sind Ausgestaltungsszenarien, die die Ergebnisse durch einen sinnvollen Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien realisieren.

## 1.3 Aufbau der Arbeit

In Kapitel 2 und 3 werden die Grundlagen für eine Betrachtung des Lernprozesses im Blended Museum gelegt (s. Abb. 1).<sup>3</sup> Dabei wird zunächst das *Konzept des Blended Museums*

---

<sup>3</sup> Die Diplomarbeit wird im Rahmen des Projekts „Blended Museum“ am Lehrstuhl Mensch-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



und seine Aufgaben beschrieben. Dieses kann nur durch Informations- und Kommunikationstechnologien verwirklicht werden, auf die insbesondere eingegangen wird.

Kapitel 3 stellt den *Lernbegriff* im Rahmen des Blended Museums in den Mittelpunkt. Um eine ausführliche Analyse des sozialen und interaktiven Kontextes zu ermöglichen, werden hier lerntheoretische Grundpfeiler gesetzt. Darauf aufbauend folgen eine detaillierte Betrachtung des Lernprozesses im Blended Museum und seine Einflussfaktoren. Hierbei wird zudem ein anerkanntes Rahmenmodell für das Lernen in informellen Bildungsinstitutionen „The Contextual Model of Learning“ von Falk und Dierking (2000) vorgestellt.

In Anlehnung an Falk und Dierking richtet sich in Kapitel 4 die Aufmerksamkeit auf den *sozialen Kontext*. Dabei wird die Wirkung der Museumsbesucher auf den individuellen Lernprozess vertieft analysiert und ein möglicher gruppenspezifischer Einfluss auf den individuellen Lernprozess herausgearbeitet. Den Kernpunkt dieses Kapitels nehmen die einschlägigen Theorien aus der Lehr- und Lernforschung ein, die auf das Blended Museum übertragen werden.

Kapitel 5 beleuchtet den *interaktiven Kontext* als Pendant des sozialen Kontextes.<sup>4</sup> Dementsprechend ist dieses Kapitel analog zu Kapitel 4 aufgebaut. Folglich steht die Erarbeitung einer didaktischen Bedeutung der Interaktion mit dem Lerngegenstand im Zentrum. Diese erfolgt durch eine theoretische Fundierung aus der Lehr- und Lernforschung.

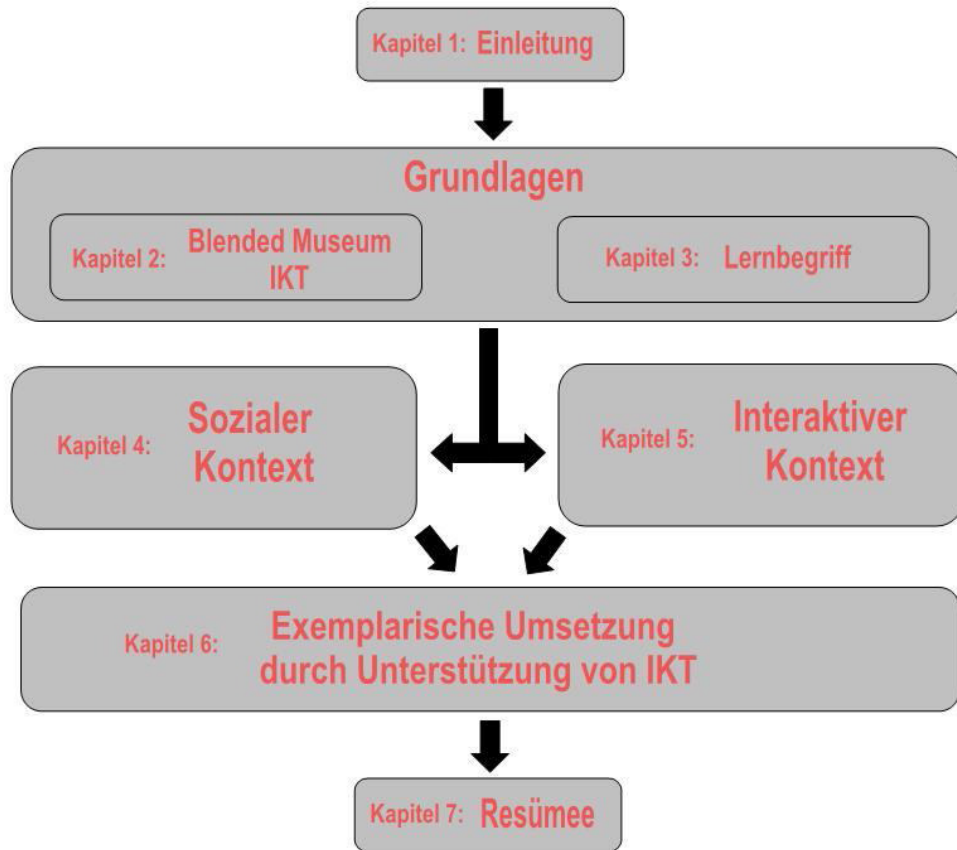
Nachdem die Bedeutung des sozialen und interaktiven Kontextes theoretisch erarbeitet wurde, widmet sich Kapitel 6 einer *exemplarischen Umsetzung* dieser Erkenntnisse. Diese erfolgt speziell im Rahmen des Blended Museum, kann jedoch auf andere Museumsarten übertragen werden. Bei dieser Umsetzung wird insbesondere auf den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien geachtet, da sie ein hohes Potential für eine erfolgreiche Gestaltung einer musealen Lernumgebung in Bezug auf die zwei Kontexte bieten.

Eine Zusammenfassung der wesentlichen Erkenntnisse rundet die Arbeit schließlich ab (Kapitel 7).

---

Diplomarbeiten, Kapitel 2 und Kapitel 3, gemeinsam erarbeitet. Kapitel 2 wurde dabei maßgeblich von Gloria Stößer verfasst. Aus Gründen der Vollständigkeit und des Verständnisses ist dieses Kapitel in Absprache mit dem betreuenden Professor Dr. Reiterer, in meine Arbeit eingegliedert.

<sup>4</sup> Diese strikt wirkende Trennung des sozialen und interaktiven Kontextes wurde bewusst gewählt, um die Bedeutung jeder der beiden Kontexte hervorzuheben und beide Aspekte durch die jeweils einschlägigen Theorien, empirischen Studien und wissenschaftlichen Belege zu erforschen. Zugleich lehnt sich diese Vorgehensweise an John Dewey an, der seine kommunikative Interaktionspädagogik ebenfalls in seine zwei Schwerpunkte sachbezogene Interaktion und Demokratisierung durch Kommunikation aufteilte (SCHÄFER, 2005: 147). Jedoch soll diese Aufteilung keinesfalls den Anschein erwecken, dass im Lernalltag die Kontexte separat angewendet werden können. Ein Lernprozess wird durch Faktoren aus der Umwelt grundsätzlich beeinflusst, weshalb in Kapitel 5 auch auf Elemente der sozialen Interaktion zurückgegriffen wird.



**Abb. 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.<sup>5</sup> 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 Informations- und Kommunikationstechnologien 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 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, 2005: 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 Bibli-

---

<sup>5</sup> Vgl. Fußnote 3.

otheken Erinnerungen 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: 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: 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: 15ff.). Daher ist – bei aller multimedialen Offenheit – zu beachten, dass die ursprüngliche Funktion der Museen, die als „Speicher des Gedächtnisses der Menschheit“ (WAIDACHER, 2005: 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: 15f.). Technische Museen versuchen den Besuchern verschiedene Disziplinen der Wissenschaft und technische Prozesse näher zu bringen sowie Geschichte, Gegenwart und Zukunft zu verbinden. Somit stehen die Vermittlung von naturwissenschaftlichem (Grundlagen-) Wissen, Verwendungs- und Wirkungszusammenhänge, und damit die Bildung im Vordergrund.

Das Blended Museum zielt darauf ab, sich 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 abzuliegen. Aus dem Museumstempel wurde ein Lernort (SAMIDA, 2002: 9). Gemäß einer Untersuchung<sup>6</sup> 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.

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).

---

<sup>6</sup> Die Untersuchung wurde vom Forsa-Institut von Dezember 1999 bis Januar 2000 in Form einer Telefonumfrage von 4500 Personen durchgeführt.

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 erfüllen<sup>7</sup>. Im Rahmen eines Symposions 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: 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: 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: 19).

## 2.2 Das Konzept Blended Museum

### 2.2.1 Blended Learning als grundlegende Lernform

Grundlage für die Idee des Blended Museums 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 „vermisches 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: 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

---

<sup>7</sup> 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).

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 Museums

Das Lernkonzept des Blended Learning stellt die grundlegende Lernform für den Aufbau des Blended Museums 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, begehbar gemacht werden. Für die Begriffsbestimmung des virtuellen Museums gibt es eine Vielzahl von Definitionen (u. a. SCHWEIBENZ, 2001; MCKENZIE, 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 ersetzen.<sup>8</sup>

Die Definition des Blended Museums sieht eine „Vermischung des virtuellen mit dem klassischen Museum“ vor (KLINKHAMMER / REITERER, 2008: 6). Demzufolge wird dieser Arbeit die Definition von McKenzie zum virtuellen Museum zugrunde gelegt. Dieser vertritt die Ansicht, dass es zum virtuellen Museum ein reales Pendant geben sollte. McKenzie 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“ (McKenzie, 1997, www).

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

---

<sup>8</sup> Siepmann (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.

storehouses of objects“ bezeichnet (CANNON-BROOKES, 1992: 501). Die Beschaffung musealer Informationen im virtuellen Museum macht jedoch nur dann Sinn, wenn auch ein informativer Mehrwert erzeugt wird. Schweibenz (2001: 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 / REITERER, 2008: 5).

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 kann<sup>9</sup>. Zum anderen ist traditionell der Besuch des realen Museums möglich, wobei originale Objekte ausgestellt werden und die Informationsvermittlung durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien 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

---

<sup>9</sup> Kategorisierungen für die verschiedenen Arten von virtuellen Museen im Internet werden in Schweibenz (2008a: 131) ausführlich beschrieben.



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: 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: 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: 2).

## **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: 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 (KLINKHAMMER / REITERER, 2008: 7). 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: 16).

Grundlage für die folgende Beschreibung zum Einsatz der IKT in Museen ist die Seminararbeit zum Masterprojekt „Blended Museum“ (KLINKHAMMER, 2009). 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 holografische 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“<sup>10</sup> 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 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<sup>11</sup>). 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 selbst bestimmte Informationsaneignung unterstützen. Mit Hilfe der IKT können Ausstellungen in Museen erlebbar gemacht

---

<sup>10</sup> Bei einem Besucher der „Erlebniswelt Renaissance“ wird die Vergangenheit zur Wirklichkeit. Der Besucher erlebt die Zeit der Renaissance in hochmodernen Innenräumen.

<sup>11</sup> Ein Personal Digital Assistant (PDA) ist ein mobiles System mit einem berührungsempfindlichen Bildschirm. Dabei erfolgt die Eingabe als handschriftliche Zeichen mittels eines speziellen Stifts (Herczeg, 2006: 148).

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 Informations- und Kommunikationstechnologien 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 Interaktivität<sup>12</sup> geben IKT den Besuchern die Gelegenheit, eigenständig in den Prozess der Wissens- bzw. Informationsaneignung einzugreifen (MESCHENMOSER, 1999: 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: 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*

---

<sup>12</sup> 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: 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: 128 zitiert nach MESCHENMOSER, 1999).

*Prinzip, Kontiguitätsprinzip, Modalitätsprinzip, Redundanzprinzip, Kohärenzprinzip, Persönlichkeitsprinzip, Prinzip der individuellen Unterschiede* (MAYER; 2001: 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 beispielsweise 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: 20; WEIDENMANN, 2001: 447).

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: 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 (MORENO / MAYER, 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 (vgl. Kapitel 2.3.2).

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: 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 Behaviorismus

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. als Frontalunterricht) wie auch in den meisten computerbasierten Lern-

programmen vorzufinden. Die behavioristische Lerntheorie beschäftigt sich mit von außen beobachtbarer Verhaltensänderung eines Organismus. Dieses neue Verhalten wird durch bestimmte Reize beziehungsweise 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 klassischen<sup>13</sup> und dem operanten Konditionieren unterschieden. Interessant für diese Arbeit ist das operante Konditionieren nach Skinner (1978) das Lernen durch Folgen beziehungsweise Konsequenzen beinhaltet. Der Reiz in Form von Lob beziehungsweise 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 beziehungsweise Bestrafung.<sup>14</sup> 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: 99ff).

### 3.1.2 Kognitivismus

Aus der Kritik am Behaviorismus hat sich der Kognitivismus entwickelt. Bisher konnte nur erklärt werden, warum ein Verhalten erlernt beziehungsweise 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 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: 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

---

<sup>13</sup> 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: 57).

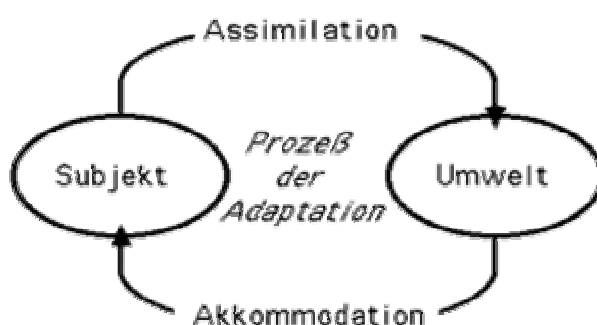
<sup>14</sup> Grundsätzlich werden vier Arten der Verstärkung unterschieden: positive Verstärkung (angenehmer Reiz), negative Verstärkung (unangenehmer Reiz wird entfernt), Löschung (Ausbleiben eines angenehmen Reizes) und Bestrafung (unangenehmer Reiz).



(1971: 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 / HAHN, 2007: 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 Adaptation eine gute Erklärung (PIAGET, 1970: 53f). Dieses Konzept legt den Grundstein für die neue Denkweise im Lehren und Lernen, dem so- genannten Konstruktivismus. Die Adaptation basiert auf zwei Grundprinzipien: der Assimilation und der Akkommodation (s. Abb. 2).



**Abb. 2: Prozeß der Adaptation**  
Quelle: STANGL (2009, WWW)

Bei der Assimilation werden alle neuen Erfahrungen in die bereits vorhandenen kognitiven Strukturen eingefügt. Folglich passt das Subjekt beziehungsweise 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 beziehungsweise 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 / HAHN, 2007: 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<sup>15</sup> 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: 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“<sup>16</sup> 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: 625f; RIEMEIER, 2007: 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 Museum, das per Definition im Zusammenhang mit IKT steht (vgl. 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, Informatio-

---

<sup>15</sup> Ein Überblick hierzu liefern GERSTENMAIER und MANDL (1995).

<sup>16</sup> Träges Wissen stellt jenes Wissen dar, welches der Lernende zwar besitzt, jedoch nicht anwenden kann (EULER / HAHN, 2007: 390).

nen 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: 2). Die Aufgabe des Lernenden besteht allerdings noch in der Pflege seiner „Wissenspipelines“ (ebenda), die die Verbindung zwischen den Wissensquellen, den sogenannten Knoten darstellen. Allerdings nicht um des Inhalts willen, 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 sagen.<sup>17</sup> 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 Informations- und Kommunikationstechnologien 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.

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: 13) statt: es gibt kein Curriculum, das erfüllt werden muss, keine Anwesenheitspflicht und das Lernziel wird nicht fremdbestimmt vorgegeben (HEIN, 1998: 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: Preface, xiii).

---

<sup>17</sup> In jedem Fall ist hierbei noch ein empirischer Forschungsaufwand zu leisten.

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: 6), wenn sie selbst bestimmen können, was, wo und wann sie lernen. Ferner erfolgt der Lernprozess zumeist nicht linear (FALK / DIERKING, 2000: 13) und weist aus fachdidaktischer Sicht Lücken auf (WALTNER, 2008: 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: 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: 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 Möglichkeiten<sup>18</sup> kann der Lerngegenstand in einen *authentischen Kontext* eingebunden werden, wodurch Lernen im konstruktivistischen Sinne (vgl. Kapitel 3.1.3) stattfinden kann. Auch die personelle Lernumgebung ist ein weiterer bedeutender Unterschied. Denn das Museum ist von einer extrem *heterogenen* Besucherpopulation geprägt (WALTNER, 2008: 4): während in der Schule zumeist Gleichaltrige gelehrt werden, spricht ein Museum alle Altersschichten und Bildungsniveaus an.

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.

---

<sup>18</sup> Im Museum kann im Gegensatz zum Unterricht eine lebensnahe Situation nachgebaut werden. So kann beispielsweise eine alte Lochkartenmaschine aufgebaut werden.

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: 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 UND CORDOVA, 1992: 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: 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.

The Contextual Model of Learning ist aus dem vorhergehenden Modell „The Interactive Experience Model“ (FALK / DIERKING, 1992) entstanden. Darin stand die Museumserfahrung beziehungsweise Besuchererfahrung (KLINKHAMMER, 2009) im Mittelpunkt. The 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 sozialen und interaktiven Kontext unter Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien zu betrachten.

The 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: 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 das „museum learning experience“ (ebenda: 137) in hohem Maße beeinflussen (s. Abb. 3).

### **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- beziehungsweise 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 Lernverfahren 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.

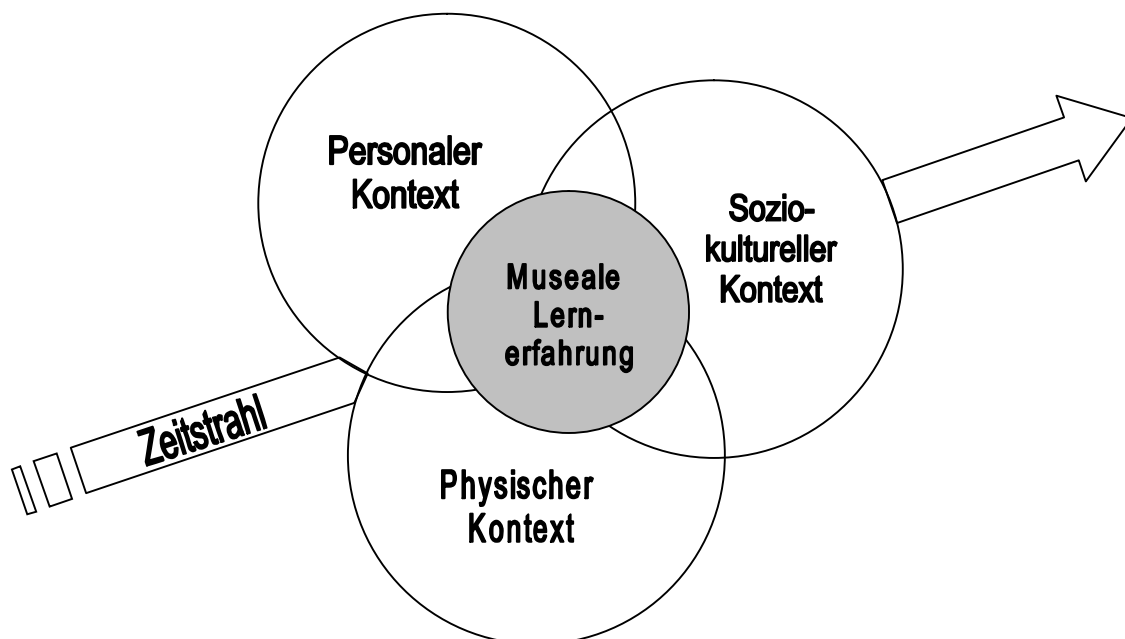
### Der physische Kontext

Der dritte Kontext umfasst drei Faktoren, die sich auf die vorherrschende Umgebung beziehungsweise 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: 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.



**Abb. 3: The Contextual Model of Learning**

Quelle: Eigenen Darstellung, in Anlehnung an Falk und Dierking (1992: 5, 2000: 12).

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 Storcksdiek (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.

Die drei Kontexte beeinflussen sich gegenseitig (s. Abb. 3). Der Prozess beziehungsweise 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: 10). Gleichzeitig betonen die Autoren den Ganzheitlichkeitsaspekt „learning in museums is a whole-body, whole-experience, whole-brain activity“ (ebenda) 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 wider. 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 (1995a: 890f) sowie an Reinmann und Mandl (2006: 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 Sinnggebung 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 (vgl. 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 Lernen im sozialen Kontext

Die soziale Interaktion wird sowohl im schulischen als auch im betrieblichen Bereich immer bedeutender. Oft wird von Teamarbeit und Gemeinschaftsprojekten gesprochen. Jedoch hat sich diese Modeerscheinung bisher noch nicht auf die Museen übertragen. Dies erstaunt angesichts des Umstands, dass gerade dort der soziale Kontext eine bedeutende Rolle einnimmt, insbesondere in Bezug auf den Bildungsauftrag der Museen. Inwieweit dies der Fall ist, wird in diesem Kapitel erarbeitet. Hierfür werden nach einer anfänglichen Abgrenzung des sozialen Kontextes (Kapitel 4.1) die wichtigsten lerntheoretischen Ansätze aus der aktuellen Lehr-Lern-Forschung vorgestellt (Kapitel 4.2). Im Anschluss an die jeweilige Theorie wird auf deren Bedeutung für das Blended Museum eingegangen. Daran aufbauend soll in Kapitel 4.3 das Lernen im sozialen Kontext im direkten Bezug zum Blended Museum betrachtet werden. Hieraus sollen als Fazit schließlich die Bedingungen für eine sozial-kommunikative Lernumgebung gezogen werden (Kapitel 4.4).

### 4.1 Begriffsklärung

Um den sozialen Kontext zu erläutern, wird auf das Contextual Model of Learning (vgl. Kapitel 3.2.2) zurückgegriffen. Darin beschreiben Falk und Dierking den sozialen Kontext durch zwei Faktoren: soziokulturelle Vermittlung innerhalb einer Gruppe und fördernde Vermittlung durch andere Personen. Damit heben sie die Bedeutung der sozialen Interaktion hervor. Menschen kommunizieren ständig miteinander, unabhängig davon ob sie alleine Zeitung lesen oder sich im Museum gegenseitig direkt austauschen (FALK / DIERKING, 2000: 45). Vor allem bei kommunikativen Auseinandersetzungen zwischen Kindern und ihren Eltern lässt sich ein Lernprozess abbilden. Dabei ist Lernen immer abhängig von der Umgebung und den kulturellen Hintergründen der Interaktionspartner.

Diese direkte Kommunikation von Person zu Person steht hier im Mittelpunkt der Betrachtung. Sie ist insoweit klar von der indirekten und der verdeckten Kommunikation in einem Museum abzugrenzen (STÜVE, 2003: 25). Die indirekte Kommunikation beinhaltet die Interaktion zwischen der Museumsausstellung und seinen Besuchern. Diese fand bisher immer als Massenkommunikation<sup>19</sup> im Sinne von „point-to-multipoint“ statt (GIESSEN / SCHWEIBENZ, 2007: 54). Mittlerweile hat jedoch der konstruktivistische Gedanke auch in den Museen Einzug gefunden. Der Besucher soll aktiv in die Wissensvermittlung eingebunden werden, anstatt als passiver Betrachter die Interpretation der Museumsausstellung hinzu-

---

<sup>19</sup> Unter Massenkommunikation wird eine einseitige Kommunikation von zumeist einem Medium mit vielen Zuhören verstanden. Beispiele für Massenmedien sind Radio oder Fernseher.

nehmen. Dieser Forderung kann besonders gut durch Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) nachgekommen werden. Durch interaktive Techniken sollen die Besucher in Zukunft eine Ausstellung und damit die Interpretation ihrer Objekte mitgestalten (ebenda). Die verdeckte Kommunikation erfasst die irrationale Wirkung der Exponate auf die Besucher (STÜVE, 2003: 25). Im Unterschied sowohl zu der indirekten als auch zu der verdeckten Kommunikation zielt die direkte auf die unmittelbare Kommunikation zwischen verschiedenen Personen im sprachlichen Austausch ab.

Die Museumsbesucher weisen eine sehr heterogene Struktur auf und unterscheiden sich unter anderem im Alter, Geschlecht, Bildungsstand und insbesondere in ihren Beweggründen beziehungsweise Zielen, in ein Museum zu gehen. Favorisieren es manche, durch neue Erfahrungen herausgefordert zu werden, bevorzugen andere einen Museumsbesuch aufgrund des Freizeitpotentials (WAIDACHER, 2005: 124f). Nach der Studie von Wersig (2000) kann festgehalten werden, dass Museen nicht mehr nur Akademiker ansprechen, sondern dass ca. 60 % der Besucher einen Haupt- oder Realschulabschluss besitzen. Folglich vereint ein Museum ein sehr breites Spektrum der Bevölkerung. Dieses kann in Form des Blended Museum durch das virtuelle Museum noch erweitert werden (ebenda).<sup>20</sup>

Interessant ist, dass das Verhalten des Besuchers nicht nur von den persönlichen Eigenschaften abhängt, sondern auch von der Konstellation seiner Besuchergruppe essentiell beeinflusst wird. Da die meisten Besucher ein Museum innerhalb einer Gruppe wie Familie, Freunde, Studien- oder Arbeitskollegen aufsuchen, ist dieser Aspekt von hoher Bedeutung (GRAF, 2009: 10). Während Einzelpersonen relativ kurz im Museum verweilen, konzentriert Texte lesen und sich kaum mit interaktiven Objekten befassen, verhalten sich Gruppen mit Kindern genau gegenteilig. Sie beschäftigen sich gerne mit interaktiven Objekten, lesen kaum Texte, reden viel und tendieren zu längeren Besuchszeiten. Dazwischen befinden sich zwei weitere Kategorien: Paare und Erwachsene ohne Kinder. Sie vermischen die Eigenschaften der zwei extremen Ausprägungsformen (MCMANUS, 1994: 87f). Demzufolge variiert auch die museale Lernerfahrung des jeweiligen Besuchers. Diese hängt jedoch nicht nur von der eigenen Besuchergruppe ab. Der soziale Kontext bezieht ebenfalls fremde Besucher wie auch Museumspädagogen oder Besucher des virtuellen Museums mit ein.

## 4.2 Theoretische Fundierung

Als Basistheorie für das Lernen im sozialen Kontext ist der Konstruktivismus (vgl. Kapitel 3.1.3) heranzuziehen. Er betont die Bedeutung der aktiven Auseinandersetzung mit dem

---

<sup>20</sup> Wersig hat in einer Studie Internetnutzer und Museumsbesucher einander gegenüber gestellt. Dadurch kam er zu dem Ergebnis, dass durch ein virtuelles Museum weitere Benutzergruppen angesprochen werden können (WERSIG, 2000: 13).

Lerngegenstand in einer sozial unterstützten Lernumgebung (vgl. Kapitel 3.3). Ferner werden weitere Theorien vorgestellt, die zusätzliche Aspekte des sozialen Kontextes aufzeigen und zumeist den konstruktivistischen Gedanken untermauern. Dabei werden diejenigen herausgegriffen, die das Lernen aus der Sicht der Lernenden und nicht der Lehrenden betrachten. Dies ist begründet durch den informellen Lernort Blended Museum, wo kein instruktionsbasiertes Lernen durch Lehrer, sondern hauptsächlich selbstgesteuertes Lernen stattfindet (vgl. Kapitel 3.2.1). Schließlich wird noch ein kleiner Blick in die zugrunde liegenden Vorgänge im Gehirn geworfen.

#### **4.2.1 Die Zone der nächsten Entwicklung (Vygotsky)**

##### *4.2.1.1 Theorie*

Lev Vygotskys (1896 – 1934) Grundgedanke ist das Lernen in einer sozio-kulturellen Umgebung. Durch diese können alle kognitiven Funktionen wie Problemlösen und Denken vermittelt werden (FISCHER, 2001: 12). Als spezielle Ausdifferenzierung dieses Gedankens, formulierte er den Ansatz der *Zone der nächsten Entwicklung*. Darunter versteht Vygotsky

„the distance between the actual developmental level as determined by independent problem solving and the level of potential development as determined through problem solving under adult guidance or in collaboration with more capable peers“ (VYGOTSKY, 1978: 86).

Folglich bedeutet für Vygotsky die soziale Interaktion eine persönliche Weiterentwicklung, eine Reifung der Funktionen, die sich noch im Entwicklungsstatus befinden (VYGOTSKY, 1978: 86). Dabei sind besonders kompetente Personen von Bedeutung wie beispielsweise Eltern, Geschwister oder Lehrer. Aber auch Gleichaltrige kommen in Frage, sie müssen nur bereits diese Aufgabenbestandteile lösen können, die für den Lernenden zwar neu sind, aber sich in seiner nächsten Entwicklungsstufe befinden. So können Individuen mit Hilfe der erfahrenen Person Aufgaben ausführen, die über ihren aktuellen Entwicklungsstand hinausgehen (FISCHER, 2001: 13). Dabei werden Begriffe im Kontext erlernt und durch die gemeinsame Anwendung verinnerlicht (VYGOTSKY in LOMPSCHER, 2002). Demzufolge stellt für Vygotsky die kognitive Entwicklung kein isolierter Prozess dar, sondern findet in sozialer Interaktion statt, wodurch Lernen untrennbar mit der Umwelt verknüpft ist. Lernende eignen sich durch dialektische Auseinandersetzungen mit kompetenten Personen zum einen die Sprache für eine erfolgreiche Kommunikation an und zum anderen werden die notwendigen intelligenten Werkzeuge des Denkens ausgebildet (TEXTOR, 1999). Der Kernpunkt dieser Theorie, der für diese Arbeit bedeutend ist, lässt sich in einem Satz zusammenfassen:

„Was Kinder heute gemeinsam tun können, können sie morgen alleine“ (VYGOTSKY in LOMPSCHER, 2002).

Dabei lernt nicht nur das Kind, das zuhört, sondern auch die erklärende Person, da diese in ihrem Lernprozess positiv beeinflusst wird (vgl. Kapitel 4.3.2). Schließlich muss diese den

Sachverhalt zuerst kognitiv durchdenken und strukturieren, bevor sie den Inhalt erläutern kann.

### 4.2.1.2 Erweiterung

Rogoff hat die Theorie von Vygotsky weiterentwickelt und den situierten<sup>21</sup> Ansatz „Guided Participation“ (ROGOFF, 1991) konzipiert. Dieser betont die Bedeutung der Hilfestellung von anderen Personen im Lernprozess und bezieht sich dabei auf die Metapher der Lehrlingsausbildung. In den gleichen Punkten wie der Lehrling in der Ausbildung, soll auch der Lernende im übertragenen Sinne Unterstützung erfahren. Dementsprechend wird ihm geholfen, Probleme zu strukturieren und zu lösen, dafür notwendige kognitive Werkzeuge zu entwickeln und soziale Beziehungen zu der Umwelt aufzubauen. Diese Anleitung zum Lernen kann dabei aber auch unbewusst oder intuitiv erfolgen und sowohl durch verbale als auch nonverbale Kommunikation vermittelt werden.

„Kommunikation und gemeinsames Problemlösen unter Anleitung kompetenter Personen ist Ausdruck der Integration in ein soziales Umfeld und zugleich die Grundlage für jeden Lernprozess“ (MANDL et al, 2004: 13).

Obwohl auch die soziale Interaktion mit Gleichaltrigen wichtig ist, so haben Untersuchungen dennoch ergeben, dass durch die Kommunikation mit Erwachsenen der Lernerfolg bei den Kindern ausgeprägter ist (ROGOFF, 1991).

### 4.2.1.3 Bedeutung im Blended Museum

Obwohl Vygotskys Theorie lange vor dem Konstruktivismus entstand, spiegelt sie dennoch konstruktivistische Elemente wider. Schon damals wurde betont, dass die Interaktion des Lernenden mit seiner sozialen Umwelt den Lernerfolg entscheidend beeinflusst. Dies ist besonders bemerkenswert, da sich Vygotsky noch nicht auf eine ausgereifte Gedächtnisforschung stützen konnte.

In Stichworten zusammengefasst, sind folgende Aspekte aus Vygotskys Theorie für das Lernen im sozialen Kontext bedeutsam:

- Lernen findet in Auseinandersetzung mit kompetenteren Personen statt.
- Die Partner lösen gemeinsam eine Aufgabe innerhalb der Zone der nächsten Entwicklung des Lernenden.
- Lernen vollzieht sich in einer kommunikativen Auseinandersetzung oder durch nonverbale Kommunikation.

---

<sup>21</sup> Vergleich Kapitel 4.2.2.

Aufgrund der sehr heterogenen Besucherstruktur in Museen (vgl. Kapitel 4.1), treffen unterschiedliche Bildungsniveaus aufeinander. Folglich ist die Grundbedingung für ein Lernen in der Zone der nächsten Entwicklung bereits gegeben. Jedoch steht das Museum nun noch vor der Aufgabe, eine adäquate Lernumgebung bereitzustellen. Den Besuchern müssen Anreize gegeben werden sich mit anderen Personen auseinanderzusetzen beziehungsweise auch den Lernprozess eines anderen Besuchers zu unterstützen. Innerhalb von Familien kann bereits häufig beobachtet werden, wie etwa Eltern ihren Kindern erklärend zur Seite stehen. Doch damit ist das Potential noch nicht ausgeschöpft. Abgesehen von der eigenen Besuchergruppe kann durch Interaktion mit fremden Besuchern oder aber mit gezielt ausgebildeten Museumspädagogen die Erkenntnisgewinnung gefördert werden. Demzufolge muss das Blended Museum eine Umgebung schaffen, die den Besuchern Anreize gibt, ins Gespräch zu kommen (z.B.: Multitouchtisch). Eine weitere Möglichkeit ist, die Lernumgebung so individuell zu gestalten, dass die Besucher nach ihren Bedürfnissen durch das Museum begleitet werden (z.B.: Token)<sup>22</sup>.

### **4.2.2 Theorie der situierten Kognition (Lave)**

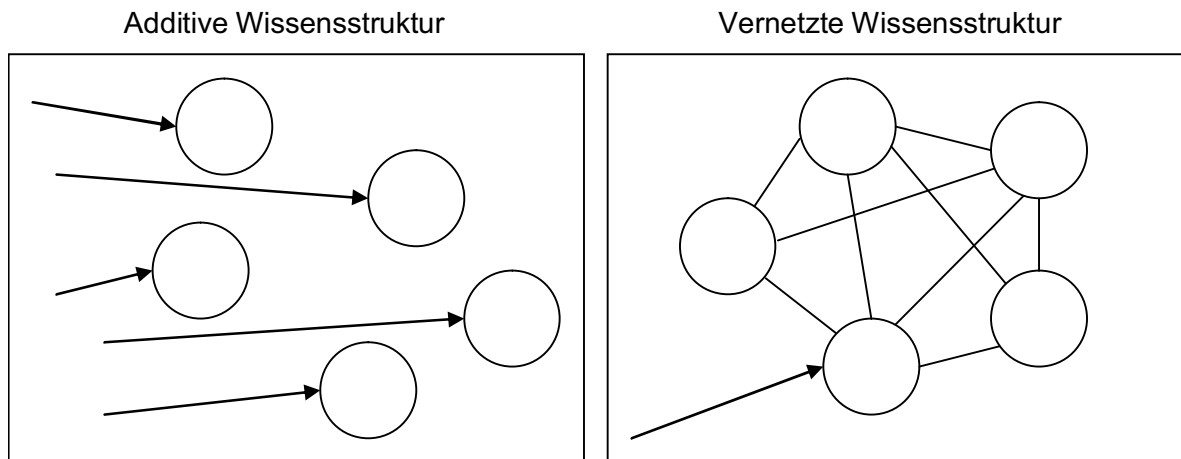
#### *4.2.2.1 Theorie*

Diese Theorie entstand aus der Problematik der fehlenden Transferfähigkeit der Lernenden. Obwohl Schüler mit ihrem Wissen in der Lernsituation umgehen konnten, schlug die Anwendung in einem differenzierten Kontext fehl. Die Vertreter der situierten Kognition gehen davon aus, dass dies auf eine additive Wissensstruktur (EULER / HAHN, 2007: 390) bei den Lernenden zurückzuführen ist. Das neue Wissen sei nicht mit vorhandenen kognitiven Strukturen verknüpft worden, sondern wurde als eigenständiges Element abgespeichert (s. Abb. 4). Dadurch kann es nur in Bezug zu der Lernsituation abgerufen werden und ist folglich nicht flexibel auf verschiedene Probleme übertragbar.

Demzufolge vertritt diese Theorie, dass Wissen nur im Zusammenhang mit der Umwelt erworben werden kann. Der Lerngegenstand muss in eine adäquate Umgebung eingepasst werden, so dass dem Lernenden ermöglicht wird, die neue Information mit persönlichen Erfahrungen und dem eigenen Vorwissen zu verknüpfen. Der Lernende konstruiert sich folglich sein Wissen individuell in Abhängigkeit mit der personinternen kognitiven Struktur und den personexternen Komponenten. Der Lernprozess wird als sehr kontextgebunden, eben „situiert“ betrachtet. Obwohl der Begriff „situiert“ in der Literatur nicht einheitlich definiert ist, besteht dennoch Konsens darüber, dass sowohl die soziale als auch die materielle Umgebung damit gemeint sind.

---

<sup>22</sup> Zu einer detaillierten Ausarbeitung dieser und weiterer Ideen, siehe Kapitel 6.4.2.



**Abb. 4: Additive und vernetzte Wissensstruktur**

Quelle: EULER / HAHN (2007: 390).

Die Vertreter dieser Theorie fordern aufgrund der Situiertheit des Lernprozesses, dass die Lernsituation ähnlich wie die Anwendungssituation gestaltet werden sollte, damit ein erfolgreicher Transfer gewährleistet werden kann. Konkretisiert man diese Forderung auf den Unterricht, so sollte verstärkt Lernen in Gruppen stattfinden, Hilfsmittel erlaubt sein sowie die individuellen Anwendungsbedingungen des Lerngegenstands berücksichtigt werden (MANDL et al, 2002: 139ff; EULER / HAHN, 2007: 390f).

#### 4.2.2.2 Ausgestaltung

Die Theorie des situierten Lernens ist mittlerweile populär und hat viele marginal differenzierte Ausgestaltungsansätze. Die Interpretation von Jean Lave und Etienne Wenger (1991) betont den sozialen Kontext am deutlichsten. Er versteht unter Lernen nicht nur kognitive Strategien sondern vor allem sprachliche Auseinandersetzungen, die im alltäglichen Tun stattfinden. Im Lernprozess ist jeder in einer Art Expertengemeinde, den so genannten „Communities of Practice“<sup>23</sup> eingegliedert.

„A community of practice is a set of relations among persons, activity and world, over time and in relation with other tangential and overlapping communities of practice“ (LAVE / WENGER, 1991: 98).

Die Mitglieder einer Community of Practice verbindet ein gemeinsames Interesse. Jedes Mitglied verfügt über einen differenzierten Wissensstand zu der betreffenden Thematik. Innerhalb der Gemeinschaft werden die Informationen ausgetauscht und diskutiert. Das Wissen jedes Einzelnen wird somit zum geteilten Wissen und jeder kann seinen Wissensstand erweitern. Damit unterscheidet sich diese Theorie deutlich von dem konstruktivistischen Gedanken von Piaget, dass Lernen durch individuelle kognitive Konstruktion entsteht. Hier wird Wissen durch soziale Interaktion generiert (FENWICK, 2003: 21). Durch den Austausch und

<sup>23</sup> Die Community of Practice können den Learning Communities (vgl. Kapitel 6.2.2) untergeordnet werden.

die kooperative Weiterverarbeitung wird eine breite Grundlage für ein effektives Lernen gelegt (LAVE / WENGER, 1991).

### 4.2.2.3 Bedeutung im Blended Museum

Lernen ist ein aktiver Konstruktionsprozess, der sowohl von der materiellen als auch sozialen Situation der Lernumgebung abhängig ist. Die besonderen Aspekte aus der Theorie der situierten Kognition sollen anhand der Gestaltungsansätze für eine situierte Lernumgebung im schulischen Kontext erfasst werden. Mandl et al (2002) haben dafür fünf gemeinsame Faktoren aus verschiedenen situierten Instruktionsansätzen herausgearbeitet.

- *Lernen soll im sozialen Austausch* stattfinden. Die Lernumgebung soll sowohl gemeinsames Problemlösen zwischen dem Lernenden als auch Diskussionsrunden zwischen Novize und Experte fördern.
- Dabei ist es möglich, die Lösungsvorschläge zu *artikulieren und reflektieren*, womit das abstrakte Denken gefördert wird.
- Zusätzlich ist zu beachten, dass ein *komplexes Ausgangsproblem* gestellt wird. Es sollte dem Interesse der Lernenden entsprechen und somit durch die intrinsische Motivation die aktiven Handlungen des Schülers aktivieren.
- Gleichzeitig soll dieses Problem in einem realitätsnahen Zusammenhang dargestellt werden. Durch diese *Situietheit* lernt der Schüler mit authentischen Situationen umzugehen und gleichzeitig ist die Forderung nach einer Übereinstimmung zwischen Lern- und Anwendungskontext erfüllt.
- Schließlich soll zur Vermeidung von tragem Wissen, der Lerngegenstand in *multiplen Perspektiven* dargestellt werden. Dadurch wird dem Lernenden eine differenzierte Sichtweise auf den Lerngegenstand vermittelt. Der Inhalt wird somit nicht mehr an eine Situation gebunden sondern kann flexibel angewandt werden.

Der situierte Ansatz kann von Natur aus besonders gut in informellen Lernorten verwirklicht werden. Museen haben mannigfaltige Möglichkeiten, die Lernsituation im Museum an die realen Anwendungssituationen anzupassen. Ob dies nun durch Integration originaler Elemente oder durch IKT geschieht, ist hierbei unbedeutend.<sup>24</sup> Demzufolge spielt das Design des Museums eine gravierende Rolle. Das Exponat soll auf Basis der Theorie zur situierten Kognition nicht zusammenhangslos in einer Vitrine dargestellt werden. Vielmehr sind multiple Perspektiven, die sich durch IKT gut verwirklichen lassen, gefordert. Gleichzeitig kann der

---

<sup>24</sup> Beispielsweise hat das Aquarius Wassermuseum in Mühlheim eine Quelle durch Bildschirme dargestellt, so dass ein virtuelles Nass entsteht (MACAT, 1998: 295). Dagegen hat die Ausstellung „Klima X“ in Norwegen um das Thema Klimawandel zu verdeutlichen, die gesamte Ausstellung unter Wasser gesetzt. So kann diese Ausstellung nur mit Gummistiefeln begangen werden (ROBERTS, 2008: WWW).



soziale Austausch unterstützt werden. Dabei muss darauf geachtet werden, dass bei den Diskussionen auch der Lerngegenstand im Mittelpunkt steht. Bemerkenswert ist hierbei, dass bereits im schulischen Kontext situierte Lernumgebungen zumeist mit Hilfe von IKT verwirklicht werden (JONASSEN et al., 2003: 15).

### 4.2.3 Sozial-kognitive Lerntheorie (Bandura)

#### 4.2.3.1 Theorie

Der soziale Kontext spielt jedoch nicht nur in Bezug auf verbalen Austausch eine bedeutende Rolle. Auch die reine Anwesenheit von Personen beeinflusst bereits den Lernprozess. Dies hat Bandura in seiner sozial-kognitiven Lerntheorie insbesondere im *Lernen am Modell* erläutert (BANDURA, 1979). Sie entstand aus der Kritik des Behaviorismus und beschäftigt sich mit der Informationsverarbeitung und –speicherung (vgl. Kognitivismus, Kapitel 3.1.2). Die Theorie basiert auf einer Studie von Bandura (1965), in der Kindern unterschiedliche Verhaltensweisen in Form eines Films gezeigt wurden. Dieses Verhalten wurde anschließend von den Kindern einschließlich der neuen Begriffe übernommen. Daraus folgerte Bandura, dass Verhaltensweisen durch Beobachtung erlernt werden können. Während ein Individuum ein Modell wahrnimmt und auf die wichtigsten Merkmale achtet, generiert es seine eigene Vorstellung davon, wie das beobachtete Verhalten ausgeführt werden kann. Diese dient bei der anschließend selbständigen Imitation schließlich als Handlungsrichtlinie (ebenda: 31). Dabei ist unerheblich, ob das Modell als eine reale oder eine virtuelle Person, wie zum Beispiel im Film, präsent wird. Diese Behauptung konnte Bandura et al. (1963) in einer Studie empirisch unterlegen.<sup>25</sup> Bandura betont als Vorteil des Lernens am Modell besonders die Vermeidung von Fehlern und den damit verbundenen Folgen, die beispielsweise bei chirurgischen Eingriffen fatal wären. Wird richtiges Verhalten durch Beobachtung erlernt, so bleiben den Lernenden mögliche negative Reize erspart (vgl. Behaviorismus, Kapitel 3.1.1).

Bandura teilt den kognitiven Lernprozess in eine Aneignungs- und eine Ausführungsphase ein (BANDURA, 1979: 33ff). In der *Aneignungsphase* muss die Aufmerksamkeit geweckt werden, um den Behaltensprozess in Gang zu setzen. Hierbei spielen attraktive Faktoren wie Kompetenz, sympathisches Auftreten, Macht oder eine persönliche Beziehung eine bedeutende Rolle. Während dem Beobachten muss der Lernende das Verhalten speichern und verinnerlichen. Dies gelingt aufgrund der ausgeprägten symbolischen Vorstellungskraft des Menschen (ebenda). Durch diese Handlungsrichtlinie kann in der *Ausführungsphase* das beobachtete Verhalten schließlich motorisch reproduziert werden. Abschließend wird das

---

<sup>25</sup> Dabei wurde Kindern eine aggressive Szene entweder real, in einem Film mit natürlichen Personen oder mit Zeichentrickfiguren gezeigt. Alle Kinder zeigten anschließend dieses aggressive Verhalten.

gezeigte Verhalten des Lernenden durch eine belohnende beziehungsweise bestrafende Reaktion der Umwelt verfestigt beziehungsweise gelöscht (vgl. Behaviorismus, Kapitel 3.1.1). Allerdings weist diese Theorie auch ihre Grenzen auf. Es kann nicht jeder komplexe Vorgang beobachtet werden. Manche Lerngegenstände sind zu abstrakt oder benötigen Einsicht beziehungsweise Verstand der auszuführenden Person (EULER / HAHN, 2007: 108).

Das Lernen am Modell ist auch biologisch fundiert. Durch Beobachtung wird dem Gehirn die Möglichkeit gegeben, die kognitiven Strukturen vorher aufzubauen, bevor die Handlungen tatsächlich ausgeführt werden. Durch das mentale Üben werden die beteiligten Muskeln bereits während der Beobachtung kontrolliert und das neurale Netzwerk verstärkt (HANNAFORD, 1997: 52).

### 4.2.3.2 Bedeutung im Blended Museum

Banduras Theorie sollte im Museum aktive Anwendung finden. Genauso wie Eltern und Lehrer als bedeutende Modelle in Bezug auf Sozialverhalten wie auch effizientes Handeln für Kinder und Jugendliche gelten (EDELMAAN, 1996: 336), können diese Rolle jeder einzelne Besucher, wie auch die Museumspädagogen einnehmen. Ein Indiz liefert bereits das Verhalten der Besucher, wenn sie sich unschlüssig sind, welche Objekte sie betrachten sollen. Studien konnten zeigen, dass Besucher besonders die Exponate in Augenschein nehmen, die bereits von vielen anderen detailliert betrachtet werden (FALK / DIERKING, 1992: 59).

Dementsprechend werden aus dieser Theorie folgende Aspekte herausgegriffen:

- Jeder Besucher kann ein Modell darstellen, wodurch andere durch Beobachtung von ihm lernen können.
- Der Lernende muss das Modell aktiv und bewusst beobachten, damit die Handlungen bereits mental erprobt werden können.
- Das Modell muss keine reale Person darstellen. Beobachtungslernen kann auch anhand virtueller Personen oder Cartoons erfolgreich sein.

Der soziale Kontext spielt im Museum folglich auch neben der rein kommunikativen Auseinandersetzung eine bedeutende Rolle. Werden die drei Aspekte bei der Museumsgestaltung beachtet, so müssen die Lerngegenstände so beschaffen sein, dass sie ein Lernender durch Beobachtung begreifen kann. Dies lässt sich unter anderem durch sämtliche interaktive Exponate mit genügend Raum für Beobachter verwirklichen. Die Besucher können hierbei auch bewusst auf die Möglichkeit des Beobachtens aufmerksam gemacht werden. Da jedoch nicht nur die realen Personen in Betracht kommen, können auch unterschiedliche Techniken verwendet werden, um künstliche Personen als Modelle zu integrieren. Eine Anregung zum Beobachten könnte etwa eine Vorbildperson wie zum Bei-

spiel ein Schauspieler sein, der als virtuelle Person einen Lerngegenstand erklärt oder vorführt (vgl. Kapitel 6.2.2).

#### **4.2.4 Biologische Begründung**

Damit ein Lernprozess erfolgreich abläuft, ist, wie mehrfach betont, die Aktivität des Lernenden wichtig. Durch verschiedene Lernkonzepte wurde gezeigt, dass aktives Sprechen etwa die Grundlage für einen Denkprozess ist. Ein Mensch kann ruhig nachdenken, aber um sich seine Gedanken zu verinnerlichen, muss er etwas tun (HANNAFORD, 1997: 118ff). Dafür können die Gedanken entweder aufgeschrieben oder eben durch das Sprechen internalisiert werden. Dies kann auch biologisch begründet werden. Sprechen ist eine bedeutende sensorische Leistung. Es müssen unzählige Muskeln und Propriozeptoren<sup>26</sup> im Gesicht aktiv werden. Durch diese körperlichen Bewegungen wird der Lerngegenstand in den neuronalen Netzwerken verankert. Dies geschieht, indem die Sprechmuskelfunktionen durch ausgeschüttete Neurotransmitter<sup>27</sup> stimuliert werden. Bei einer verstärkten und anhaltenden Ausschüttung wird das Wachstum von Dendriten<sup>28</sup> gefördert und somit das neurale Netzwerk erweitert (ebenda). Durch diese stark verknüpften kognitiven Strukturen werden Lerngegenstände gut im Gedächtnis verankert. Deshalb betont auch Hannaford, dass sich Reden auf den Lernprozess positiv auswirkt und fördert deshalb Lernende auf, im Gespräch ihre individuellen Gedanken auszuformulieren, um in der Gruppe eine gemeinsame Überzeugung zu erarbeiten (ebenda: 110).

### **4.3 Gestaltung des sozialen Lernens im Blended Museum**

Bevor die erarbeiteten Theorien in Kapitel 6 ihre Umsetzung finden, wird im folgenden Unterkapitel der soziale Kontext von der pragmatischen Seite betrachtet. So wird zunächst ein weit verbreitetes Konzept des gemeinschaftlichen Lernens dargestellt und auf das Blended Museum angewandt (Kapitel 4.3.1), um dann mögliche Potentiale (Kapitel 4.3.2) für eine gemeinschaftliche Vermittlungsform des Museums, wie auch bedeutende Einflussfaktoren (Kapitel 4.3.3) aufzuzeigen.

---

<sup>26</sup> Propriozeptoren sind Sinneszellen, die bspw. Muskelbewegungen wahrnehmen und an das Kleinhirn weiterleiten (KOOPS, 2009).

<sup>27</sup> Neurotransmitter sind Botenstoffe die Nervenzellen erregen oder hemmen (KOOPS, 2009).

<sup>28</sup> Dendriten nehmen Signale von anderen Nervenzellen auf und leiten sie an den Zellkörper weiter (KOOPS, 2009).

### 4.3.1 Konzept des kooperativen Lernens (Green/Johnson)

#### 4.3.1.1 Theorie

Aufgrund der steigenden Bedeutung von kognitiver Zusammenarbeit im Berufsalltag hat das Konzept des kooperativen Lernens verstärkt Unterstützung erfahren. Der Grundgedanke ist die Wissensaneignung der Schüler durch kooperativen Umgang mit den Mitschülern. Dabei wird nach der Idee verfahren, eine angenehme Lernatmosphäre durch Kooperation statt Konkurrenz (bspw. durch Noten, Zulassungen, soziale Anerkennung) zu schaffen.<sup>29</sup>

Norm Green (2007) und Roger Johnson (1994) stützen ihre Forderung nach kollegialer Zusammenarbeit der Schüler auf zahlreiche Studien und Forschungsergebnisse (vgl. Kapitel 4.3.2).

„The fad that working together to achieve a common goal produces higher achievement and greater productivity than does working alone is so well confirmed by so much research that it stands as one of the strongest principles of social and organizational psychology“ (JOHNSON / JOHNSON, 1994).

Wichtig für ein erfolgreiches kooperatives Lernen ist danach, dass die Schüler ein gemeinsames Gruppenziel erreichen müssen und nicht anhand von Individualresultaten gemessen werden. Nach einer Metaanalyse von über 800 Studien belegen Johnson und Johnson (1994), dass eine kooperative Lernform gegenüber dem individuellen oder konkurrierenden Lernen eine Argumentation auf höherem Niveau fördert, die Anzahl an Lösungsvorschlägen und Ideen steigert sowie einen größeren Transfer von der Lern- in eine Anwendungssituation ermöglicht.

Zu beachten ist allerdings, dass effizientes Lernen im Team nicht aufgrund der Einteilung in Kleingruppen erfolgt. Vielmehr muss die kooperative Lernumgebung nach folgenden fünf Basiselementen konstituiert sein (JOHNSON / JOHNSON, 1994):

*Positive Abhängigkeit:* Den Lernenden muss bewusst sein, dass sie alleine nicht zum Ziel kommen, sondern nur gemeinsam den Lerngegenstand erarbeiten können. Positiv wirkende Abhängigkeit ist erreicht, wenn sich die Mitglieder in der Gruppe verbunden fühlen, nach außen eine gemeinsame Identität darstellen und sowohl Verantwortung für den eigenen Lernprozess übernehmen, als auch sicherstellen, dass sich die Gruppenmitglieder den Lernstoff aneignen.

*Persönliche Interaktion (face-to-face interaction):* Durch die positive Abhängigkeit ergibt sich eine angenehme Arbeitsatmosphäre, die durch eine direkte Interaktion verstärkt wird. Die

---

<sup>29</sup> In der Literatur haben sich hierzu verschiedene Begriffe wie kollaboratives Lernen, Teamlernen und Lernen in Gruppen etabliert, die sich hauptsächlich in der Intensität der Zusammenarbeit unterscheiden (SCHACHTNER, 2008: 123). Jedoch werden in dieser Arbeit die Begriffe synonym verwendet, da der grundsätzliche Zusammenhang von gemeinschaftlichem Lernen und Lernerfolg betrachtet wird.

Lernenden erleichtern sich gegenseitig durch Diskussionen und Erklärungen die Wissensaaneignung, verwenden gemeinsam das gleiche Material und geben sich gegenseitig unterstützendes Feedback.

*Individuelle Verantwortungsübernahme:* Jedes Gruppenmitglied übernimmt die Verantwortung für das Erreichen des Gruppenziels und gleichzeitig für den eigenen Arbeitsanteil. Es darf nicht möglich sein, dass sich manche nicht am Arbeitsprozess beteiligen.

*Sozialkompetenz:* Um ein erfolgreiches Lernen im Team zu ermöglichen, sind von allen Mitgliedern soziale Fähigkeiten gefordert. Diese führen von Vertrauen und Akzeptanz der Mitglieder über eindeutige Kommunikation bis hin zum Konfliktmanagement.

*Prozessreflexion durch die Gruppe:* Am Ende muss innerhalb der Gruppe der Arbeitsprozess bewertet und hilfreiche Aktivitäten von sinnlosen Handlungen getrennt werden. Nur so kann effizientes Lernen in Gruppen gesteigert werden.

Dieses Konzept stützt sich neben Vygotsky (Kapitel 4.2.1) auf die sozio-kognitiven Aushandlungsprozesse (KOPP / MANDL, 2007: 18). Im Rahmen des kooperativen Lernens erarbeiten die Lernenden gemeinsam einen Sachverhalt. Aufgrund unterschiedlicher Vorkenntnisse erreicht jeder eine unterschiedliche Auffassung vom Lerngegenstand (sozio-kognitiver Konflikt). Dadurch wird der Lernende in seinem individuellen Gleichgewicht gestört. Dieser innere Spannungszustand möchte er durch den Prozess der Adaptation (vgl. Piaget, Kapitel 3.1.3) wieder in den Ausgleich bringen (Äquilibrationsprinzip). Durch die Diskussion mit anderen wird der Lerngegenstand elaboriert<sup>30</sup>, wodurch eine bessere kognitive Verarbeitung (Assimilation, Adaptation) erfolgen kann (FISCHER, 2001: 5). Dadurch wird ein vertieftes Verständnis des Lerngegenstands erreicht.

### 4.3.1.2 Bedeutung im Blended Museum

Das Konzept wurde für die formalen Bildungsinstitutionen und die betriebliche Weiterbildung entwickelt. Deshalb werden in den empirischen Untersuchungen zumeist drei Arten des Lernens miteinander verglichen: individuelles, konkurrierendes und kooperatives Lernen. Die Grundannahme ist dabei eine längerfristige Zusammenarbeit. Diese kann auf den ersten Blick im Museum scheinbar nicht gewährleistet werden: Besucher kommen nicht ins Museum um zu arbeiten, sondern primär, um mit ihren Freunden ein informatives Erlebnis zu teilen und sich unterhalten zu fühlen (FALK / DIERKING, 1992: 14).

Dennoch kann das Konzept auch in modifizierter Form auf den musealen Kontext übertragen werden. Zum einen wäre eine Verwirklichung für Schulklassen sinnvoll, zum anderen könnte

---

<sup>30</sup> Unter Elaboration wird in der Psychologie zusätzliches Material oder erweiterte Informationen verstanden, die den Lerngegenstand direkt betreffen und zu einer Verknüpfung der neuen Informationen mit bereits vorhandenem Wissen führt (STEINER, 2006: 171).

das Konzept auch in abgeschwächter Form auf alle übertragen werden. Folgende Aspekte sind daher von Bedeutung:

- Der Lernprozess wird durch eine kooperative Lernumgebung gefördert, konkurrierende oder individuelle Umgebungen müssen verhindert werden.
- Die fünf Basiselemente für erfolgreiches gemeinschaftliches Lernen müssen beachtet werden: positive Abhängigkeit, Face-to-face-Interaktion, individuelle Verantwortungsübernahme, Sozialkompetenz und Prozess-Reflexion durch die Gruppe.

Zuletzt darf die virtuelle Komponente im Blended Museum nicht vergessen werden. So kann ein gemeinschaftliches Lernen unter den fünf Basiselementen im virtuellen Museum beispielsweise im Rahmen einer „Community of Practice“ (vgl. Kapitel 4.2.2) verwirklicht werden. Dort wäre somit sogar das Kriterium der längerfristigen Zusammenarbeit gewährleistet.

### **4.3.2 Förderliche Auswirkungen**

Das gemeinschaftliche Lernen wurde schon vielfach auf seine Effekte empirisch untersucht. Vor allem in Bezug auf das Konzept des kooperativen Lernens sind etliche Studien erfolgt, die meistens kompetitive und individuelle Lernsettings mit kooperativem Lernen vergleichen. Da viele jedoch im schulischen Kontext durchgeführt wurden, können sie aufgrund der besonderen Lernbedingungen (Kapitel 3.2.1) nicht ohne Einschränkungen auf den musealen Kontext übertragen werden. Aus diesem Grund werden aus den betreffenden Studien die Effekte ausgewählt, die nicht an formale Bedingungen geknüpft sind und somit mögliche Potentiale im Blended Museum darstellen. Dementsprechend werden Resultate, die auf zeitlich intensiver Zusammenarbeit basieren oder den Unterricht direkt betreffen, unberücksichtigt gelassen. Beispiele hierfür wären die Förderung der Schüler-Lehrer-Interaktion, das verbesserte Klassenklima oder die Steigerung der Schülerbeteiligung (GREEN / GREEN, 2007: 33).

Um eine übersichtliche Darstellung zu erreichen, werden die Effekte in kognitive, soziale und persönliche Aspekte strukturiert, wobei das Hauptaugenmerk auf die kognitiven Potentiale gelegt wird.

#### *4.3.2.1 Kognitive Aspekte*

Eine der relevantesten Effekte kooperativen Lernens ist in kognitiver Hinsicht die Steigerung des Wissenserwerbs und -transfers beim Lernenden (KOPP / MANDL, 2007: 19; JOHNSON / JOHNSON, 1994).

Dieser kann zunächst auf den Kommunikationsprozess zurückgeführt werden. Das Sprechen über den Lerngegenstand hat sowohl für den Erklärenden als auch für den Lernenden positive Auswirkungen (ebenda). Bereits Heinrich von Kleist hat erkannt, dass beim Sprechen der

interne Denkprozess elementar ist und zum eigenen Verständnis beitragen kann „l'idée vient en parlant“ (KLEIST in CASSIRER / BECKER, 2004: 289). Um den Sachverhalt selbst zu verstehen, soll er jemandem erklärt werden. Dadurch müssen die eigenen Gedanken strukturiert werden und das neu aufgenommene Wissen kann mit bestehenden kognitiven Strukturen verknüpft werden (WUTTKE, 2005: 73f), wodurch eine bloß additive Wissensstruktur (vgl. Kapitel 4.2.2) verhindert wird. Es findet eine aktive Konstruktion von Wissen statt, so dass nicht nur die Informationsspeicherung erfolgreich verläuft, sondern auch die Verknüpfung zum Vorwissen. Dadurch kann träges Wissen verhindert werden und folglich auch ein erfolgreicher Anwendungstransfer stattfinden. Gleichzeitig konnte durch Studien festgestellt werden, dass erfolgreich Lernende ihre Verständnislücken selbst entdecken (CHI et al 1989; WEBB / FARIVAR, 1999). Dadurch können sie gezielt Fragen stellen und Zusammenhangslosigkeit oder auch einen Widerspruch auflösen. Allerdings konnte festgestellt werden, dass bei Lernenden mit ausgeprägtem Vorwissen die Elaboration auf höherem Niveau stattfindet, indem beispielsweise mehr Fachtermini verwendet werden, als bei Lernenden mit geringerem Vorwissen (RENKL et al, 1998: 102).

Abgesehen vom Erklärenden selbst, profitiert selbstverständlich der Zuhörer von den Ausführungen gleichermaßen (WEBB / FARIVAR, 1999). Er vergleicht sein eigenes Verständnis vom Lerngegenstand mit den Interpretationen des Sprechers. Dadurch kann er Wissenslücken schließen und fehlerhaftes Verständnis eliminieren (WEBB / PALINSCAR, 1996). Der Lernerfolg ist hierbei jedoch entscheidend von der Qualität der Erklärung abhängig: je ausdifferenzierter die Elaboration desto erfolgreicher der Lerntransfer des Zuhörers (WEBB / FARIVAR, 1999).

Zusätzlich zu der individuellen Informationsverarbeitung des Erklärenden und des Zuhörers wirkt sich auch die tatsächliche Interaktion beziehungsweise die gemeinsame Wissenskonstruktion auf die Informationsverarbeitung aus. „Im Diskurs wird aus individuellen Wissensressourcen geteiltes Wissen“ (FISCHER, 2001: 21). Somit ist das Wissen zwischen mehreren Personen mehr als nur die Addition der einzelnen Wissensstrukturen. Durch die Interaktion zwischen den Partnern wird der Inhalt neu erzählt und gleichzeitig in eine soziale Erfahrung eingebunden. Bei unterschiedlichen Sichtweisen können individuelle Rückfragen gestellt und durch Diskussion geklärt werden. So wird der Lerngegenstand von unterschiedlichen Aspekten beleuchtet, wodurch Unklarheiten beim Sprecher wie auch beim Zuhörer beseitigt werden können (JOHNSON / JOHNSON 1994). Wichtig dabei ist, dass jede Idee in der Gruppe beachtet und vorerst gleich stark gewichtet wird (FISCHER, 2001: 21).

Gleichzeitig ist der Faktor des Feedbacks von kompetenten Personen nicht zu vergessen. Krause konnte in einer Studie zeigen, dass sich Feedbackmaßnahmen positiv auf den Lernerfolg der Probanden auswirken, solange sie konstruktiv verlaufen und nicht demotivierend sind (KRAUSE, 2007: 145). Durch Feedback kann der Lernende seine Leistung mit dem rich-

tigen Schema vergleichen, wodurch eine intensive Auseinandersetzung erreicht wird. Dem Lernenden werden seine Wissenslücken bewusst und gleichzeitig können motivationale Wirkungen ausgelöst werden. Der Lernende erhält das Gefühl, dass sein Tun wichtig ist und sich sein Lernaufwand lohnt (ebenda: 48).

In diesem Zusammenhang ist auch die Arbeit von Webb (1982) sowie Johnson und Johnson (1994) zu verstehen. Sie kommen zu dem Ergebnis, dass Schüler durch kooperative Lernelemente ein höheres Leistungsniveau erreichen. Sie folgen nicht passiv den Lehrern sondern setzen sich aktiv mit dem Lerngegenstand auseinander. Dadurch erlernen sie Probleme zu erkennen, Ideen zu beschreiben und auf Rückmeldungen zu reagieren. Entsprechend vertritt auch Burow (1999: 16ff) die Meinung, dass jeder seine eigene Kreativität in Verbindung mit anderen bedeutend erweitern kann. Durch die Impulse der Mitmenschen und deren Gemeinsamkeiten sowie auch deren Unterschiede werden in der Gruppe kreative Fähigkeiten geweckt und erweitert, die eine Einzelperson nicht entdeckt hätte.

Die Steigerung des Wissenserwerbs durch den sozialen Kontext hat folglich viele unterschiedliche Begründungen. Diese empirisch belegten Potentiale in Verbindung mit der theoretischen Untermauerung in der Lehr-Lern-Forschung (vgl. Kapitel 4.2) unterstreichen die essentielle Bedeutung des sozialen Lernens im Blended Museum.

### *4.3.2.2 Soziale Aspekte*

Abgesehen von den bedeutenden kognitiven Steigerungen, werden durch gemeinschaftliches Lernen zusätzlich noch zwischenmenschliche Effekte erreicht. Durch die intensive Zusammenarbeit in kooperativen Lernsequenzen wird die gegenseitige Akzeptanz der Schüler erhöht (JOHNSON / JOHNSON, 1994). Sie lernen sich über gemeinschaftliches Arbeiten mit dem Lerngegenstand kennen, wodurch Vorurteile betreffend Geschlecht, Herkunft oder Fähigkeiten überwunden werden. Gleichzeitig wird Verantwortung für den eigenen und den gemeinsamen Lernerfolg übernommen, so dass eine Basis zur gegenseitigen Unterstützung gelegt wird (WEBB / PALINSCAR, 1996). Wie bereits aus der Begründung der kognitiven Aspekte hervorging, ist der Kommunikationsprozess ein wichtiger Bestandteil der sozialen Interaktion. Durch häufigere Gespräche über den Lerngegenstand werden zum einen Fachtermini verinnerlicht und zum anderen die Kommunikationskompetenz gefördert. Als bedeutend einzustufen sind auch die sozialen Kompetenzen die durch kooperatives Lernen vermittelt werden können. Diese sind besonders im Hinblick auf unsere Gesellschaft wichtig, da hier oft Konkurrenzverhalten dominiert (GREEN / GREEN, 2007: 32)

### *4.3.2.3 Persönliche Aspekte*

Als bedeutender persönlicher Aspekt wird in mehreren Studien das erhöhte Selbstwertgefühl der Beteiligten hervorgehoben (JOHNSON / JOHNSON, 1994; WEBB / PALINSCAR, 1996; WEBB,



1982). Dies wird hervorgerufen durch die Reaktion der anderen auf persönliche Leistungen. Die Gruppenmitglieder geben Feedback und teilen den individuellen Erfolg ebenso wie den Gruppenerfolg (GREEN / GREEN, 2007: 34). Dadurch steigt die eigene Akzeptanz als eine kompetente Person. Durch die kognitiven Aspekte erhält der Lernende eine positive Einstellung gegenüber dem Lerngegenstand. Seine besseren Leistungen führen zu mehr Interesse und einer erhöhten Motivation. Dies begünstigt wiederum den Wissenserwerb. Demzufolge hängen die potentiellen Wirkungen vom kooperativen Lernen voneinander ab (HUBER, 2006: 263).

### 4.3.2.4 *Verwirklichung im Museum*

Im Museum gibt es stets Besucher, die entweder gern erklären oder gern zuhören, um neue Erkenntnisse zu erhalten. Dabei ist gleichsam von Natur aus eine heterogene Besucherstruktur gegeben. Diese gewährleistet, dass sich die Besucher auch gegenseitig fördern können, da unterschiedliche Erfahrungen und Bildungsniveaus vorliegen. Amerikanische Untersuchungen haben ergeben, dass bei zu homogenen Gruppen der soziale Kontext keine förderlichen Auswirkungen hat (DUBS, 1995b: 294). Entweder die Interagierenden verstehen bereits alle den Lerngegenstand, oder sie befinden sich auf einem entsprechend niedrigen Niveau, der ein gemeinsames Verstehen unmöglich macht, wodurch stattdessen Resignation hervorgerufen wird (ebenda).

Diese heterogene Besucherstruktur und die kommunikationswilligen Besucher ermöglichen auch im Museum eine Realisierung der kognitiven Aspekte. Zumindest wenn eine entsprechend kommunikationsfördernde Lernumgebung gewährleistet wird. Diese Aussage lässt sich vor allem an den oben aufgeführten Studien von Webb belegen, der diese außerhalb des Klassenzimmers durchgeführt hat. Aber auch die sozialen und persönlichen Aspekte stellen vor allem im *Blended* Museum ein Potential dar. Zwar haben Studien (SCHWEIBENZ, 2008a: 12) gezeigt, dass Museen selten mehrmals besucht werden, wodurch eine längere Kooperation mit dem Museumsbesucher ausgeschlossen scheint. Allerdings wäre bei dieser Annahme eine Zusammenarbeit innerhalb der Besuchergruppe als auch das virtuelle Museum<sup>31</sup> (vgl. Kapitel 6.4.2) unbeachtet geblieben.

### 4.3.3 **Einflussfaktoren**

Die oben aufgezeigten positiven Effekte sind allerdings keine Selbstläufer (EULER / WALZIK, 2007: 10). Vielmehr hängen alle Faktoren von den individuellen Personen wie auch den jeweils unterschiedlichen Lernbedingungen ab. Huber (1995) ist durch empirische Unter-

---

<sup>31</sup> Das virtuelle Museum kann eine Plattform für sogenannte Learning Communities bieten. Dies sind Interessensgruppen, die sich längerfristig online über einen bestimmten Lerngegenstand austauschen und gegenseitig unterstützen.

suchungen zu dem Ergebnis gekommen, dass die Auswirkungen von kooperativen Lernumgebungen deutlich von den Schülern selbst abhängen. Schüler, die offenen und ungewissen Situationen frei gegenüber stehen, profitieren von kooperativen Lernumgebungen. Hingegen beeinträchtigen die kooperativen Lernmöglichkeiten Schüler, die ungewisse Situationen grundsätzlich meiden. Abgesehen davon spielen weitere Faktoren in den Prozess des Lernens mit ein. Einige, die das Museum im Besonderen betreffen, sind bereits im Contextual Model of Learning (Kapitel 3.2.2) beschrieben worden. Die folgenden Aspekte beziehen sich speziell auf das Lernen im sozialen Kontext in der Lernumgebung Blended Museum. Sie tragen somit zur Realisierung der möglichen Vorteile des sozialen Lernens entscheidend bei und sind zur besseren Übersicht in zwei Kategorien unterteilt: Kommunikation und affektive Faktoren.

### 4.3.3.1 Kommunikation

Der Kommunikationsprozess kann im sozialen Kontext schon fast als essentieller Bestandteil betrachtet werden. Schließlich findet abgesehen von nonverbaler Kommunikation wie Gestik, Mimik und Distanzverhalten, jegliche soziale Interaktion über einen verbalen Austausch statt. Daher soll dieser Aspekt eingehend betrachtet werden. Kommunikation kann innerhalb verschiedener Szenarien stattfinden. Je nachdem wird Kommunikation zwischen Einzelpersonen (1:1) und in Gruppen (1:n) sowie zwischen synchroner (zeitgleich) und asynchroner (zeitversetzt) Kommunikation unterschieden (KERRES, 2002: 25). Nur das Internet, als einziges Medium, kann alle Kommunikationstypen vereinen (ebenda).

Für eine grundlegende Erklärung einer erfolgreichen Interaktion zwischen Einzelpersonen wird zumeist auf die mathematische Kommunikationstheorie von Shannon und Weaver (1976) zurückgegriffen. Obwohl diese ursprünglich für Kommunikationstechnologien entwickelt wurde, kann sie auch für menschliche Kommunikation interpretiert werden (ebenda: 16). Mit den Augen dieser Theorie betrachtet, beginnt die menschliche Kommunikation mit der Auswahl einer zu sendenden Nachricht aus dem Gehirn des Sprechers. Diese wird codiert und durch das Sprechorgan über die Luft versendet. Solange sich keine Störquellen zwischen dem Sprecher und dem Zuhörer befinden, erreicht die Nachricht den Empfänger über die Hörorgane. Dieser muss sie wieder dekodieren und an sein Gehirn weiterleiten (ebenda). Zwei wichtige Aspekte für eine erfolgreiche Kommunikation können aus dieser Theorie herausgegriffen werden: erstens müssen beide Partner über den gleichen Code verfügen und zweitens darf keine Störquelle vorhanden sein (WUTTKE, 2005: 89).

Problematisch an der mathematischen Kommunikationstheorie ist die ausschließliche Betrachtung der erfolgreichen Übertragung, d.h. ob die Information vom Sprechenden zum Zuhörer gelangt. Wie der Zuhörer bzw. in unserem Kontext der Lernende das Gesagte tatsächlich interpretiert, ist nicht Teil dieser Theorie. Daher wird diesbezüglich häufig auf Watzlawick

et al. (2003) und seine fünf Kommunikationsaxiome zurückgegriffen. Auch wenn diese Axiome wie beispielsweise „Man kann nicht nicht kommunizieren“ (WATZLAWICK et al., 2003: 53) auf den ersten Blick auf den Lernprozess übertragbar scheinen, so kann seine Theorie dennoch nicht als Grundlage für den Wissenserwerb herangezogen werden (WUTTKE, 2005: 101). Dies scheitert bereits an dem nahe liegenden Grund, dass Watzlawick grundsätzlich eine erfolgreiche Kommunikation nicht für wahrscheinlich hält, wodurch auch kein erfolgreiches Lernen im sozialen Kontext mehr stattfinden kann (ebenda).

Wuttke (2005) hat neben Shannon und Weaver sowie Watzlawick sämtliche bedeutende Kommunikationstheorien<sup>32</sup> auf den Erklärungsgehalt zur Wissensgenerierung untersucht. Sie ist dabei zu dem Schluss gekommen, dass folgende Bedingungen erfüllt sein müssen, um das gegenseitige Verstehen zu garantieren und damit die Grundlage für erfolgreichen Wissenserwerb durch Kommunikation zu legen (ebenda: 118):

- Zwischen den Kommunikationspartnern muss ein störungsfreier Austausch stattfinden können.
- Sprecher und Zuhörer müssen über denselben Code verfügen, um die jeweiligen Aussagen intern korrekt zu verarbeiten bzw. richtig zu interpretieren. Dazu gehört auch, dass die Kommunikation in einer für alle verständlichen Sprache stattfindet.
- Die Rolle des Senders und Empfängers bzw. Sprechers und Zuhörers müssen getauscht werden können.
- Die jeweils erforderlichen Kommunikationsregeln müssen eingehalten werden.
- Alle Beteiligten müssen sowohl Kommunikations- als auch Kooperationsbereitschaft zeigen.

### 4.3.3.2 Affektive Faktoren

In der Lernforschung wurden affektive Faktoren lange Zeit nicht beachtet. Mittlerweile hat sich jedoch herausgestellt, dass positive Emotionen Informationsverarbeitungsprozesse begünstigen (WILD et al, 2006: 210). Innerhalb des sozialen Kontexts prägt sich dies besonders deutlich aus, da Personen durch das Ausmaß einer gegenseitigen Wertschätzung einen enormen Einfluss auf die Gemütslage anderer haben. Dementsprechend ist Lernen durch soziale Kommunikation immer von der Beziehung zwischen den Gesprächspartnern gezeichnet. Diese beeinflusst nicht nur das Wohlbefinden der Lernenden, sondern dadurch auch enorm die Leistungsfähigkeit.

---

<sup>32</sup> U. a. wurde hierbei der symbolische Interaktionismus von Blumer (1995), die Theorie kommunikativen Handelns von Habermas (1981), ein systemtheoretischer Ansatz von Luhmann (1988) und psychologische Kommunikationstheorien von Schulz von Thun (1992) sowie Sprechakttheorie (KÖBER, 2002) betrachtet. Sie sollen jedoch aufgrund des Umfangs dieser Arbeit nicht ausformuliert werden.

Euler und Hahn (2007: 412ff) betonen vier Koordinationsmechanismen, die die soziale Beziehung prägen: Macht, Charisma, Vertrauen und Nutzenkalkül. *Macht* wird immer dann zum bedeutenden Faktor, wenn eine Person die Autorität gegenüber den anderen genießt. Vor allem bei der Konstellation Eltern-Kind oder Lehrer-Schüler spielen mögliche Sanktionen der autoritären Person eine bedeutende Rolle. *Charisma* ist die individuelle Aura einer Person, durch die der Wertegehalt einer Aussage unbewusst bestimmt wird. Es konnte gezeigt werden, dass Informationen besser verarbeitet werden, wenn der Lernende die sprechende Person für kompetent einschätzt, als bei statusschwächeren Personen (KERSCHREITER et al, 2003). Damit zusammenhängend ist das Element Vertrauen zu sehen. Besteht zwischen Personen eine vertrauensvolle Basis, so wird auch deren Erklärung ohne Zweifel übernommen. Durch fehlendes *Vertrauen* kann die Kommunikation für beide Partner unangenehm werden. Der Umgangston wird hart und die Möglichkeit erfolgreich zu kommunizieren wird verschwindend gering (EULER / HAHN, 2007: 413). Gleichzeitig wird auch das persönliche Selbstbewusstsein negativ beeinflusst. Das *Nutzenkalkül* bezieht sich schließlich auf die Erwartungshaltung der Gesprächspartner. Beide erwarten durch die Kommunikation eine Gegenleistung in Form von Wertschätzung oder Bestätigung (ebenda).

Empirische Studien konnten nachweisen, dass sich *sorgenvolle Gefühle* über die eigene Leistung negativ auf die Wissensgenerierung auswirken (WILD et al, 2006: 210). Der Lernende ist zu sehr mit seiner Angst vor einem persönlichen Versagen beschäftigt und kann sich deshalb mit der Lernaufgabe nicht mehr intensiv auseinandersetzen. Auch wenn im Museum keine Prüfungssituation vorgesehen ist, so stellt man in einer sozialen Auseinandersetzung die eigene Kompetenz offen dar. Durch inkorrekte Aussagen, wird der Lernende zwar nicht mit einer schlechten Note bestraft, dennoch kann die Angst, vor seinen Freunden zu versagen, vorhanden sein. Dieser Zusammenhang wurde vor allem im schulischen (PEKRUN, 2000) und familiären Bereich (KROHNE / HOCK, 1994) bereits häufig untersucht;. Während bei der Familie hauptsächlich die Reaktion der Eltern ausschlaggebend ist, können in der Schule sowohl das Lehrerverhalten als auch die Beziehung zu den Kommilitonen und das Ausmaß eines kompetitiven Lernklimas maßgebend sein. Dadurch kann abgeleitet werden, dass Angstgefühle auch innerhalb und zwischen den musealen Besuchergruppen einen Einfluss auf das Lernen haben und eventuelle Vorteile des sozialen Lernens behindern.

Dementsprechend spielt auch die *Empathie* in sozialen Lernumgebungen und somit auch im Museum eine bedeutende Rolle (KOPP / MANDL, 2007: 21). Empathische Besucher, sind sozialkompetente Personen, die konstruktive Kritik äußern und beleidigendes Feedback vermeiden. Je mehr kooperierende Lernende die Gegenüber als kompetente Personen akzeptieren und in der Lage sind, Gespräche zu strukturieren, desto positiver wirkt sich das auf den Lernprozess aus (KOPP / MANDL, 2007: 22).

Zu einer notwendigen Betrachtung affektiver Faktoren im Museum fordert auch Giessen und Schweibenz (2007: 58) auf. Eine angenehme Atmosphäre fordert einen erfolgreichen Lernprozess, weshalb sie eine interessante und spannende Objektdarstellung, die den Besucher persönlich integriert, befürworten.

### 4.3.3.3 *Bewältigung der Einflussfaktoren im Blended Museum*

Demzufolge müssen zwei essentielle Bedingungen in einer kommunikativen Lernumgebung im Museum erfüllt werden. Zum einen muss dafür gesorgt werden, dass eine störungsfreie Kommunikation zwischen den Besuchern möglich ist und zum anderen soll die Umgebung das Wohlfühlen der Personen stärken und positive Emotionen hervorrufen.

Möglichen Störquellen können sowohl technischer als auch zwischenmenschlicher Natur sein und betreffen all diejenigen Faktoren, die zu Unterbrechungen oder Verzerrungen führen. Damit die Besucher ungestört kommunizieren können, muss genügend Raum vorhanden sein, so dass die Gesprächsgruppe nicht von dem Lärm anderer Besucher gestört wird. Dasselbe kann im virtuellen Museum beispielsweise durch individualisierbare Chatforen gesichert werden. Allerdings spielen dabei die technischen Faktoren wie Übertragungsrate und geeignete Hard- beziehungsweise Software ebenfalls eine entscheidende Rolle.

Ein universal geeigneter Code zur Verständigung aller Besucher kann nicht verwirklicht werden, da dies von der individuellen Situation und den Besuchern selbst abhängt. Allerdings können die Besucher aufgefordert werden, ihre Gedanken zu äußern, wodurch Missverständnisse im Sinne von falschen Interpretationen<sup>33</sup> minimiert werden. Auch müssen bei sehr unterschiedlichen Niveaueprägungen der Besucher entsprechende Fachtermini vermieden oder opportun erläutert werden. Dies betrifft nicht nur die Besucher, sondern auch die indirekte Museumskommunikation, die sich bei Erklärungen dem Vorwissen der Besucher, inklusive unterschiedliche Sprachen, anpassen sollte. Dies kann sowohl durch die Museumspädagogen wie auch durch eine entsprechende hypermediale Informationsstrukturierung sichergestellt werden.

Der Rollentausch von Sender und Empfänger kann zumeist als gegebene Voraussetzung gesehen werden.<sup>34</sup> Bei Besuchern mit kaum ausgeprägter Sozialkompetenz können Probleme beim Zuhören und adäquaten Reaktionen auftreten. Die Einhaltung von Kommunikationsregeln, wie beispielsweise jeden Sprecher ausreden lassen, ist eine persönliche Eigenschaft der Besucher und kann vom Museum nicht beeinflusst werden. Auch die Kommunika-

---

<sup>33</sup> Der Zuhörer versteht eine Aussage häufig nicht nach der Intention des Sprechers, sondern kann es nach der Theorie von Schulz von Thun auf unterschiedlichen Ebenen hören: der Sach-, Beziehungs-, Selbstkundgabe- und Absichtsebene (SCHULZ VON THUN, 2001).

<sup>34</sup> Dies gilt zumindest in Bezug auf die direkte Kommunikation. Bei der indirekten Museumskommunikation ist ein Rollentausch bisher nicht gegeben, da das Museum Erklärungen und Interpretationen vorgibt, die der Besucher nicht ändern, sondern nur annehmen oder verwerfen kann (SCHWEIBENZ, 2008b: 73).

tions- als auch Kooperationsbereitschaft ist primär eine persönliche Überzeugung jedes Besuchers. Aber durch eine ansprechende Atmosphäre und entsprechend kommunikativen Anreizen kann die Bereitschaft der Besucher durch die Umgebung erhöht beziehungsweise die Kontaktschwelle verringert werden. Dies könnte beispielsweise durch einen multitouchfähigen Tisch erreicht werden (vgl. Kapitel 6.2.1). Allerdings darf dabei der sogenannte „sucker-effekt“ nicht unterschätzt werden (KOPP / MANDL, 2007: 24). Haben Besucher das Gefühl, dass sie alleine Bereitschaft zur sozialen Interaktion zeigen und anderen ausschließlich als Erklärende zur Seite stehen, werden sie bald diese Bereitschaft zurücknehmen. Sie möchten sich nicht ausgenutzt fühlen.

Um bei den Besuchern positive Emotionen für eine effektive museale Lernerfahrung auszulösen, muss eine persönliche Beziehung zwischen dem Lerngegenstand und den Besuchern hergestellt werden. Dies wird durch eine empirische Untersuchung von Moreno und Mayer (2000) belegt. Sie sind zu dem Ergebnis gekommen, dass eine persönliche Ansprache gegenüber einer neutralen Ansprache positive Auswirkungen auf die Motivation des Lernenden und damit auf seine Wissensgenerierung hat. Giessen und Schweibenz (2007: 58) sehen hierbei die Lösung in dem so genannten Storytelling. Hierbei werden museale Informationen an Geschichten gekoppelt und somit eine persönliche Verknüpfung hergestellt. Dies kann durch den sozialen Kontext und eine erfolgreiche Kommunikation fast von selbst erfüllt werden. Durch die individuelle Erzählungsart und den spezifischen Einfluss von Erfahrungen und Vorwissen können sich die Besucher die Lerngegenstände sehr unterschiedlich aber auch sehr interessant erzählen. Der Persönlichkeitsfaktor einer Information ist folglich bereits durch die reine direkte Kommunikation der Besucher gesichert. Bei einem kreativen Besucher kann darüber hinaus eine richtige Story entstehen. In jedem Fall ist es sinnvoll, entsprechende Anreize für eine Geschichte bereits im Museum zu integrieren.

## 4.4 Fazit

Lernen durch und mit anderen ist nicht nur eine neue Modeerscheinung, sondern hat fundierte Grundlagen in der Lehr- und Lernforschung. Während Vygotsky und Dewey die kommunikative Auseinandersetzung als förderlich für den Lernprozess betonen, hebt Bandura den Menschen als Beobachtungsmodell in den Vordergrund. Lave, Green und Johnson dagegen sehen das gemeinschaftliche Lernen eher ganzheitlich und betonen daher sowohl die indirekte Beeinflussung durch die Mitmenschen als auch den kommunikativen Prozess. Diese Theorien wurden durch empirische Studien bestätigt.

So können unterschiedliche Ziele durch das gemeinschaftliche Lernen erfüllt werden. Zum einen fördert der soziale Kontext den Wissenserwerb und ermöglicht durch verstärkte Verknüpfung kognitiver Strukturen einen späteren Wissenstransfer. Zum anderen kann dadurch

die Kreativität der Beteiligten gesteigert und gleichzeitig ihr Selbstwertgefühl verbessert werden. Als Voraussetzung aber auch als zusätzlichen Effekt kann die Steigerung der Kooperations-, Kommunikations- und Sozialkompetenz gesehen werden. Diese Potentiale werden jedoch nur erreicht, wenn eine störungsfreie Kommunikation gewährleistet und positive Emotionen hervorgerufen werden.

Zusammenfassend sind als bedeutende Faktoren für eine sozial-kommunikative Lernumgebung folgende Aspekte anzusehen:

- Lernen ist abhängig von der materiellen und sozialen Umwelt (Situiertheit).
- Lernen erfolgt durch Förderung von kompetenteren Personen.
- Lernen erfolgt durch dialektische Auseinandersetzungen. Dabei ist sowohl die persönliche Artikulation als auch das Feedback der Gesprächspartner von Bedeutung.
- Lernen wird durch multiple Präsentation gefördert.
- Lernen kann durch nonverbale Kommunikation erfolgen. Dabei können die Beobachtungsmodelle auch künstliche Intelligenzen statt reale Menschen sein.
- Zum erfolgreichen kooperativen Lernen sollten die fünf Basiselemente (positive Abhängigkeit, Face-to-face-Interaktion, individuelle Verantwortungsübernahme, Sozialkompetenz und Prozess-Reflexion durch die Gruppe) eingehalten werden.
- Erfolgreiches Lernen erfordert eine angenehme Atmosphäre.

Der soziale Kontext ist ein bedeutender Faktor für eine museale Lernerfahrung. Es hat sich herausgestellt, dass die Besucher nicht nur innerhalb der eigenen Besuchergruppe ihren Lernprozess steigern können, sondern auch durch den Kontakt mit fremden Personen. Die unterschiedlichen Potentiale des sozialen Kontextes haben bisher nicht zu den Hauptzielen von Museumspädagogen gezählt. Dies liegt vermutlich unter anderem an den immer noch sehr behavioristisch geprägten Didaktikkonzepten in vielen Museen. Da aber nach und nach die konstruktivistische Sichtweise vertreten wird, wird auch der soziale Kontext in Zukunft ein ausschlaggebendes Argument für die Museumsgestaltung sein. Mögliche Realisierungskonzepte hierzu werden anhand von Szenarien in Kapitel 6 ausführlich erläutert.

## 5 Lernen im interaktiven Kontext

„I hear and I forget.  
I see and I remember.  
I do and I understand“ (KONFUZIUS, 551- 479 v. CHR.).

Das zweieinhalb Jahrtausende alte Zitat von Konfuzius enthält bereits den Gedanken einer Praktifizierung der Erkenntnisgewinnung. Die tatsächliche aktive Interaktion mit dem Lerngegenstand wurde schon damals gegenüber einer rein kognitiven Verarbeitung forciert, obwohl die Gehirnforschung nicht annähernd die Grundlagen von heute liefern konnte. Entsprechend gab es auch früh schon Gegenstimmen. So ist aus der Antike ein Vorurteil überliefert, wonach das Handeln zur Informationsverarbeitung gegenüber der geistigen Tätigkeit minderwertig sein soll (SCHACHTNER, 2008: 29). Die menschliche Vernunft galt als einzigartig und überlegen.

Um zu klären, inwieweit dieses Vorurteil oder aber Konfuzius' Zitat in der Lehr- und Lernforschung seine Bestätigung findet, ist zunächst der, dieses Phänomen umschreibender Fachbegriff „interaktiver Kontext“ zu definieren und in das Contextual Model of Learning (Kapitel 3.2.2) einzuordnen (Kapitel 5.1). Danach werden – beginnend mit einer biologischen Betrachtung – einschlägige Theorien und Modelle der Lehr- und Lernforschung vorgestellt (Kapitel 5.2). Anschließend wird der interaktive Kontext aus pragmatischer Sicht beleuchtet (Kapitel 5.3). Schließlich runden Merkmale für eine interaktive Museums Umgebung das Kapitel 5 ab.

### 5.1 Begriffsklärung

Bereits in der Einleitung (Kapitel 1) ist der soziale Kontext von dem interaktiven Kontext abgegrenzt worden. Während der soziale Kontext die Interaktion zwischen Subjekten beinhaltet, werden im interaktiven Kontext Auseinandersetzungen des Lernenden mit Objekten behandelt. Dabei kann die soziale Interaktion teilweise nicht ausgeschlossen werden, weshalb dieses Kapitel zum interaktiven Kontext auf demjenigen zum sozialen Kontext aufbaut.

In der Sozialwissenschaft wird Interaktivität als wechselseitiges Einwirken zweier handelnder Subjekte gesehen. Niegemann et al. (2008: 293) haben dieses Verständnis erweitert und eines der Subjekte durch ein Medium ersetzt. Der Begriff interaktiver Kontext unterliegt einem modifizierten Verständnis dieser sozialwissenschaftlichen Interpretation. Er spiegelt die Interaktivität des Lernenden mit einem Lerngegenstand wider. Dies beinhaltet sowohl körperliche Tätigkeiten als auch innere kognitive Aktivitäten nach Piaget und Inhelder (1986). Folglich besteht Lernen im interaktiven Kontext sowohl aus einem inneren wie äußeren Handeln, so dass die Handlung einen bedeutenden Stellenwert einnimmt. Damit wird der interaktive



Kontext an das Verständnis einer „Handlung“ von Treichel (2004) angelehnt. Dieser versteht Lernhandeln sowohl als Aktivität in der Realität als auch als gedankliche Vorgänge im Sinne von Piaget (TREICHEL, 2004: 38).

Obwohl Falk und Dierking der sozialen Interaktivität in dem Contextual Model of Learning eine bedeutende Rolle zukommen lassen, wird die persönliche Besucherinteraktion mit den Objekten nur schwach gewichtet. Die Autoren haben die Entwicklung von „hands-off“ zu „hands-on“ Museen betrachtet und auch die Bedeutung vom aktiven Lernen immer wieder betont (FALK / DIERKING, 1992: 65). Sie vertreten ausdrücklich die konstruktivistische Ansicht, dass Lernen durch aktive Auseinandersetzung des Lernenden mit seiner Umwelt erfolgt und demzufolge von sämtlichen Faktoren beeinflusst wird. Jedoch haben sie dabei eine direkte Interaktion mit dem Objekt und dadurch ein Lernen durch alle Sinnesorgane dem Lernen im sozialen Kontext untergeordnet. Dies wird durch die acht Faktoren des Contextual Model of Learning deutlich (Kapitel 3.2.2). Darin wird die Interaktion zwischen Personen in einem separaten sozialen Kontext erfasst und somit einer hohen Bedeutung zugewiesen. Die tatsächlichen Aktivitäten des Lernenden im Sinne von körperlichen Bewegungen und materiellen Interaktionen werden jedoch nur außerhalb des Modells als bedeutend beschrieben. Hier sprechen die Autoren dann von „Lernen durch Erfahrung“. Dabei betonen sie, dass insbesondere Kinder sehr schnell durch ihre Sinnesorgane und ihr Herz lernen (FALK / DIERKING, 2000: 18).

Falk und Dierking beschreiben ihren Theorierahmen ausdrücklich offen und optimierbar. Deshalb soll der Contextual Model of Learning im Folgenden um den Faktor *persönliche Interaktion* erweitert werden. Dieser wird dem physischen Kontext zugeordnet, da die persönliche Interaktion sehr stark von einer ansprechenden und zugleich interaktiven Umgebung abhängt. Es können persönliche Erfahrungen nur dort gesammelt werden, wo die Umgebung eine intensive Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand ermöglicht. Daher ist der Übergang zum Faktor *Gestaltung der Museumsausstellung* fließend. Inwieweit die Erweiterung des Contextual Model of Learning um die persönliche Interaktion gerechtfertigt ist und ob eine körperliche Interaktion des Lernenden tatsächlich den Lernprozess fördert, wird anhand von Theorien und Studien in Kapitel 5.2 und 5.3 aufgezeigt.

## 5.2 Theoretische Fundierung

In der Lehr- und Lernforschung haben sich zum interaktiven Kontext bereits viele Theorien<sup>35</sup> etabliert, die sich zumeist lediglich marginal unterscheiden. Deshalb wurden diejenigen herausgegriffen, die entweder als Lerntheorie anerkannt sind, oder aber die sich besonders gut für das informelle Lernen im Blended Museum eignen. Ihre Bedeutung im musealen Kontext wird in einem jeweils abschließenden Unterkapitel erläutert.

### 5.2.1 Biologische Betrachtung: Lernen mit allen Sinnen

„Lernen ist Erfahrung. Alles andere ist einfach nur Information“ (ALBERT EINSTEIN).

Dieses Zitat von Albert Einstein findet sich in der biologischen Forschung des Menschen bestätigt. Dies gilt jedenfalls dann, wenn Erfahrung nicht als Ergebnis einer Handlung, sondern als ein Vorgang der Interaktion des Menschen mit der physischen und sozialen Umwelt verstanden wird (GROPENGIEßER, 2007: 111f). Lernen und Denken findet nicht nur im Gehirn statt, sondern im gesamten Körper (HANNAFORD, 1997: 11ff). Durch die Sinnesorgane gelangen Informationen aus der Außenwelt in das Gehirn, wodurch wir die Welt verstehen lernen. Auf diesen gespeicherten Informationen – dem Wissen – wird aufgebaut, wenn neue Informationen den Körper erreichen. Erfahrungen werden als ein sensorischer Input durch Fühlen, Sehen oder Hören aus unserer Umgebung aufgenommen und an das Gehirn weitergeleitet. Dadurch baut sich das neurale Netzwerk von Erfahrungen im Gehirn weiter aus (ebenda: 35).

Um dieses Netzwerk optimal zu nutzen und auszubauen, sind im Lernprozess folgende Erkenntnisse aus der Hirnforschung zu berücksichtigen: Das Großhirn ist in zwei Hälften geteilt, die miteinander verbunden sind (ebenda: 92 ff). Dieser Verbindung, dem sogenannten Balken, ist eine hohe Bedeutung für einen erfolgreichen Lernprozess beizumessen. Denn das Großhirn funktioniert nach einem Überkreuzmuster, wonach mittels des Balkens die linke Körperhälfte durch die rechte Gehirnhälfte gesteuert wird und vice versa. Die eine Hälfte ist für die Verarbeitung von logischen Zusammenhängen zuständig, das heißt für lineare Muster wie beispielsweise analytisches Denken oder die Sprache. Die zweite Hälfte verarbeitet die Informationen, die als „Gestalt“ auftreten und sorgt daher für eine ganzheitliche Verarbeitung. Darin inbegriffen sind unter anderem Bilder, Rhythmus, Intuition oder Emotionen (HANNAFORD, 1997: 92ff). Durch Verbindung der Gehirnhälften wird der Zugang zu bei-

---

<sup>35</sup> Lernen durch Erfahrung (KOLB, 1984), entdeckendes bzw. exploratives Lernen (BRUNER, 1961), Learning-by-Doing (DEWEY, 1964), Prozess der Adaptation (PIAGET, 1970), Lernen durch Phänomene (WAGENSCHNEIDER, 1980), Action Learning (REVANS, 1999), Lernen durch Handlungen (AEBLI, 1983). Dabei bilden die Lerntheorien von Piaget und Dewey eine Grundlage, auf der die anderen aufbauen.

den Hälften und somit integriertes Denken ermöglicht. Je ausgeprägter nun beide Gehirnhälften aktiviert werden, desto größer wird der Balken und seine Myelinschicht<sup>36</sup>. Sind diese besser ausgebildet, so verläuft die Verarbeitung im gesamten Gehirn schneller. Daraus lässt sich folgendes folgern:

„Je besser uns der Zugang zu beiden Hirnhälften gelingt, desto intelligenter können wir handeln. Wir müssen bei allem was wir tun, beide Hirnhälften einsetzen, um wirklich gut Leistungen zu erbringen“ (HANNAFORD, 1997: 95)

Werden demzufolge die linke und die rechte Körperhälfte gleichzeitig eingesetzt, so sind beide Hirnhälften aktiv und der Balken verstärkt sich. Dadurch werden die kognitiven Funktionen verbessert und der Lernprozess wird erleichtert. Beispiele hierfür sind etwa der zeitgleiche Einsatz von beiden Armen oder Füßen sowie das Einmaleins-Lernen durch gesungene Reime. Demzufolge wird sowohl die Logik-Seite durch die Zahlen als auch die Rhythmus-Seite aktiviert. Ein großer Teil des Gehirns wird ebenfalls angeregt, wenn Bewegungen mit anderen Sinnen kombiniert werden (ebenda: 37). Dies lässt schlussfolgern, dass praktische Erfahrungen den Lernprozess enorm verstärken (ebenda: 48). Deshalb kann nach Hannford „wirkliches Lernen“ nur stattfinden, wenn Querverbindungen hergestellt werden. Dies gelingt jedoch nur, wenn ein entsprechender Output in Form von Sprache oder Bewegung die persönlichen Gedanken zum Ausdruck bringt (ebenda: 102).

Eine weitere biologische Begründung für einen Einsatz des gesamten Körpers bei der Wissensgenerierung wird durch die verkörperten Begriffe erreicht. Die kognitiven Strukturen, die beim Lernen im Gehirn durch sensomotorische<sup>37</sup> Erfahrungen aufgebaut werden, entsprechen den verkörperten Begriffen der Lerngegenstände. Somit verinnerlicht sich der Lernende einen Lerngegenstand in der Art und Weise, wie er durch seinen Körper mit der Umwelt interagiert (GROPENGEIßER, 2007: 111). Die „Verkörperung“ des Lernbegriffs ist dabei wörtlich zu verstehen. Ein Beispiel hierfür stellen die Begriffe „davor“ und „dahinter“ dar. Ihre Bedeutung kann der Mensch direkt verstehen, da sein eigener Körper eine Vorder- und Rückseite hat. Sie wurden aus „körperlicher Erfahrung mit der Wahrnehmung, der Körperbewegung, der physischen und der sozialen Umwelt“ (ebenda) hervorgebracht. Dasselbe gilt für andere Lerngegenstände. Selbst komplexe Inhalte können durch Körperbewegungen beziehungsweise körperliche Erfahrungen zueigen gemacht werden und dadurch alle Wissenschafts- und Lebensbereiche erreichen (ebenda).

---

<sup>36</sup> Myelin ist eine lipidreiche Biomembran, die die Geschwindigkeit bei der Übermittlung von Nervenimpulse steigert. Je häufiger die gleichen Neuronen aktiviert werden, desto mehr Myelin wächst nach und desto schneller ist somit die Übermittlung der Impulse (HANNAFORD, 1997: 22).

<sup>37</sup> Sensomotorik beschreibt das Zusammenspiel des motorischen Systems mit dem Sinnessystem.

### 5.2.1.1 Bedeutung im Blended Museum

Aus biologischer Perspektive hat das Lernen im interaktiven Kontext eine enorme Auswirkung auf die museale Lernerfahrung. Der Lernprozess muss nicht auf kognitive Tätigkeiten reduziert werden, sondern kann durch haptische, visuelle, olfaktorische, akustische oder auch gustative Erfahrung unterstützt werden. Demzufolge können folgende Aspekte herausgegriffen werden:

- Körperliche Aktivitäten sind aufgrund biologischer Vorgänge für den Lernprozess wichtig.
- Es ist für den Lernprozess förderlich, wenn beide Gehirnhälften gleichzeitig aktiviert werden. Dies kann durch praktische Handlungen oder durch Verbindung von logischen Denkaufgaben mit Bildern oder Emotionen erreicht werden.
- Verkörperte Begriffe kann der Mensch direkt verstehen.

## 5.2.2 Ansatz einer konstruktivistischen Lerntheorie (PIAGET)

### 5.2.2.1 Theorie

Piaget spielt als Erkenntnistheoretiker in der Lernforschung eine bedeutende Rolle und wurde deshalb bereits in Kapitel 3.1.3 erwähnt. Allerdings ist seine Theorie nicht dem sozialen Kontext zuzuordnen, da Piaget das Lernen als Prozess der Auseinandersetzung des Lernenden mit der Umwelt auf ein einzelnes Individuum bezieht. Piaget hat nach Auffassung Vollmers´ nie darüber nachgedacht, dass die Realität auch zwischen Individuen gemeinsam konstruiert werden kann (VOLLMERS, 1997: 80). Obwohl Piaget als einer der ersten das Lernen als einen interaktiven Prozess mit der äußeren Welt verstand, so hat er diese Welt immer als passiv gesehen. Umso weniger Piaget die Wissensgenerierung im sozialen Kontext untermauert, umso mehr ist seine Theorie im individuellen Lernprozess und vor allem im gegenständlichen Tun von Bedeutung.

Zur Theoriebeschreibung ist ein Rückgriff auf den Prozess der Adaptation von Piaget (1970; PIAGET / INHELDER, 1986) erforderlich<sup>38</sup>. Dieser legt die Grundlage nicht nur in der Theorie von Piaget, sondern allgemein in der konstruktivistischen Lerntheorie. Darin findet Lernen in einem Wechselspiel zwischen dem Lernenden und seiner Umwelt statt. Der Lernende stößt immer wieder auf eine Ungleichheit zwischen der realen Welt und seiner kognitiven Vorstellung. Da der Mensch jedoch eine Tendenz zum Gleichgewicht hat (Äquilibration), hat er zwei Möglichkeiten: Einerseits kann er die Umwelt an seine kognitiven Strukturen anpassen (assimilieren). Andererseits kann der Lernende sein kognitives Schema entsprechend der Umwelt angleichen (akkommodieren). Dementsprechend werden die zwei Vorgänge von

---

<sup>38</sup> Zum Adaptationsprozess siehe Erläuterung in Kap. 3.1.3.

Piaget als Assimilation und Akkommodation bezeichnet (s. Abb. 2, S. 19). Durch diesen Vorgang bildet sich der Mensch seine eigene Konstruktion von der Welt und verarbeitet entsprechend die erhaltenen Informationen.

Diese Konstruktion basiert auf dem „gegenständlichen Tun des Menschen“ (VOLLMERS, 1997: 77). Die Bedeutung des praktischen Handelns beschreibt Piaget hauptsächlich anhand der Entwicklung seiner Kinder. Kinder lernen zu Beginn ihres Lebens ausschließlich durch praktisches Erkunden der Umgebung. Insbesondere in der Zeit bevor Kinder die Sprache entwickeln, konstruieren sie sich die Welt durch Wahrnehmung und Bewegung. Sie befinden sich in der so genannten sensomotorischen Entwicklungsphase (PIAGET / INHELDER, 1986: 16). Piaget bewertet die Erfahrungen des Sammelns und Übens als die bedeutenden Faktoren in der geistigen Entwicklung. Dabei unterteilt er die Erfahrung in zwei Bereiche: die physische und die logisch-mathematische Erfahrung, wobei jeweils durch Veränderungen an den Gegenständen gelernt wird. Bei der physischen Erfahrung erfährt und erfüllt der Lernende die Eigenschaft des Objekts – beispielsweise Gewicht, Konsistenz etc. (Piaget, 1970: 99). Bei der logisch-mathematischen Erfahrung wird die Eigenschaft der Handlung an dem Objekt erkannt – so etwa die Erkenntnis, dass in einer Reihe liegende Steinchen, von links wie auch von rechts gezählt, stets dieselbe Summe ergeben (PIAGET / INHELDER 1986: 153). Zusammenfassend ist nach Piaget also Grundlage eines jeden Konstruktionsprozesses individuelle Handlung, Bewegung und vor allem haptische Erkundung des Lerngegenstands.

### 5.2.2.2 Bedeutung im Blended Museum

Piaget hat seine Theorie nicht auf das Lehren ausgelegt, sondern sich ausschließlich auf das Lernen konzentriert. Dadurch ist seine Theorie nicht an eine schulische Lernumgebung gekoppelt und kann ohne Einschränkung auf eine museale Lernerfahrung im Blended Museum übertragen werden. Bedeutsam für das Blended Museum sind insbesondere folgende Aspekte der Piagetschen Theorie:

- Der Mensch lernt durch eine aktive Interaktion mit der gegenständlichen Umwelt.
- Dabei konstruiert sich jedes Individuum individuell sein Wissen nach dem Prozess der Adaptation.
- Alle Erkenntnisse basieren auf dem gegenständlichen Tun des Lernenden.

Dementsprechend ist es im Blended Museum wichtig eine Lernumgebung zu gestalten, in der die Lernenden die Informationen nicht nur betrachten, sondern aktiv „erfassen“ dürfen. Je mehr Anreize den Besuchern geboten werden, um körperlich aktiv zu werden, desto mehr werden sie von dem Museumsbesuch profitieren.

## 5.2.3 Kommunikative Interaktionspädagogik (DEWEY)

### 5.2.3.1 Theorie

„(Es gibt) kein rechtes Erkennen und kein fruchtbares Verstehen [...], das nicht aus dem Tun entspringt“ (DEWEY, 1964: 359).

Dieses Zitat spiegelt die Grundeinstellung des Pragmatismus, den Dewey entscheidend geprägt hat, wider: „Der Mensch ist ein handelndes Wesen“ (SCHÄFER, 2005: 118). Dementsprechend soll nicht das theoretisch erworbene Wissen im Mittelpunkt stehen. Viel effizienter sind praktische Handlungen im Sinne von Erfahrungen, die mit kognitivem Lernen verknüpft werden.

Die Theorie der kommunikativen Interaktionspädagogik nach Dewey stützt sich auf zwei Pfeiler: die Interaktion (oder Erfahrung) sowie die Kommunikation (SCHÄFER, 2005: 117ff).

Unter Erfahrung versteht Dewey in seinem Hauptwerk *Demokratie und Erziehung* (1964) ein Erlebnis mit der Umwelt. Hierbei gibt es eine aktive Seite, die die Erfahrung „macht“ (ebenda: 186) und dadurch das Ausprobieren und den Versuch beinhaltet; und eine passive Seite, die die Folgen hinnimmt. Dewey erläutert dies am Beispiel einer Flamme. Berührt ein Kind eine Flamme, so spiegelt sich in der Berührungshandlung die aktive Seite wider. Die passive Seite ist die Reaktion des Gegenstands, das Kind verbrennt sich und muss dies hinnehmen. Diese Erfahrung ist umso wertvoller, je enger die beiden Seiten miteinander verflochten sind (ebenda). Denn nur dann kann die Umwelt und ihre Zusammenhänge erfahren werden, wodurch der Grund der passiven Erfahrung nachvollzogen werden kann. Der Prozess des Denkens und der Informationsverarbeitung bedeutet also, dass Erfahrungen in ihre Bestandteile zerlegt, die Zwischenglieder zur Kenntnis genommen und in Verbindung zueinander gebracht werden müssen. Dementsprechend versteht Dewey unter „Denken“ eine „planmäßige und sorgfältige Herstellung von Beziehungen zwischen Handlungen und ihren Folgen“ (DEWEY, 1964: 202).

Dewey unterteilt die Erfahrung in zwei zentrale Bestandteile: die Kontinuität der Erfahrung und die Wechselwirkung (WÖLL, 2004: 52). Eine Kontinuität ist dadurch gegeben, dass jede Erfahrung aus vorhergehenden Erfahrungen des Lernenden beeinflusst wird und gleichzeitig die nachfolgenden Erfahrungen modifiziert (DEWEY, 1966: 47). Eine Erfahrung kann demnach nie isoliert erlebt und verinnerlicht werden, sondern wird stets durch vorangegangene Erlebnisse interpretiert. „Dieser Prozess währt so lange wie das Leben und Lernen fort-dauern“ (ebenda: 56). Die Unmöglichkeit der Isolation einer Erfahrung spiegelt sich auch im zweiten Aspekt der Wechselwirkung wider. Eine Lernerfahrung wird stets durch die Umwelt beeinflusst, unabhängig davon, ob diese von Personen geprägt ist oder aus Materialien besteht. Zwischen dem Lernenden und der Umwelt findet ein wechselseitiger Erfahrungsprozess statt. Dabei sieht es Dewey als gleichwertig an, ob über ein Thema gesprochen oder

aus einem Buch gelesen wird (ebenda: 55). Viel wichtiger ist, dass der Lernende aktiv involviert und in einer lebensnahen Situation tätig ist. Praktische Handlungen geben nur dann einen Sinn, wenn diese nicht isoliert erworben werden (DEWEY, 1964: 190f). Bei Isolation von seinem realen Kontext verinnerlichen die Lernenden lediglich die Abfolge von Handlungen, indem sie dementsprechend ihre Sinnesorgane und Muskeln trainieren. Allerdings werden sie den Sinn dafür nicht verstehen. Aus dem gleichen Grund darf nach Dewey auch der theoretische Aspekt nicht vernachlässigt werden. Die einzelnen theoretischen Schritte müssen verinnerlicht werden, damit das Gesamte der Handlung erkannt, verstanden und für die nächste Erfahrung verwendbar gemacht werden kann. Diese Verbindung spiegelt den Pragmatismus wider, der anhand von praktischen Handlungen die Theorie ableitet, um sich dann die Bedeutung dieser Theorie in der Praxis zu bestätigen (SCHÄFER, 2005: 140).

Widmet man sich dem zweiten Schwerpunkt der Theorie der kommunikativen Interaktionspädagogik, der Kommunikation, so zeigen sich erstaunliche Zusammenhänge. Denn durch die soeben beschriebene Erfahrung oder Interaktion kann sich der Lernende ein Wissen zwar effektiv aneignen; maßgeblich verstärkt werden diese interaktiven Handlungen jedoch durch die soziale Dimension in Form der Kommunikation. Dies führt Dewey auf die intellektuellen Werkzeuge (wie Problemlösestrategien) zurück, die durch die praktischen Tätigkeiten ausgebildet werden und eine Voraussetzung für den Kommunikationsprozess darstellen. Durch Kommunikation mit den Mitmenschen werden Gedanken in sprachliche Konstrukte gefasst und zum Ausdruck gebracht. Dadurch bauen sich Gemeinschaften mit ähnlichen Zielen, Wissen und Erwartungen auf (DEWEY, 1964: 456f). Dies spiegelt einen weiteren Aspekt der sozialen Interaktion wider, die Demokratisierung. Durch ein gemeinschaftliches Leben, Lernen und Arbeiten werden demokratische Werte vermittelt, erlernt und verstärkt.

Dewey fordert sowohl das kindliche Spielen wie auch die tatsächliche sinnvolle Arbeit in den Schulen zu integrieren. Der Erwerb des Wissens entstehe durch eine Betätigung, weswegen Handlungen stets eine bedeutende Funktion im Lernprozess erfüllen.

„Man lernt irgendetwas zu tun und aus diesem Tun heraus [wird man] mit gewissen Dingen vertraut“ (DEWEY, 1964: 259).

Aus dieser Erkenntnis heraus hat Dewey eine Laborschule gegründet, in der neues Wissen stets in praktischen Situationen verankert wird (SCHÄFER, 2005: 122). Diese Situationen waren sowohl von handlichen Tätigkeiten geprägt als auch von dialektischen Kommunikationsprozessen begleitet. Dadurch konnte aus praktischen Tätigkeiten fachspezifisches Wissen erworben und zugleich verknüpft werden.

In der Literatur wird die Pädagogik von Dewey oft als „Learning by doing“ beschrieben. Allerdings fand Dewey den Titel unzureichend, da er nur eine Seite seiner Pädagogik wiedergibt. Erfolgreiches Lernen und Denken resultiert Deweys Auffassung zufolge aus einer theorie-

geleiteten Kommunikation (sozialer Kontext) und einer praxisorientierten Interaktion (interaktiver Kontext). Durch den Begriff der kommunikativen Interaktionspädagogik werden beide Aspekte zusammengefasst und ganzheitlich betrachtet (SCHÄFER, 2005: 136).

### 5.2.3.2 *Bedeutung im Blended Museum*

Die Erkenntnisgewinnung nach Dewey basiert auf dem Prinzip des Lernens durch Anwendung beziehungsweise aus der daraus resultierenden „Erfahrung“. Diese Erfahrungen können im Blended Museum wie folgt verwirklicht werden:

- Der Besucher lernt durch Erfahrung mit dem Lerngegenstand. Diese Erfahrung wird durch sein Vorwissen geprägt und modifiziert nachfolgende Erfahrungen auch außerhalb des Museums (Kontinuität).
- Die Erfahrung besteht aus einer aktiven und passiven Komponente. Dementsprechend muss der Besucher selbst tätig sein und gleichzeitig muss seine Umwelt auf sein Handeln reagieren (Wechselwirkung).
- Wissenserwerb erfolgt durch Tun. Diese praktischen Handlungen sollten in einer lebensnahen Situation erworben werden.
- Eine kommunikative Interaktion verstärkt praktische Handlungen und lässt Gemeinschaften mit ähnlicher Lebenseinstellung entstehen.

Der Aspekt der Kontinuität greift das Contextual Model of Learning (Kapitel 3.2.2) wieder auf. Dort werden ebenfalls die Faktoren Vorwissen (personaler Kontext) und Ereignisse nach dem Museumsbesuch (physischer Kontext) beschrieben. Vorwissen im Sinne von verknüpften Erfahrungen aus der Vergangenheit beeinflusst die museale Lernerfahrung und diese wiederum wird durch nachfolgende Ereignisse modifiziert. Da sich dieser Theorierahmen direkt auf die museale Lernerfahrung bezieht, kann folglich auch die Theorie von Dewey gut auf den musealen Kontext übertragen werden. Das Museum hat überdies im Vergleich etwa zu schulischen Institutionen mehr Möglichkeiten eine Situation in einem realitätsnahen Rahmen darzustellen. Dies beruht auf der zumeist besseren räumlichen als auch finanziellen Ausstattung. Das Museum ist folglich in hohem Maße geeignet, die Erkenntnisse der kommunikativen Interaktionspädagogik nutzbringend umzusetzen.



## 5.2.4 Erfahrungsbasiertes Lernen (KOLB)

### 5.2.4.1 Theorie

Das erfahrungsbasierte Lernen ist bereits von vielen Pädagogen und Psychologen<sup>39</sup> aufgegriffen und forciert worden, so dass heute eine Vielzahl verschiedener Konzepte mit zum Teil nur marginalen Unterschieden existiert. Einer der Hauptvertreter der Theorie vom erfahrungsbasierten Lernen ist David Kolb (1984), der nicht nur ihre Grundzüge schuf, sondern auch ein facettenreiches Modell daraus entwickelte. Dieses wird daher im Folgenden vorgestellt.

Kolb hat – aufbauend auf den Theorien von Dewey, Piaget und Lewin – ein hierarchisches Modell zum Lernen aus Erfahrung entwickelt. Bei diesem wird durch die Reflexion einer Erfahrung ein Handlungsmuster abgeleitet, das zum einen die nachfolgenden Erfahrungen beeinflusst und zum anderen durch einen weiteren Lernzyklus auf seine Gültigkeit hin getestet wird. Kolb hatte dabei die Intention, Theorie und Praxis so gut wie möglich zu vereinen (KOLB, 1984: 22). Dabei formuliert Kolb sechs Aspekte, die er dem Modell des Lernens aus Erfahrung zugrunde legt (KOLB, 1984: 26ff):

- Lernen ist prozessorientiert und kann daher nicht als isoliertes Ereignis gesehen werden. Vielmehr interagieren verschiedene Erfahrungssituationen miteinander.
- Lernen basiert auf früheren und aktuellen Erfahrungen und dadurch auf gespeichertem Wissen.
- Im Lernprozess werden persönliche Konflikte zwischen der eigenen abstrakten Vorstellung und der realen Welt gelöst.
- Lernen ist ein ganzheitlicher Prozess, wodurch neben dem kognitiven Vorgang auch Elemente wie Emotionen, Wahrnehmung und Verhalten wichtig sind.
- Lernen erfolgt in Auseinandersetzung zwischen dem Lernenden und seiner Umwelt.
- Lernen ist ein Prozess der Wissensgenerierung.

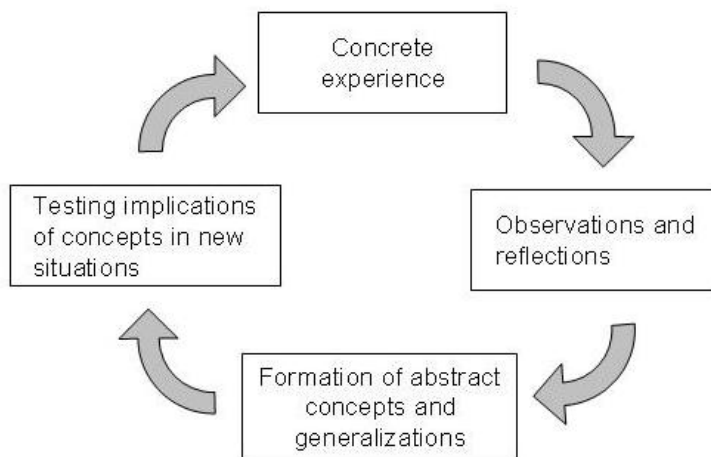
Sucht man den kleinsten gemeinsamen Nenner dieser Annahmen, so zeigt sich, dass stets eine Aktivität des Lernenden gefordert wird. Dies macht Kolbs konstruktivistische Auffassung des Lernens deutlich.

Weiterhin entwickelte Kolb einen Lernzyklus. Dieser erfahrungsbasierte Lernzyklus beruht auf vier Phasen (s. Abb. 5): die konkrete Erfahrung, die Reflexion, das abstrakte Konzept und das aktive Experimentieren. Die *Erfahrungen* können dabei sowohl reale Erfahrungen aus unterschiedlichen Lebenssituationen oder aber speziell künstlich simulierte Erfahrungen

---

<sup>39</sup> Vgl. Fußnote 35.

in Lernumgebungen sein. Sie stellen Erlebnisse dar, die für den Lernenden so bedeutsam sind, dass seine Motivation zur inhaltlichen Auseinandersetzung geweckt wird. Diese konkreten Erfahrungen dürfen allerdings nicht unbeachtet beendet werden. Vielmehr rekonstruiert der Lernende in einer anschließenden *Reflexionsphase*, was er erfahren hat und welche Vorgänge er dabei beobachten konnte. Daraus kann er in der nachfolgenden Phase ein abstraktes *Konzept* ableiten, indem er seine Beobachtungen und Erfahrungen nach Regelmäßigkeiten untersucht und diese zusammenfasst. Diese Regeln werden in einer späteren Situation als Guidelines sowohl bei ähnlichen als auch bei abweichenden Szenarien einfließen (aktives Experimentieren). Dadurch startet der Lernzyklus wieder von Neuem. Demnach kann ein Lernprozess nie isoliert betrachtet werden, sondern entwickelt sich – einem Perpetuum Mobile gleich – ein Leben lang fort (KOLB, 1984: 21ff; FENWICK, 2003: 46ff; SMITH, 1996: WWW).



**Abb. 5: Erfahrungsbasierter Lernzyklus nach Kolb**

Quelle: KOLB (1984: 21)

Zumeist wird Ausgangspunkt dieses Lernzyklus' die Handlung des Lernenden sein, woraus die Erfahrung reflektiert wird (SMITH, 1996: WWW). Das besonders Reizvolle an der Idee des Lernzyklus' ist es jedoch, dass Lernen aus Erfahrung in *jeder* Phase beginnen kann. Der Lernende muss allerdings bereit sein, einerseits aktiv und ohne Befangenheit zu handeln sowie andererseits stets seine Erfahrungen aus verschiedenen Perspektiven zu reflektieren. Hierzu sind kognitive Höchstleistungen gefordert, da ein abstraktes Konzept zu schaffen ist. Dies ist freilich ein nicht ganz einfacher Prozess, was schließlich auch Kolb selbst eingestehen muss (KOLB, 1984: 30).

### 5.2.4.2 Bedeutung im Blended Museum

Die Erfahrung im Kolbschen Verständnis kann aus Handlungen sowohl in Lern- als auch in Lebenssituationen resultieren. Deswegen weist dieses Modell eine hohe Passfähigkeit für das informelle Lernen im Blended Museum auf. Denn im Museum wird eine Lernsituation

geradezu typischerweise in einem zwanglosen Rahmen darstellt. Folgende Aspekte des erfahrungsbasierten Lernens sind insbesondere für das Lernen im Museum von Bedeutung:

- Der Besucher muss die Möglichkeit haben, persönliche Erfahrungen durch aktive Handlungen zu erleben.
- Der Besucher muss die Zeit und Möglichkeiten haben, seine Erfahrungen zu reflektieren. Besonders förderlich ist dabei, wenn dies durch eine dialektische Auseinandersetzung mit anderen Besuchern geschieht.

Daher sollte ein Blended Museum eine Lernumgebung bereitstellen, die den Lerngegenstand nicht nur erklärt, sondern die den Besucher das Objekt erleben lässt. Es sollte dem Besucher gute Möglichkeiten bieten, durch praktische Handlungen Probleme zu lösen, das Vorgehen zu reflektieren und in ein neues Kompetenzschema zu integrieren. Dabei ist es förderlich, wenn der Besucher ähnliche Erfahrungen an abgewandelten interaktiven Exponaten sammeln kann, so dass er mit seinem entwickelten Konzept aktiv experimentieren kann.

### **5.2.5 Entdeckendes Lernen (BRUNER, PAPERT)**

#### *5.2.5.1 Theorie (BRUNER)*

„It is (...) the case that the most uniquely personal of all that he knows is that which he has discovered for himself“ (BRUNER, 1961: 22)

Persönliches Wissen, das ein Lernender selbst entdeckt hat, ist nach Jérôme Bruner am Besten verankert. So kann nicht nur eine gute Informationsverarbeitung, sondern zugleich ein Wissenstransfer gewährleistet werden.

Beim Konzept des entdeckenden Lernens muss der Lernende sein bisher erworbenes Wissen produktiv einsetzen, um neues Wissen zu generieren (NEBER, 1981: 9). Das bedeutet, dass das Lernziel nicht fremdbestimmt vorgegeben wird, sondern durch den Lernenden selbstständig erkannt und gelöst werden muss. Dafür liegt die Initiative zur Problemlösung beim Lernenden, der durch Kreativität und hohe Denkprozesse die neuen Informationselemente mit gespeichertem Wissen verknüpft. Wird zusätzliche Information benötigt, so gehört auch diese Beschaffung zum Problemlösungsprozess (vgl. Konnektivismus, Kapitel 3.2.4). Folglich ist selbständiges Entdecken mit einer Neuordnung und Transformation des bereits vorhandenen Wissens verbunden (BRUNER, 1961: 23).

Den meisten Menschen wird entdeckendes Lernen geläufig sein, wenn eine Lösung im Alltag gesucht wird. So werden bei Unwissenheit Vermutungen angestellt, die durch Ausprobieren auf ihre Gültigkeit hin getestet werden. Dies kann sowohl bei wissenschaftlichen Themen als auch bei Alltagsproblemen wie bei der Suche nach einer bestimmten Straße sein. Es liegt dabei keine ausgereifte Methode vor. Vielmehr werden während der Tätigkeit sowohl Prob-

lemlösetechniken als auch das Wissensgebiet entdeckt (HAMEYER, 2000: 114). Bruner ist überzeugt davon, dass durch selbständiges Entdecken der Lerngegenstand im Gedächtnis schneller zugänglich gemacht werden kann (BRUNER, 1961: 32). Der Grund hierfür liegt vor allem in dem personalisierten Lernprozess, dessen positive Auswirkungen auf ein effektives Lernen von Bruner durch eine empirische Studie<sup>40</sup> bestätigt werden konnte. Dadurch, dass dem Lernenden der Inhalt nicht einfach vorgegeben wird, sondern er (mit oder ohne Anreize) auf ein Problem stößt, das er lösen möchte, stellt er einen besonderen Bezug zum Lerngebiet her. Er setzt sich detailliert damit auseinander, seine Neugierde wird gestärkt und das entdeckende Lernen bereitet ihm Freude. Dieses Erlebnis und das tiefe Versinken im Lerngegenstand verstärkt die Erkenntnisgewinnung bedeutend (HAMEYER, 2000: 119).

Die Grundidee ist folglich, den Lernenden nicht speziell auf eine Handlung vorzubereiten, sondern lediglich gezielt Hilfsmittel zur Verfügung zu stellen. Mittels derer kann sich der Lernende den Sachverhalt durch aktive Handlungen aneignen, wenn eine angenehme und vor allem angstfreie Lernatmosphäre gewährleistet ist.

### 5.2.5.2 Erweiterung: Lernen in Mikrowelten (PAPERT)

Eine ansprechende Lernumgebung, die speziell auf das entdeckende Lernen angelegt ist, hat Seymour Papert (1982) mit Hilfe von Medien entwickelt (AUFENANGER, 1999: 8). Papert war ein Schüler von Piaget und vertritt die Meinung, dass eine kognitive Konstruktion besonders gut gelingt, „wenn sie in einer sichtbaren Konstruktion in der ‚Welt‘ Unterstützung findet“, wie beispielsweise einem Legohaus oder Computerprogramm (PAPERT, 1994: 157f). Deshalb hat er eine so genannte Mikrowelt<sup>41</sup> entwickelt. Sie ist eine virtuelle Lernumgebung, in der Gesetze ausprobiert, Objekte konstruiert sowie mögliche und unmögliche Konzepte umgesetzt werden können (SCHULMEISTER, 1997: 50). Dabei gilt als Grundvoraussetzung, dass der Lerngegenstand in der Mikrowelt verborgen ist und dem Lernenden die Möglichkeit gegeben wird, diesen auf eigene Faust zu entdecken. Eine Mikrowelt stellt folglich eine explorative Lernumgebung dar (ebenda: 51). Dabei verfolgt Papert das Ziel, den Lernenden nicht nur ein Wissensgebiet, sondern gleichzeitig das Denken zu vermitteln (PAPERT, 1994:106). Durch eine zeitlich längere Auseinandersetzung und die Anwendung ver-

---

<sup>40</sup> Dabei wurden drei Gruppen eingeteilt, die sich Wortpaaren merken mussten. Während die eine keine weiteren Angaben bekamen, sollte die zweite Gruppe sich die Wörter durch eine zusätzliche Verbindung zwischen diesen zwei Wörtern merken. Beispielsweise war das Wortpaar „Stuhl - Wald“ genannt, wodurch sich die Personen „im Wald gibt es Holz, woraus Stühle gefertigt werden“ merken konnten. Die dritte Gruppe hat die Lernbrücke der zweiten Gruppe erhalten. Im Ergebnis konnten sich die Mitglieder der zweiten Gruppe mit Abstand die Wörter am besten merken (BRUNER, 1961: 31).

<sup>41</sup> Allgemein wird unter einer Mikrowelt eine kleine begrenzte Umgebung verstanden, wie z. B. ein- oder zweidimensionale Bewegungen (SCHULMEISTER, 1997: 51).

schiedener heuristischer<sup>42</sup> Methoden wird zum einen die Problemlösefähigkeit trainiert und zum anderen der Lernprozess gefördert (ebenda: 107).

Zur Veranschaulichung ein kleiner Einblick in die Mikrowelt von Papert. Hierfür hat er die Programmiersprache LOGO entwickelt, die selbst Kindern die Welt zur Programmierung öffnen sollte. Als persönliche Identifikation mit dem Lerngegenstand hat Papert eine Schildkröte gewählt, die durch Kommandos über die Tastatur in einem zweidimensionalen Raum bewegt werden und damit Striche zeichnen konnte. Die Schildkröte hat ausschließlich den Zweck, eine Beziehung zwischen dem Lernenden und der Programmiersprache aufzubauen und gleichzeitig das richtige Denken zu erleichtern (PAPERT, 1982: 35). Nachdem den Kindern die Grundlagen<sup>43</sup> durch Instruktion vermittelt wurden, waren die Kinder begeistert, weitere Funktionen durch Erforschen zu entdecken und schließlich konnten sie die Schildkröte sogar so programmieren, dass sie auf Musik tanzen konnte (ebenda: 36). Dadurch hatte Papert eine interaktive Lernumgebung geschaffen, die es Kindern und Erwachsenen ermöglicht, den Grundgedanken des Programmierens zu vermitteln und den Lernenden komplexe Zusammenhänge mit Freude entdecken zu lassen. Dies macht deutlich, dass durch eine konstruktivistische Auseinandersetzung sowohl die Informationsverarbeitung als auch der Wissenstransfer sichergestellt werden kann.

### 5.2.5.3 Bedeutung im Blended Museum

Gerade vor dem Hintergrund des interaktiven Kontextes, das die eigenaktiven Handlungen bestärkt, ist das Konzept des entdeckenden Lernens für das Blended Museum besonders geeignet. Die Besucher betreten das Museum bereits mit der intrinsischen Motivation, etwas Neues zu entdecken. Geschieht dies nicht durch rein passives Zuhören und Lesen, sondern durch aktive Erkundung eines neuen Wissensgebiets, so lässt sich nicht nur die Lerneffizienz, sondern gleichzeitig das Interesse nach weiterem Wissen steigern (BRUNER, 1961: 23f). Die wichtigsten Aspekte sind folglich:

- Der Lerninhalt sollte nicht bereits ausgearbeitet vorliegen. Vielmehr sollte die Lernumgebung Anreize geben, welche das persönliche Erkunden fördert.
- Durch entdeckendes Lernen werden sowohl Problemlösetechniken erlernt als auch neue Erkenntnisse bewusst mit vorhandenem Wissen verankert.
- Der Lernende benötigt eine angstfreie und angenehme Atmosphäre, um sich ganz der Entdeckung hingeben zu können.

---

<sup>42</sup> Heuristik bedeutet die Lehre von der intellektuellen Entdeckung und speziell im vorliegenden Zusammenhang die Lehre der Entdeckung von Problemlösungen (PAPERT, 1994: 105).

<sup>43</sup> Beispielsweise bewegt sich die Schildkröte um 100 Schritte vorwärts und zeichnet einen geraden Strich, wenn der Befehl „Vorwärts 100“ eingegeben wird.

Demzufolge wird aus Bruners und Paperts Theorie dieselbe Erkenntnis gezogen, wie bereits bei den Theorien zuvor: durch Handlungen des Lernenden kann die Informationsverarbeitung gefördert und ein Wissenstransfer gewährleistet werden. Allerdings wird hierbei den motivationalen Faktoren – wie Neugierde zu wecken – mehr Bedeutung zugewiesen. Für eine museale Lernumgebung die entdeckendes Lernen fördert, kann die Mikrowelt von Papert wichtige Impulse liefern.

### 5.3 Gestaltung einer interaktiven Lernumgebung

Lernen durch körperliche und geistige Interaktion mit dem Lerngegenstand fördert sowohl den Wissenserwerb als auch die Wissensanwendung. Durch die persönliche Erfahrung und der selbständigen Reflexion von Handlungen werden die neuen Informationen mit bereits gespeichertem Wissen verknüpft. Eine zusätzliche körperliche Aktivität steigert durch die Aktivierung beider Gehirnhälften zugleich das Vernetzen der Strukturen. Dementsprechend ist es nur wünschenswert, wenn die Museumspädagogik den interaktiven Kontext verstärkt in die Vermittlungsstrategien integriert. Etwas härter formuliert es Hannaford:

„Worte (im Sinn von Informationen) sind nur armseliger Ersatz für das unmittelbare Erleben beim praktischen Lernen“ (HANNAFORD, 1997: 57).

Inwieweit sich Vorteile durch das Handeln in musealen Lernumgebungen verwirklichen lassen und welche Faktoren hierfür ausschlaggebend sind, soll nun erarbeitet werden.<sup>44</sup>

#### 5.3.1 Förderliche Auswirkungen

Einer der bedeutendsten positiven Auswirkungen des interaktiven Lernens ist die *vertiefte Informationsverarbeitung* (HEIN, 1998: 32). Denn die Lernenden hören nicht nur zu, sondern müssen das Problem überblicken, Zusammenhänge erkennen, notwendige erweiterte Informationen beschaffen und schließlich die Situationen beurteilen können. Dies erfordert starke Elaborationsprozesse, die zu einem vertieften Verständnis führen (STRZEBKOWSKI, 2002: 230). Zusätzlich wird durch die intensive Wissensgenerierung eine vernetzte Wissensstruktur erreicht, wodurch ein erfolgreicher *Anwendungstransfer* möglich ist. Aufgrund der haptischen Handlungen und den kognitiven Tätigkeiten, die zur Ausführung notwendig sind, verknüpfen sich die neuen Informationen und Erfahrungen mit bereits vorhandenem Wissen. Dadurch werden die kognitiven Strukturen um weitere Erfahrungsbereiche erweitert, die eine erfolgreiche Anwendung in differenzierten Situationen ermöglicht.

---

<sup>44</sup> Dabei ist zu beachten, dass Ergebnisse nur aus den Studien übertragen werden können, die eine tatsächliche Interaktivität im Sinne des hier definierten interaktiven Kontextes untersuchten. Studien zu „Interaktivität“ in Bezug auf eine entsprechende Software können daher hier nicht betrachtet werden.

Zudem zeigt die direkte Tätigkeit *Verständnislücken* offensichtlich auf. Deswegen können bei Experimenten Handlungen ohne das richtige Wissen über Reaktionen verschiedener Stoffe kaum zum Erfolg führen. Dies gilt ebenfalls bei technischen Vorgängen oder bei dem Versuch, eine Programmiersprache zu verstehen. Cope und Simmons (1991) kamen in ihrer empirischen Studie über entdeckendes Lernen mit der Programmiersprache LOGO (vgl. Kapitel 5.2.5) zu dem gleichen Ergebnis. Das direkte Feedback der Schildkröte, indem sie das entsprechende Verhalten gezeigt hat, steigerte den Lernprozess der Kinder am stärksten. Allerdings konnte diese Studie nicht nachweisen, dass auch die analytischen Hintergründe durch das entdeckende Lernen erkannt werden. Jedoch ist dieses Ergebnis nicht notwendigerweise negativ zu bewerten, schließlich werden durch das Feedback zumindest die Verständnislücken offen dargelegt. Damit kann der Lernende gezielter Fragen stellen, die nachfolgend durch eine soziale Diskussion gelöst werden können (vgl. Kapitel 4).

Ebenfalls wird über die Integration der *Sinne* und die damit verbundenen visuellen, haptischen, auditiven und olfaktorischen Erfahrungen der Lernprozess verstärkt. Die Begründung liegt zum einen an der Aktivierung beider Gehirnhälften durch die Bewegungen oder Sinnesreize (vgl. Kapitel 5.2.1). Zum anderen können sich die Lernenden Zusammenhänge besser einprägen, da sie mögliche Fehler wie auch erfolgreiche Abläufe am eigenen Körper erfahren und damit ein persönliches Erlebnis mit dem Lerngegenstand verbinden. Sie müssen demzufolge ihr Verständnis nicht durch ein gutes Vorstellungsvermögen erarbeiten, sondern erleben es in einer adäquaten Situation. Durch ausgeführte Handlungen lassen sich selbst abstrakte Theorien besser nachvollziehen. Diesem stimmt auch Wagenschein zu, wenn er das Verständnis von physikalischen Vorgängen anhand des Erlebens der Phänomene erklärt (WAGENSCHIN, 1980: 242ff). Denn abstrakte Begriffe, die nicht in ihrem natürlichen Zusammenhang erworben, können in ihrer Gesamtheit nicht begriffen werden. Dagegen könne, ohne über Atome geredet zu haben, nur durch das Erleben der Phänomene „Einsichten in das Innere der Materie“ gewonnen werden von denen man nicht mal träume (ebenda).

Indem die Besucher durch aktives Handeln integriert werden können, bleibt Langeweile außen vor und die *Freude* am Umgang mit den Lernelementen steigt (HEIN, 1998: 145). Positive Emotionen wirken sich wiederum vorteilhaft auf den Lernprozess aus, indem die Lernmotivation bedeutend ansteigt (CSIKSZENTMIHALYI, 1993: 207; STRZEBKOWSKI / KLEEBERG, 2002: 245). Dies hatte schon Locke (1963) herausgefunden, indem er den Lernerfolg von der inneren Einstellung abhängig gemacht hat. Der Wunsch zum Lernen könne geweckt werden, wenn das Lernen nicht als Arbeit oder Aufgabe, sondern als Spiel oder Freude angesehen wird (LOCKE, 1963: 124). Der Zusammenhang zwischen positiven Emotionen und erfolgreicher Informationsverarbeitung konnte bereits in vielen empirischen Studien nachgewiesen

werden. So kommen Lepper & Cordova (1992)<sup>45</sup> zu dem Ergebnis, dass spielbasiertes Lernen nicht nur Spaß bereitet, sondern sowohl die Informationsverarbeitung steigert, als auch gleichzeitig das Interesse an dem Themengebiet verstärkt. Allerdings mussten sie feststellen, dass die motivationalen Faktoren auf die Lernenden abgestimmt werden müssen. So zeigten bei dieser Studie, die den Lerngegenstand „Kartesisches Produkt“ vermittelte, nur bei den männlichen Versuchspersonen positive Ergebnisse. Dies war – wie eine weitere Studie ans Licht brachte – auf die Lernumgebung zurückzuführen. Denn der Lernprozess war in die Suche eines vergrabenen Piratenschatz eingebettet, was bei männlichen Teilnehmern einen höheren motivationalen Impuls auslöste als bei weiblichen.

Durch das Erleben des Lerngegenstands kann weiterhin das so genannte „*Flow-Erleben*“ ausgelöst werden (REINHARDT, 2007: 180; CSIKSZENTMIHALYI, 1993: 209). Es beinhaltet eine ausschließlich intrinsische Motivation beim Ausführen einer bestimmten Aufgabe und kann als „ein Gefühl des völligen Aufgehens in einer Tätigkeit“ (CSIKSZENTMIHALYI, 1993: 209) beschrieben werden. Durch die extrem hohe Motivation und die dadurch ausgelösten persönlichen Anstrengungen und intensive Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand, konnte eine bedeutende Leistungssteigerung beobachtet werden (ebenda).

Die Motivation der Lernenden wird neben dem Ausführen von Handlungen auch durch einen *Überraschungseffekt* verstärkt (KONHÄUSER, 2003: 54). Denn Handlungen, die nach der Wissensgrundlage des Lernenden zu anderen Ergebnissen führen müssten, regen durch das überraschende Resultat zum Nachdenken an. Die Lernenden möchten die Hintergründe erforschen und ein Verständnis hierfür entwickeln.<sup>46</sup>

All diese förderlichen Auswirkungen des interaktiven Lernens sind für das Museum von hohem Nutzen. So hat Fiesser (2000) festgestellt, dass 90 % der Besucher von Museen keine Texttafeln lesen. Dagegen treten interaktive Exponate schnell in den Mittelpunkt der Attraktionen, wodurch eine primäre Motivation der Besucher zur Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand entsteht.

### 5.3.2 Konzept des handlungsorientierten Lernens

Diese förderlichen Auswirkungen durch eine direkte und handlungsnaher Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand wurden auch im schulischen Kontext erkannt. Deshalb wurde das Konzept des handlungsorientierten Lernens entworfen, das alle aufgeführten

---

<sup>45</sup> Sie fassen die Ergebnisse aus unterschiedlichen Studien zusammen, die alle zu einer positiven Korrelation zwischen Freude und Lerneffizienz gekommen sind.

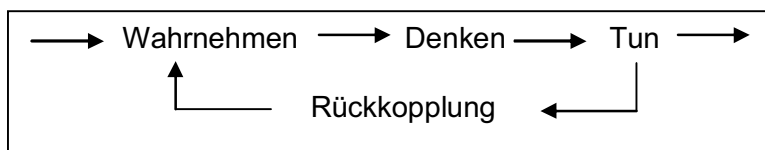
<sup>46</sup> Ein Exponat, das diesen Zusammenhang deutlich macht und in vielen Science Centern zu finden ist, stellt der Wettlauf zwischen zwei Kugeln dar. Sie werden gleichzeitig auf einer geraden und einer gekrümmten Bahn am gleichen Startpunkt losgeschickt, wobei der Zieleinlauf derselbe ist. Die meisten Besucher gehen nun davon aus, dass die Kugel auf der geraden Bahn mit dem kürzeren Weg schneller in das Ziel gelangt. Jedoch erreicht die Kugel der gekrümmten Bahn aufgrund der Beschleunigungen das Ziel zuerst (KONHÄUSER, 2003: 56).



Theorien unterschiedlich stark vereint. Es kann als eine pragmatische Ausgestaltungsform für handelndes Lernen gesehen werden, die die Umsetzung interaktiver Elemente in den schulischen Alltag ermöglicht.

Handlungsorientiertes Lernen wurde mit dem Ziel entwickelt, eine realitätsnähere Ausbildung der Schüler für die berufliche Praxis zu schaffen. Lerngegenstände sollen demnach nicht mehr auf Fächer und Aufgabengebiete aufgeteilt, sondern als vollständige Handlung<sup>47</sup> im Sinne des Arbeitslebens begriffen werden.<sup>48</sup> Unter einer Handlung wird bei diesem Konzept sowohl die geistige Tätigkeit nach Piaget (Kapitel 5.2), als auch eine körperliche Aktivität nach Dewey (Kapitel 5.3) gesehen (TREICHEL, 2004: 38). Allerdings stellt nicht jegliches Handeln ein sinnvolles Handeln im Sinne einer Informationsverarbeitung dar. Eine reine Repetition fördert nicht die Erkenntnisgewinnung, sondern führt lediglich zu einer mechanischen Abhandlung von Handlungsfolgen. Genauso wenig reicht ein rein kognitives Schema aus, da dieses zu abstrakt ist, um verinnerlicht zu werden (BERCHTOLD / STOCK, 2006: WWW). Aus dieser Erkenntnis heraus liegt dem handlungsorientierten Lernen der Ganzheitlichkeitsaspekt von Pestalozzi zugrunde: Lernen mit „Kopf, Herz und Hand“ (BABEL, 2004: 17).

Darauf aufbauend wurde als Grundsatz für das handlungsorientierte Lernen die Triade „Wahrnehmen, Denken, Tun“ (s. Abb. 6) entwickelt.



**Abb. 6: Grundsatz handlungsorientierten Lernens**  
Quelle: RIEDL / SCHELTEN, 2001: 4

Diese Triade ist wie folgt zu verstehen: Ein Lerngegenstand wird durch eine Theorie wahrgenommen. Der Lernende konstruiert sich dabei ein geistiges Abbild in Form eines Handlungsschemas. Dieses wird jedoch erst durch die praktische Umsetzung mit bereits vorhandenen kognitiven Strukturen internalisiert. Dadurch werden die zwei vorhergehenden Prozesse des Wahrnehmens und Denkens beeinflusst beziehungsweise durch die neuen Erkenntnisse während der Interaktion des Lernenden modifiziert (RIEDL / SCHELTEN, 2001: 8; TREICHEL, 2004: 47). Dementsprechend kann durch dieses Konzept gewährleistet werden, dass die inneren, kognitiven Strukturen mit den praktischen, realen Aktivitäten verflochten werden. Diese Verflechtung begünstigt wiederum die Entwicklung generalisierter Handlungs-

---

<sup>47</sup> Beispielsweise soll der Verkauf eines Produkts nicht auf verschiedene Unterrichtsfächer wie Deutsch mit Angebot schreiben, Mathematik mit Prozentrechnen und Rechnungswesen mit der Verbuchung aufgeteilt werden. Stattdessen sollen die Schüler von der Planung bis zur Realisierung alle Arbeitsschritte in der realitätsnahen Reihenfolge erfahren.

<sup>48</sup> Dem Aufteilen auf Unterrichtsfächer widerspricht auch Dewey und begründet dies mit seinem Aspekt der Kontinuität (WÖLL, 2004: 53). „Alle Unterrichtsgebiete der Schule müssen mit dem Bereich der gewöhnlichen Lebenserfahrung in Verbindung stehen.“ (DEWEY, 1963: 81).

schemen und verhindert damit die Bildung trägen Wissens. Piaget ist der Ansicht, dass es keine kognitiven Strukturen ohne aktive Konstruktion gibt. Dieser Standpunkt wird von Treichel insofern erweitert, als auch keine Konstruktion ohne aktive Handlungen möglich ist (TREICHEL, 2004: 49). Durch das handlungsorientierte Lernen wird in der Praxis der Lerngegenstand bereits in einem solchen kognitiven Konzept verwirklicht.

### 5.3.3 Merkmale einer interaktiven Umgebung

„Erfahrungen und Empfindungen sind Lernen. Empfindungen bilden das Grundverständnis heraus, auf dem Vorstellungen und Denken aufbauen. Eine sensorisch anregende Umgebung ist für das Lernen unbedingt erforderlich.“ (HANNAFORD, 1997: 56)

Eine dem Zitat entsprechende interaktive Museums Umgebung wird nun nach dem Vorbild der Science Center und Hands-on-Museen Museen erarbeitet. Für den schulischen Unterricht wurden bereits auf der Grundlage des handlungsorientierten Konzepts verschiedene Merkmale ausgearbeitet (GUDJONS, 2001; RIEDL / SCHELTEN, 2001; BABEL / HACKL, 2004; JANK / MEYER, 1991). Für eine interaktive Museums Umgebung sollen hiervon die einheitlichen Merkmale herauskristallisiert, durch Erkenntnisse aus den Theorien in Kapitel 5.2 erweitert und gleichzeitig mit den konstruktivistischen Merkmalen einer musealen Lernumgebung aus Kapitel 3.3 abgestimmt werden. Bedeutend ist hierbei, dass nicht nur der Faktor Kognition beachtet, sondern ebenfalls die Bereiche Emotion und Motivation bewusst integriert werden, da diese erst eine effiziente Erkenntnisgewinnung ermöglichen (vgl. Kapitel 5.3.1). Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden die Merkmale in aktionistische und affektive Faktoren eingeteilt.

#### 5.3.3.1 Aktionistische Faktoren

Der wichtigste Faktor ist nahe liegend und bezieht sich auf die *Aktivität* des Lernenden, die in allen Theorien wieder zu finden ist. Eine interaktive Museums Umgebung muss die Möglichkeit einer Interaktion mit dem Lerngegenstand bieten und beim Besucher intensive Denk- und Handlungsprozesse auslösen. Damit gehören Objekte, die durch Vitrinen geschützt werden, der Vergangenheit an. Vielmehr sind *interaktive Stationen* gefragt, auf die der Besucher einwirken kann (HEIN, 1998: 33). Ob dies durch interaktive Exponate mit IKT oder durch reale Objekte verwirklicht wird, ist dabei für den Lernerfolg unerheblich. Allein bedeutsam ist, dass diese nicht passiv sind, sondern aktiv auf die Handlung des Besuchers reagieren (KOLB, DEWEY). Denn ein Lernender kann aus seiner interaktiven Tätigkeit nur dann Folgerungen ziehen, wenn er durch das Objekt eine entsprechende Rückmeldung erhält.<sup>49</sup>

---

<sup>49</sup> Andernfalls dürfte das Exponat auch nicht als interaktiv bezeichnet werden, da Interaktion per Definition immer eine gegenseitige Beeinflussung enthält. Allerdings wird immer häufiger ein Gegenstand vor allem im Bereich der Software als interaktiv deklariert, obwohl nur eine Themenauswahl möglich ist.

Sowohl die ausgeführte Tätigkeit als auch die Rückmeldung wird von dem Lernenden als eine persönliche Erfahrung erlebt (DEWEY, KOLB). Diese Erfahrung beschränkt sich jedoch nicht nur auf kognitive Tätigkeiten und sozialen Austausch, sondern soll durch möglichst viele Sinne erlebbar werden. *Sensomotorische Erfahrungen* erzielen eine intensivere Informationsverarbeitung und Erkenntnisgewinnung durch die Aktivierung beider Gehirnhälften. Dies kann unkompliziert bereits durch logisches Denken und kreative Handlungen oder bildliche Darstellungen erreicht werden.

Jedoch ist eine Erfahrung nur lehrreich, wenn sie in einer *authentischen Umgebung* stattfindet (DEWEY). Der Sinn und die Funktion eines Pflichtenhefts<sup>50</sup> kann beispielsweise nur verstanden werden, wenn auch ein Kunde und damit verbunden ein Lastenheft vorhanden ist. Gleichzeitig sollen nicht einzelne Elemente gemäß einer didaktischen Reduktion separat vermittelt, sondern in *vollständigen Handlungen* erlebt werden (DEWEY). Entsprechend förderlich ist es, wenn der Lernende tatsächlich je nach Themengebiet ein materielles oder ideelles Produkt herstellt. Dabei soll zum Beispiel bei einer individuellen Programmierung einer Software für einen Kunden sowohl das Kundengespräch, die Erstellung eines Lastenbeziehungsweise Pflichtenhefts sowie alle weiteren betriebswirtschaftlichen Stationen bis zur endgültigen Vertragserfüllung thematisiert werden. Wird dies auch bei der Gestaltung einer Museums Umgebung beachtet, so kann sich der Besucher mit dem Lerngegenstand kritisch auseinandersetzen, sich mit ihm identifizieren und hat gleichzeitig eine Zielvorstellung.

Jegliche aktive Tätigkeit ist jedoch nur dann sinnvoll, wenn die Triade „Wahrnehmen, Handeln, Tun“ umgesetzt wird. Es soll eine ständige *Rückkopplung* zwischen körperlicher Interaktion und kognitiver Konstruktion existieren. Dem Besucher muss hierfür genügend *Zeit* eingeräumt werden, um seine Handlungen reflektieren zu können und gemäß dem Lernzyklus von Kolb seine Erfahrungen in sein Konzept zu integrieren (GRIFFIN, 1998: 657). Hierfür muss dem Besucher die Freiheit, seinen Lernprozess weitgehend *selbstständig* zu steuern, eingeräumt werden (BRUNER / PAPERT). Jede Interaktion sollte auf unterschiedliche Lern tempi abgestimmt sein und nach Bedarf auch abgebrochen werden können. Außerdem soll der Besucher die Exponate nach seinem Interesse aussuchen und sich zwischen den Museumselementen vor- und zurückbewegen können (HEIN, 1998: 33). Bedeutend hierbei ist die *Adaptation* an das *Vorwissen* des Besuchers (PAPERT). Die Exponate sollten automatisch das Abstraktionsniveau auf die Erfahrungen des Lernenden abstimmen.

Diese Bedingung der *Adaptation* stellt auch Csikszentmihalyi (1993: 211) in Bezug auf ein Flow-Erlebnis. Die Besucher dürfen sich hierfür weder über- noch unterfordert fühlen. Des-

---

<sup>50</sup> Ein Lastenheft beinhaltet die Anforderungen des Kunden für sein gewünschtes Software Programm. Das Pflichtenheft beschreibt dagegen, wie der Auftragnehmer die Anforderungen aus dem Lastenheft tatsächlich verwirklichen möchte.

weiteren muss für ein Flow-Erlebnis die *Handlungsstruktur eindeutig* sein. Den Besuchern müssen Handlungsmöglichkeiten und –anforderungen klar sein. Dies sieht Csikszentmihalyi auch als Grund, warum sich Spiele zur Generierung eines Flow-Erlebnis besonders eignen. Durch die Spielregeln werden Möglichkeiten, Verbote und Ziele zumeist genau festgelegt (ebenda). Es ist dabei förderlich, die Handlungsmöglichkeiten nicht durch textuelle Regeln zu vermitteln, sondern intuitiv erfahrbar zu machen. Eine klare Handlungsstruktur bedeutet aber nicht, dass der Lerngegenstand bereits offen vorliegt. Vor allem in Bezug zum entdeckenden Lernen wurde dieser Aspekt von Bruner und Papert betont. Der Lernende soll durch sämtliche Manipulationen des Exponats dessen Bedeutung und Funktion herausfinden. Hierfür müssen die Exponate bereits so geschaffen werden, dass eine gefährliche Handlung aufgrund der Bauweise ausgeschlossen werden kann.

Eine grundlegende Idee für eine erfolgreiche entdeckende Lernumgebung wurde auch durch die Mikrowelt von Papert aufgeführt (Kapitel 5.2.5.2). Versucht man eine solche Mikrowelt im Museum zu schaffen, so ist insbesondere auf eine *persönliche Identifikationskomponente* und auf einen einfachen, *intuitiv* zu verstehenden Wirkungskreis zu achten.

### 5.3.3.2 Affektive Faktoren

Nach dem anerkannten Motivationsmodell „ARCS-Modell“<sup>51</sup> für E-Learning-Umgebungen ist es besonders wichtig, zunächst die gesamte Aufmerksamkeit des Besuchers zu erlangen (NIEGEMANN, 2008: 370). Die Science Center haben hierfür zumeist Schlüsselphänomene geschaffen, die den Zugang zu den Besuchern ermöglichen und das Interesse fördern (REINHARDT, 2007: 167).<sup>52</sup> Da jedoch nicht jedes Exponat mit einem Schlüsselphänomen in diesem Ausmaß ausgestattet werden kann, spielt die „Attraction Power“ eine bedeutende Rolle (KONHÄUSER, 2003: 68). Diese beinhaltet die Anziehungskraft der Besucher, sich mit diesem Exponat und dem entsprechenden Lerngegenstand detaillierter auseinanderzusetzen. Ausschlaggebend können hierbei sowohl andere Besucher an dem Exponat als auch materielle Faktoren wie Größe, Farbe, Alter oder Klang des Objekts selbst sein. Während der interaktiven Phase des Besuchers sind weitere Motivationselemente notwendig, weswegen das Exponat auch über eine so genannte „Holding Power“ verfügen soll (ebenda). Dies kann durch Überraschungseffekte als auch durch Erfolgserlebnisse der agierenden Person erreicht werden.

---

<sup>51</sup> Das Akronym ARCS-Modell steht für seine vier motivationalen Bedingungen: **a**ttention (Aufmerksamkeit), **r**elevance (Bedeutsamkeit), **c**onfidence (Erfolgszuversicht) und **s**atisfaction (Zufriedenheit) (NIEGEMANN, 2008: 370). Die Bedeutsamkeit des Lerngegenstandes wurde bereits durch den authentischen Kontext erklärt, während die Erfolgszuversicht und Zufriedenheit durch entsprechendes Feedback der Umgebung und objektive Erfolgsmöglichkeiten beschrieben wurde.

<sup>52</sup> Beispielsweise werden Besucher animiert, ein Auto mit eckigen Reifen zu fahren, um daran anschließend die Beschaffenheit von Rädern oder geometrischen Formen zu erkunden (REINHARDT, 2007: 167).

Schließlich spielen in einer interaktiven Umgebung auch die *kommunikativen* Aspekte eine bedeutende Rolle (DEWEY, BRUNER). Durch einen sozialen Austausch wird, wie in Kapitel 4 eingehend erläutert, die praktische Handlung metakommunikativ verstärkt. Besucher experimentieren mit ihren eigenen Ideen, wodurch sich persönliche Fragen entwickeln, auf die kooperativ eine Antwort gefunden werden kann (GRIFFIN, 1998: 657). Um dies zu ermöglichen, müssen die interaktiven Exponate entsprechend Platz für mehrere Besucher bieten. Können die Handlungen aufgrund der Thematik nur von einer Person ausgeführt werden, so sollten die Erfahrungen dennoch von anderen mitbetrachtet (Beobachtungslernen nach BANDURA, Kapitel 4.2.3) und anschließend entsprechend kommuniziert werden können.

Um positive Emotionen zu gewährleisten, sind zum einen eine freundliche und angenehme *Atmosphäre* und zum anderen eine *positive Fehlerkultur* ausschlaggebend. Eine angenehme Atmosphäre kann durch eine personalisierte Ansprache geschaffen werden. Werden die Besucher von den Exponaten in einer persönlichen Form angesprochen, so steigert sich das Wohlbefinden als auch die Motivation, sich mit dem Lerngegenstand auseinanderzusetzen (MORENO / MAYER, 2000).<sup>53</sup> Eine positive Fehlerkultur bedeutet, dass inkorrektes Handeln nicht bestraft, sondern zur konstruktiven Problemlösung verwertet wird. Außerdem stärkt ein Erfolgserlebnis die Freude am Umgang mit dem Lerngegenstand, so dass Kompetenzbestätigungen bereits nach kleinen Schritten förderlich sind. Ferner können positive Emotionen besonders gut durch spielbasiertes Lernen hervorgerufen werden (GIEST, 2008: 3; KONHÄUSER, 2003: 79). Spielen wird zuerst mit Vergnügen verknüpft, so dass ein freudvoller Umgang mit dem Lerninhalt und eine gewisse intrinsische Motivation bereits gegeben sind. Das Hervorrufen der intrinsischen Motivation ist ein ausgesprochen wertvoller Faktor des spielbasierten Lernens. Denn die intrinsische Motivation beinhaltet das für den Lernerfolg einzigartige Flow-Erleben und ist durch sonstige externe Motivationselemente nur schwer erreichbar.

## 5.4 Fazit

In diesem Kapitel konnte gezeigt werden, dass Interaktivität nicht nur für eine Aneignung mechanischer Abfolgen von Fertigkeiten nützlich ist, sondern insbesondere zur effektiven Informationsverarbeitung und Wissensgenerierung beiträgt. Während Piaget den Schwerpunkt auf die geistige Konstruktion legt, betonen Kolb und Dewey die zentrale Bedeutung von sensomotorischen Erfahrungen. Dewey rundet seine Theorie schließlich durch die soziale Dimension ab, die den interaktiven Lernprozess metakommunikativ verstärkt. Bruner und auch Papert legen ihr Augenmerk auf einen spannenden Lernprozess, der eine intrinsische

---

<sup>53</sup> Dies könnte durch einen Chip in der Eintrittskarte umgesetzt werden. Zu Beginn wird darauf der Name gespeichert und an das jeweilige Exponat übertragen.

Motivation durch entdeckendes Lernen ermöglicht. Obwohl die aufgezeigten Theorien unterschiedliche Schwerpunkte legen, so vereint alle die Relevanz der praktischen Tätigkeit des Lernenden. Folglich kann die eingangs zitierte Aussage von Konfuzius durch die aktuelle Lehr- und Lernforschung bestätigt werden: das Tun fördert die Informationsverarbeitung. Demzufolge sind folgende Aspekte für eine interaktive Lernumgebung von Bedeutung:

- Lernen basiert auf geistiger und körperlicher Aktivität.
- Lernen erfolgt durch Interaktion mit der gegenständlichen und personellen Umwelt. Deshalb muss die Umwelt auf die Einflussnahme des Lernenden reagieren.
- Erkenntnisse im Lernprozess basieren auf gegenständlichem Tun.
- Persönliche Erfahrungen ermöglichen ein effektives Lernen, wenn sie in einem authentischen Kontext stattfinden und genügend Zeit zur Verfügung steht.
- Der soziale Kontext verstärkt interaktives Lernen metakommunikativ.
- Lernen erfolgt durch den Anreiz, etwas Neues zu entdecken. Deshalb sollte der Lerninhalt nicht bereits ausgebreitet vorliegen.
- Emotionale und motivationale Faktoren spielen im Lernprozess eine bedeutende Rolle.

Zur Verwirklichung all dieser Aspekte ist das spielerische Lernen am besten geeignet. Denn durch ein entsprechendes Spiel werden motorische Fähigkeiten verlangt, die Kreativität wird gefördert und Ängste können aufgrund der heiteren Umgebung abgebaut werden (GIEST, 2008: 3; KONHÄUSER, 2003: 79). Spielen wird grundsätzlich mit Vergnügen verbunden, wodurch eine intrinsische Motivation enthalten ist. Gleichzeitig findet Spielen immer in Interaktion mit anderen statt, so dass auch eine metakommunikative Verstärkung gewährleistet ist. Auch Dewey forderte ein spielbasiertes Lernen „nicht weil (es) zeitweilige Erleichterung und angenehme Abwechslung schafft, sondern aus intellektuellen und sozialen Gründen“ (DEWEY, 1964: 258). Folglich wird beim spielerischen Lernen der Lernprozess bedeutend von kognitiven und körperlichen Aktivitäten des Lernenden beeinflusst, die durch intellektuelle und emotionale Erfahrungen durchdrungen werden.

## 6 Exemplarische Umsetzung durch IKT

Die museale Lernerfahrung wird sowohl von dem sozialen wie auch dem interaktiven Kontext in mannigfaltiger Weise beeinflusst. Im Zentrum der Betrachtung stehen hier jedoch nicht Kleinstverästelungen, sondern das Aufzeigen des grundsätzlichen Potentials, das der soziale und interaktive Kontext bereithält. Daher werden im Folgenden exemplarische Lernumgebungen<sup>54</sup> skizziert. Eine Lernumgebung beschreibt sämtliche äußerliche Faktoren, die den Lernprozess, der in diesem Umfeld agierenden Personen, beeinflussen (DÖRR / STRITTMATTER, 2002: 30). Dabei spielen sowohl der Lerngegenstand als auch die medial-technische Ausstattung und mögliche Interaktionsformen mit hinein.

Beginnend mit Kapitel 6.1. werden die Einsatzmöglichkeiten von Informations- und Kommunikationstechnologien im musealen Kontext ermittelt und die Bedingungen für interaktive Exponate herausgearbeitet. Dem folgen in den Kapiteln 6.2, 6.3 sowie 6.4 die Ausarbeitung exemplarischer Szenarien, die aufzeigen, wie die in Kapitel 4 und 5 erarbeiteten Theorien und Einflussfaktoren mittels sinnvoller Unterstützung durch Informations- und Kommunikationstechnologien umgesetzt werden können. Dabei ist es wichtig, ein didaktisches Konzept zu entwickeln, das neben der IKT-Komponente auch Besonderheiten der Lernenden und das angestrebte Lernziel enthält, da IKT allein keine Garantie für einen erfolgreichen Lernprozess sind (DÖRR / STRITTMATTER, 2002: 42). Da Lernprozesse situationsbezogen sind, wird sich diese Ausarbeitung speziell auf technisch-historische Inhalte beziehen. Der konkreten Veranschaulichung dient die telefonhistorische Sammlung von Hans-Dieter Schmidt.<sup>55</sup>

### 6.1 Musealer Einsatz von IKT

#### 6.1.1 IKT zur Unterstützung einer sozialen und interaktiven Lernumgebung

Informations- und Kommunikationstechnologien können auf unterschiedliche Art und Weise in den musealen Alltag integriert werden. Während in Kapitel 2.3.1 generelle Einsatzmög-

---

<sup>54</sup> Bei der Umsetzung der sozialen und interaktiven Theorie durch IKT soll nicht eine einzelne Software beschrieben, sondern eine museale Lernumgebung skizziert werden. Interaktive und soziale Lernumgebungen als Software gibt es mittlerweile viele auf dem Markt. Eine wissenschaftlich fundierte Software hat der Lehrstuhl Pädagogische Psychologie der Universität in Köln entwickelt. Es ist eine Lernumgebung auf der Grundlage des Konzepts Blended Learning und wurde im Rahmen einer Vorlesung entwickelt, eingeführt und untersucht. Auch sie haben interaktive Elemente wie „Aufnehmen eigener Vorträge“ und soziale Elemente wie „ein schwarzes Brett um Lerngruppen zu organisieren“ sowie viele synchrone und asynchrone Kommunikationsmöglichkeiten integriert (PFLEGING, 2003: 46ff). Diese Lernumgebung zielt jedoch mehr auf eine sinnvolle hypermediale Informationsstrukturierung ab, die nicht im Fokus dieser Arbeit steht.

<sup>55</sup> Schmidt hat eine Sammlung aus fernmeldehistorischen Objekten aufgebaut, die aus allen Bereichen der elektrischen Telekommunikation bestehen (KLINKHAMMER / REITERER, 2008: 6).

lichkeiten der IKT ausdifferenziert wurden, werden im Folgenden mögliche Potentiale von IKT bezogen auf den sozialen und interaktiven Kontext im Museum erarbeitet.

So manifestiert sich als bedeutender Faktor die *Individualisierbarkeit* durch IKT (HAACK, 2002: 129; SCHWAN, 2005: 50). Mittels Eingabe der persönlichen Daten des Benutzers kann sein Bildungsniveau festgelegt und während des Lernprozesses verfeinert werden. Demzufolge passen sich sowohl das Lerntempo, wie auch der Abstraktionsgrad an den Besucher an. Gleichzeitig erfährt der Besucher zu jeder Zeit eine hilfreiche Unterstützung oder weiterführende Informationen. Ohne IKT müsste dies durch speziell geschultes Personal realisiert werden, was jedoch bereits aus rein finanziellen Gründen unmöglich erscheint und überdies die freie und unabhängige Exploration des Besuchers bedeutend einschränken würde.

Diese Individualisierung ist eng mit *partizipativen Möglichkeiten* des Besuchers verknüpft. Aufgrund einer hypermedialen Inhaltsstruktur<sup>56</sup> wird ihm ermöglicht, selbst zu entscheiden in welchem Detailgrad er Informationen erhalten möchte (MANGOLD et al, 2007: 15). Dadurch wird er einerseits in seinen Lernprozess aktiv involviert, andererseits kann er durch IKT gleichzeitig an der musealen Interpretation von Inhalten beteiligt werden (ebenda). Diese Möglichkeit lässt sich bevorzugt durch das Wiki-Konzept erläutern. Das Wiki-Konzept<sup>57</sup> baut auf einer unbegrenzten Anzahl an Seiten auf, die zumeist textuell verschiedene Inhalte darstellen und durch Hyperlinks miteinander verflochten sind (HOHMANN, 2007: 164). Jeder Nutzer, unabhängig von Wissensstand oder Aufenthaltsdauer, kann neue Inhaltsseiten erstellen oder bestehende editieren. So können Besucher in kooperativer Zusammenarbeit mit den Kuratoren eine Nutzergemeinschaft werden, die die Informationen und Interpretationen der Museumsinhalte ständig erweitert und aktualisiert. Damit wird der passive Rezipient zum aktiven Gestalter (MANGOLD et al, 2007: 15f). Dadurch setzt sich der Besucher aktiv mit dem Lerngegenstand auseinander, wodurch eine vertiefte Informationsverarbeitung gewährleistet werden kann (CRESS / KIMMERLE, 2008: 7).

Aufgrund des aktiven Einbezugs des Besuchers fungieren IKT als *Motivationsfaktor* (HAACK, 2002: 129; ZAHN, 2006: 13). Dadurch beschäftigt sich der Lernende länger mit einem Lerngegenstand, was wiederum zu einer vertieften Informationsverarbeitung führt. Gleichzeitig kann durch IKT der Besucher vor allem durch 3-D-Animationen in eine andere Zeit oder Umgebung versetzt werden. So lassen virtuelle Raumeindrücke zum Beispiel das historische Leben im 19. Jahrhundert mit den ersten Telefonen wiedererleben (OSWALT, 2008: 85). Diese *Immersion*, also eine vollständige Einbindung durch das Medium in einen anderen Kon-

---

<sup>56</sup> Eine hypermediale Strukturierung verknüpft unterschiedliche Medien (Texte, Grafiken, Videos) miteinander, so dass eine nicht-lineare Struktur entsteht (SCHULMEISTER, 1997). Das größte Medium mit hypermedialer Strukturierung ist das World Wide Web.

<sup>57</sup> Ein weltweit bekanntes Projekt, das ebenfalls auf dem Wiki-Konzept basiert ist die freie Enzyklopädie Wikipedia ([www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)).



text, ist ein bedeutendes Charakteristika für virtuelle Welten (SPIERLING, 2006: 258). Sie kann inhaltlich durch eine narrative Einbindung der Telefone in eine anschauliche Geschichte verstärkt werden. Dadurch wird die persönliche Betroffenheit des Besuchers stimuliert, was zu einer bewussten Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand und zu einem umfassenden Verständnis des inhaltlichen Gesamtkontextes führt (ZAHN, 2006: 12).

Zusätzlich können auch pragmatische Gründe für einen Einsatz von IKT sprechen. Beispielsweise können IKT der Behebung von Platzproblemen dienen. Ein solches stellt sich etwa in dem Aquarius Wassermuseum Mühlheim, das einen großen Wasserturm bereithält, der den Besuchern wertvolle Einblicke gewährt, jedoch das Museum in höchste Platznot brachte. Dieses Platzproblem konnte durch einen vielseitigen Einsatz von IKT behoben und damit der Turm erhalten werden (MACAT, 1998: 292).

Generell gilt, dass in einer musealen Lernumgebung historische Objekte zu favorisieren sind, um eine authentische Situation zu gewährleisten. Der Einsatz von IKT ermöglicht es, einige typische hieraus resultierende Probleme zu eliminieren. So haben einerseits nostalgische Objekte einen hohen *Sammlerwert*. Eine direkte Interaktion der Besucher verursacht eine starke Abnutzung, so dass das Objekt nicht dauerhaft für die Nachwelt erhalten bleibt. Andererseits kann nur mit unverhältnismäßig hohem *Aufwand* eine Funktionsfähigkeit erreicht werden. Zumeist ist die zugrunde liegende Technik stark veraltet oder das Objekt nicht mehr vollständig. Auch ist bei historischen Exponaten die *Verletzungsgefahr* relativ hoch, da im Museum überwiegend unerfahrene Nutzer in Kontakt mit dem Lerngegenstand treten.<sup>58</sup> Mittels eines reinen Einsatzes von IKT oder auch in Verbindung mit einem historischen Objekt können diese Schwierigkeiten beseitigt und gleichzeitig eine realitätsnahe Erfahrung ermöglicht werden. So kann der Besucher seine Hypothesen explorativ-interaktiv durchführen, die Folgen erleben und die Annahmen – soweit erforderlich – revidieren und neu durchführen. Dabei wird gleichzeitig die Angst vor Fehlern minimiert und somit eine gute Lernatmosphäre geschaffen.<sup>59</sup>

Bei allen positiven Aspekten des Einsatzes von IKT im Lernprozess, darf jedoch nicht vergessen werden, dass sie die Lernenden nur in ihrer Lernsequenz unterstützen sollen (KLIMSA, 2002: 16). IKT sind damit kein Surrogat, sondern ein Hilfsmittel. Wird dieses jedoch zielgerichtet und passgenau eingesetzt, kann es eine erstaunliche Wirkung im Lernprozess erzielen, wie die folgenden Szenarien zeigen.

---

<sup>58</sup> Dies ist vor allem bei chemischen oder physikalisch nachgestellten Experimenten der Fall.

<sup>59</sup> Auch Meschenmoser (1999: 45) betont den letztgenannten Vorteil für den Einsatz von IKT, allerdings ausschließlich in Bezug auf die Software.

### 6.1.2 Bedingungen interaktiver Exponate

IKT können einen sozialen und interaktiven Lernprozess nur unterstützen, wenn sie entsprechende Gestaltungskriterien erfüllen. Dabei sind stets zwei Aspekte zu berücksichtigen: Zum einen müssen die Bedingungen multimedialen Lernens nach Mayer (2001) beachtet werden (vgl. Kapitel 2.3.3). Zum anderen werden die Merkmale von Mandl et al (2002) für eine situiert gestaltete Lernumgebung vorausgesetzt (vgl. Kapitel 4.2.2.3).

Besonders wichtig bei interaktiven Exponaten ist ein hoher *Interaktionsgrad*. Häufig wird Lernsoftware als interaktiv vermarktet, obwohl der Lernende lediglich zwischen verschiedenen Themengebiete auswählen kann. Deshalb ist es wichtig, dass die interaktiven Exponate im Museum zu den *kognitiven Informations- und Kommunikationstechnologien* (JONASSEN, 1992) gezählt werden können. Kognitive IKT unterstützen den Lernprozess des Benutzers aus konstruktivistischer Sicht. Dementsprechend wird der Lernende aktiv eingebunden und muss sich sein Wissen selbst konstruieren. Es findet keine Präsentation von Informationen statt. Stattdessen sollen sie aktive Elaborationsprozesse auslösen, kreative Tätigkeiten fördern und zum bedeutungsvollen Lernen führen (STRZEBKOWSKI / KLEEBERG, 2002: 229). Diese Art von Medien stellt Jonassen den früheren, auf dem Behaviorismus basierenden Lernprogrammen, gegenüber. Dabei war die „Interaktivität“ des Lernenden auf drei Möglichkeiten begrenzt: Eingabe einer Antwort, Abbruch oder Fortführung. Die damaligen Medien gingen nicht individuell auf den Lernenden ein, sondern behandelten jeden Lernprozess objektiv gleich (KLIMSA, 2002: 15). Ein kognitives Medium hingegen ermöglicht es, beispielsweise notwendige Komponenten für ein Computersystem interaktiv zusammenzustellen. Dementsprechend wird der Besucher nicht durch eine Frage-Antwort-Interaktion textuell abgefragt, sondern konstruiert sich die Lösung vom Monitor über die Hauptplatine bis zur Festplatte selbst.<sup>60</sup>

Zusätzlich muss auf eine adäquate *Usability* geachtet werden. Der Begriff Usability umfasst die wichtigsten Kriterien für eine benutzerfreundliche Schnittstelle zwischen Mensch und Computer und besitzt für alle technologischen Anwendungen seine Gültigkeit. Die Iso-Norm definiert ihn wie folgt.

Unter „Usability“ wird „das Ausmaß [verstanden], in dem [das Produkt] von einem bestimmten Benutzer verwendet werden kann, um bestimmte Ziele in einem bestimmten Kontext effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen“ (DIN-EN-ISO 9241-11, 1996: 2).

Diese drei Hauptkriterien Effektivität, Effizienz und Zufriedenheit umfassen sämtliche Anforderungen an ein interaktives Exponat und lassen sich durch folgende Unterkriterien näher erläutern (NIEGEMANN, 2008: 420). So muss ein interaktives Exponat seiner *Aufgabe* ent-

---

<sup>60</sup> Vgl. hierzu Szenario Kapitel 6.4.1.

sprechend angemessen gestaltet sein. Der Lernende soll sein Ziel ohne unnötige kognitive Anforderungen auf direktem Weg erreichen können, so dass seine kognitiven Ressourcen ausschließlich für einen inhaltlichen Ausarbeitungsprozess zur Verfügung stehen. Dies kann nur erreicht werden, wenn die Anwendung *intuitiv* zu bedienen ist. Mittels aussagekräftigen Symbolen sollen sich das Exponat und seine Funktionen selbst beschreiben, so dass keine zusätzlichen Erklärungen notwendig sind. Dadurch wird gleichzeitig der Aspekt der *Lernförderlichkeit* aufgegriffen. Dieser beinhaltet die anfänglichen Komplikationen, die ein Nutzer bei der Interaktion mit einem neuen System hat und die, soweit wie möglich, verhindert werden sollen. In Bezug auf den Museumskontext ist dies besonders wichtig, da die Attraction Power nicht lange anhält, weshalb bei fehlender Holding Power der Besucher umgehend das Exponat verlässt.

Ferner betont die ISO-Norm die Steuerbarkeit der Anwendung (NIEGEMANN, 2008: 420). Diese ist gegeben, wenn der Nutzer die Informationsselektion und –präsentation an seine Interessen anpassen und jederzeit die Interaktion beenden kann. Zusätzlich sollen die Interaktionsmöglichkeiten auf den Vorerfahrungen der Besucher aufbauen, so dass die Erwartungen erfüllt werden können. Darin inbegriffen ist eine konsistente Handhabung der Interaktionselemente, wie auch der Informationsanordnung.

Eng verbunden ist damit das Kriterium der *Individualisierbarkeit*. Nur durch eine entsprechend hohe *Adaptivität* kann sich erfolgreiches Lernen verwirklichen lassen (LEUTNER, 2002). Deshalb müssen sich die IKT selbständig an die Bedingungen der Lernenden anpassen, um dessen Stärken zu nutzen und bei Lücken unterstützend zur Seite zu stehen. So wird verhindert, dass der Besucher bereits gespeichertes Wissen nochmals repetieren muss. Hierbei kann sowohl Lerntempo und Abstraktionsgrad angepasst werden als auch zum passenden Zeitpunkt zusätzliches Informationsmaterial zugänglich gemacht werden (ebenda).

Besonders wichtig in Bezug auf den musealen Kontext ist die *Fehlerrobustheit*. Diese beinhaltet eine Unterstützung des Besuchers durch das System, so dass nur eine geringe Anzahl an Interaktionsfehlern gemacht werden können. Da sich zumeist ungeübte Nutzer nur einmal mit dem interaktiven Exponat beschäftigen, sollten mögliche Fehlerquellen von vornherein ausgeschlossen werden.

Die Bedeutung einer Schnittstellengestaltung konnten auch Hara & Kling (2000) in ihrer Studie untermauern. Danach führten grundlegende und insbesondere technische Probleme mit der Schnittstelle zu negativen Konsequenzen. Dementsprechend reduzierte sich die Lernmotivation durch Frust und Stress deutlich. Dagegen kann eine ansprechend gestaltete Schnittstelle die Lernmotivation aufgrund emotionaler Effekte stärken (SUGIMOTO, 2002: WWW).

Abgesehen von der Iso-Norm sind weitere Faktoren bedeutsam. So müssen für eine reale Wahrnehmung in einer virtuellen Welt (Virtual Reality) drei Bedingungen erfüllt werden: *Echtzeit*, *Interaktivität* und *Immersion* (LUTZ, 2004: 5f). Die Simulation muss mit der Berechnung der visuellen Darstellung in Echtzeit erfolgen, wofür ein dementsprechend leistungsfähiger Rechner benötigt wird. Nur dadurch kann das System zeitgleich auf die Aktivität des Benutzers reagieren und somit eine entsprechende Immersion des Besuchers gewährleisten. Die Interaktivität erfolgt durch Steuerung einer virtuellen Kamera, wodurch sich der Benutzer in der Virtual Reality umsehen und mit virtuellen Objekten in Kontakt treten kann.

Dabei kann die Virtual Reality (VR) auf zwei Arten präsentiert werden. Einerseits durch die immersive Darstellung, die den Benutzer als vollständigen Teil der virtuellen Welt integriert. Dies kann beispielsweise durch CAVE erreicht werden. CAVE steht als Acronym für „Cave Automatic Virtual Environment“ (CRUZ-NEIRA et al., 1993: 136). Es beinhaltet einen Raum, der mit einer Projektion einer dreidimensionalen virtuellen Welt erfüllt ist. Daher nimmt der Benutzer ausschließlich diese Welt wahr. Andererseits kann VR in abgeschwächter Form als Desktop VR realisiert werden. Dabei sind dem Besucher noch reale Objekte im Blickfeld, womit eine Verbindung zur realen Welt bestehen bleibt und die Immersion dementsprechend abgeschwächt wird. Die Darstellung des Lerngegenstands durch ein CAVE ermöglicht auch die Realisierung sensomotorischer Erfahrungen. So können visuelle und olfaktorische Sinne angesprochen und gleichzeitig entsprechende körperliche Bewegungen durchgeführt werden. Allerdings kann kein haptisches Erlebnis verwirklicht werden. Hierfür ist eine erweiterte Realität mit realen Objekten notwendig. Diese so genannte Mixed Reality verbindet Objekte in der realen Umgebung mit virtuellen Objekten (HERCZEG, 2006: 90).

Eine weitere Anforderung an ein interaktives Exponat stellt Heath et al (2005: 92), indem er Ein- und Ausgabegeräte fordert, die eine *multiple Interaktion* ermöglichen. Diese Forderung führt er auf empirische Untersuchungen in Museen zurück. Darin wurden Besucher durch den sozialen Kontext bei der Interaktion mit einem System unterstützt. Jedoch erfolgte die Unterstützung durch andere Personen nicht mittels ausführlicher Erklärungen. Vielmehr unterbrachen die kompetenteren Personen die Interaktion des lernenden Besuchers und lösten ein technisches oder auch inhaltliches Problem ohne weitere Kommentare (ebenda). Dadurch konnte der Lernende keinen Erkenntniszugewinn erreichen. Ein ähnliches Problem trat auch bei komplexen interaktiven Exponaten auf. Dabei kommunizierten die Besucher zwar und diskutieren über mögliche Handlungen, jedoch nicht auf inhaltlicher Basis, sondern lediglich bezogen auf eine richtige Handhabung des Exponats durch die museale Instruktionsanleitung. Um diesen Problemen zu entgehen, sind zum einen entsprechend große Ein- und Ausgabegeräte notwendig und zum anderen müssen die im vorherigen Abschnitt erarbeiteten Bedingungen erfüllt werden.

Wünschenswert ist ein Einsatz von IKT, der den sozialen und interaktiven Zusammenhang unterstützt, gleichzeitig jedoch nicht als Hauptelement auftritt, sondern sich in den Gesamtkontext entsprechend einfügt, so dass die Technik primär nicht zum Vorschein tritt.<sup>61</sup> Bisher existieren in den Museen kaum Multi-User-Umgebungen, in denen mehrere Nutzer an einer Anwendung agieren (WOHLFROMM, 2002: 95). Jedoch hat die Forschung bereits den dafür notwendigen Stand erreicht, so dass sie in Museen realisiert werden können, wie nachfolgend skizziert wird.

## **6.2 Eine sozial-kommunikative Lernumgebung**

Der hauptsächliche Lernerfolg im sozialen Kontext kann durch eine erfolgreiche kommunikative Auseinandersetzung erreicht werden (vgl. Kapitel 4). Diese fördert den Lernprozess des Zuhörers sowie des Erklärenden. Ein zweiter wichtiger Aspekt betrifft das Beobachtungslernen. Diese beiden Kernpunkte werden nun innerhalb von zwei Szenarien praxisnah erläutert. Es wird eine sozial-kommunikative Lernumgebung gestaltet, die im ersten Szenario eine erfolgreiche Kommunikation und im zweiten Szenario ein Lernen am Modell ermöglicht. Anschließend werden die Szenarien jeweils durch die erarbeiteten Theorien unterlegt.

### **6.2.1 Szenario Kommunikationsförderung im realen Museum**

#### *6.2.1.1 Technik*

Ein mögliches Szenario zur Kommunikationsförderung haben Klinkhammer und Reiterer (2008) ausgearbeitet. Sie beschreiben eine berührungsempfindliche Benutzerschnittstelle in Form eines Tabletop-Displays. Ein Tabletop stellt ein in den Tisch eingelassenes Display dar. Dieses Display ist gleichzeitig mit einer touchfähigen Oberfläche ausgestattet, so dass durch direkte Berührung per Fingerzeig beispielsweise Bilder angeschaut oder modifiziert werden können (KIN, 2009: 119). Bei einem so genannten Multitouchtisch fallen dementsprechend traditionelle Eingabegeräte wie Maus oder Tastatur weg. Dadurch wird die Handhabung sehr intuitiv, so dass jeder Benutzer ohne Erläuterung unmittelbar mit dem Medium interagieren kann (SELKER, 2008). Außergewöhnlich ist dabei, dass nicht nur ein Benutzer in Interaktion mit dem Multitouchtisch steht, sondern gleichzeitig viele Besucher den Tisch bedienen können. Somit unterstützen Multitouchtische, aufgrund der gleichzeitigen Auswertung mehrerer Eingaben, kooperative Prozesse.

In diesem Szenario wird der Multitouchtisch um so genannte „Tokens“ (ULLMER, 2005) erweitert. Ein Token kann einem „Tangible User Interface“ (TUI) zugeordnet werden und stellt

---

<sup>61</sup> Dies ist eine hohe Anforderung, jedoch konnte sie durch das Wassermuseum Aquarius in Mühlheim ausreichend erfüllt werden. Beispielsweise konnte eine Quelle durch Monitor imitiert werden, die virtuelles Nass sprudeln lässt (MACAT, 1998: 295).

ein physikalisches Objekt dar. Dieses ermöglicht eine Interaktion mit dem Multitouch Tisch. Ullmer und Ishii (2000: 915f) beschreiben ein TUI anhand einer Miniatur eines Gebäudes. Beim Auflegen des Gebäudes auf das entsprechende Interface wird der Schatten des Gebäudes abgebildet, wodurch beispielsweise Städte geplant werden können (ebenda). Damit enthält das TUI aufgrund seiner Gestalt physische Informationen. Gleichzeitig werden diese durch die Schnittstelle mit dem Multitouch Tisch in digitalisierter Form dargestellt (ULLMER, 2000: 916).

### 6.2.1.2 Szenario

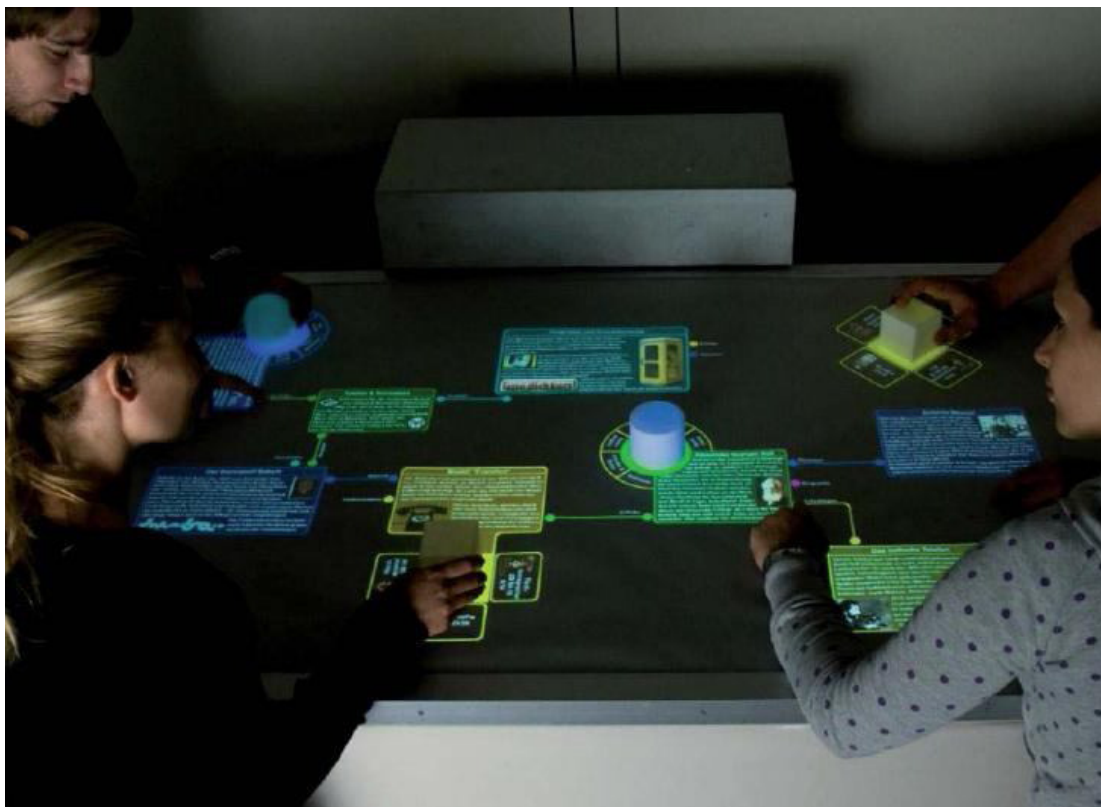
Das Token kann sowohl als Speicher- als auch Interaktionsmedium zum Einsatz kommen. (KLINKHAMMER / REITERER, 2008: 7). So werden zu Beginn des Museumsbesuchs personalisierte Informationen auf dem Token abgespeichert.<sup>62</sup> Diese beziehen sich beispielsweise auf einen individuell gewählten Weg<sup>63</sup> durch das Museum oder auch auf persönliche Daten wie Alter und Ausbildung. Während des Museumsbesuchs können mittels Token Informationen durch Speicherpunkte an den Ausstellungsobjekten gesammelt werden (ebenda). Als Interaktionsmedium kommt das Token am Multitouch Tisch zum Einsatz. Durch Auflegen des Tokens auf das Tabletop-Display werden die gespeicherten Themen angezeigt. Aufgrund der multitouchfähigen Oberfläche können nun per Fingerzeig auf die Themen weitere Informationen abgerufen werden. So werden bei dem Thema Telefonzelle beispielsweise weitere internationale Telefonzellen oder aber die Geschichte dazu angezeigt. Durch eine ausgiebige Exploration der Informationsstruktur kann auf diese Weise Wissen erarbeitet werden.

Die Besonderheit hierbei ist die Integration mehrerer Besucher in diesen Prozess. So kann die Telefonzelle aufgrund des breiten Blickfelds und der Eingabe durch einfachen Fingerzeig kooperativ erforscht werden. Befinden sich zwei Tokens gleichzeitig auf dem Multitouch Tisch, die dieselbe Information beispielsweise über die Telefonzelle gesammelt haben, so wird eine Verbindung zwischen diesen beiden Tokens über das Informationsfeld der Telefonzelle angezeigt (s. Abb. 7). Dadurch ist ein gemeinsamer Interessenspunkt generiert, wodurch die Kontaktaufnahme zu einem fremden Besucher leichter fällt. Dies ermöglicht eine kooperative Exploration sowohl innerhalb der eigenen Besuchergruppe als auch mit fremden Besuchern (KLINKHAMMER / REITERER, 2008: 7).

---

<sup>62</sup> Das Token könnte auch als Eintrittskarte verwendet werden. Gleichzeitig kann es der Besucher mit nach Hause nehmen, um somit sowohl ein Souvenir als auch die gesammelte Informationen zu haben.

<sup>63</sup> Der Weg durch das Museum kann entweder bereits durch das Museum abgespeichert sein, so dass der Besucher zwischen unterschiedlichen Wegen bzw. Themengebieten wählen kann. Eine andere Möglichkeit ist, dass der Besucher zuvor im virtuellen Museum seinen Weg festgelegt hat.



**Abb. 7: Szenario – Anreiz zur Kommunikation**

Quelle: KLINKHAMMER / REITERER, 2008: 7.

### 6.2.1.3 Didaktische Bedeutung

Inwiefern Fragestellungen, Erklärungen und Austausch unterschiedlicher Aspekte über Lerngegenstände zum Vorteil für alle Beteiligten beitragen, wurde in Kapitel 4.3.2 erarbeitet. Anzumerken bleibt, dass bei diesem Szenario, die Forderung von Vygotsky nach einer Kommunikation zwischen Personen unterschiedlicher Bildungsniveaus, erfüllt wird. Schließlich stellen Besuchergruppen zumeist homogene Gruppen dar, während die Besucherstruktur insgesamt im Museum heterogener Natur ist (vgl. Kapitel 4.1). Durch die Verknüpfung der Token über das Informationsfeld „Telefonzelle“ ist ein erster Anreiz für eine Kommunikation gegeben. Hat eine Person beispielsweise den Ablauf eines Telefongesprächs in einer Telefonzelle nicht verstanden, so liegt die Versuchung nahe, sich bei dem zufällig gewonnenen Partner zu erkundigen, schließlich hat auch dieser bereits die Informationseinheit Telefonzelle gesammelt. Können beide Besucher den Ablauf nicht rekonstruieren, so kann auf den Multitouchtisch und seine vernetzte Informationsstruktur zurückgegriffen und die Lösung kooperativ exploriert werden. Auch hierbei ist eine Zuschaltung weiterer Personen möglich, die bereits tiefer in die Materie eingedrungen sind oder aber auch mittels technischer Hinweise den Vorgang erklären können. Jeweils ist sowohl eine visuelle Darstellung durch den Multitouchtisch als auch eine auditive Information durch die kommunikativen Auseinandersetzung gegeben. Durch diesen Modalitätseffekt wird die Informationsverarbeitung zusätzlich verstärkt (MAYER, 2005: 147; vgl. Kapitel 2.3.3).

Rogoff betont in ihrem Ansatz Guided Partizipation die Notwendigkeit einer Aufgabebearbeitung zwischen Personen mit unterschiedlichem Bildungsstand (vgl. Kapitel 4.2.1). Dadurch kann der Erwachsene vom Professor, das Kind vom Student sowie der Student vom Experten Problemlösestrategien erwerben. Diese Konstellationen ergeben sich auf natürliche Weise kaum, jedoch kann durch den Multitouchtisch mit angemessener vernetzter Informationsstruktur eine entsprechende Verbindung geknüpft werden. Dabei gibt das Token bereits Hinweise auf den Wissensstand der Besucher. Aufgrund der gespeicherten Informationen kann nachvollzogen werden, mit welchen Inhalten sich der Besucher bereits beschäftigt hat, gleichzeitig wird durch die persönlichen Angaben der Expertenstand offenbart. Dadurch kann der erfahrene Besucher entsprechend angepasst auf den Lernenden eingehen. Schlussendlich bleibt ein effizientes Gespräch in der Zone der nächsten Entwicklung jedoch von der Empathie und der Kommunikationsfähigkeit der kompetenteren Person abhängig.

Zusätzlich kann durch den Multitouchtisch eine Bedingung von Johnson für eine erfolgreiche Informationsverarbeitung im Team stark gefördert werden (vgl. Kapitel 4.3.1). Durch den Multitouchtisch findet eine Face-to-face-Interaktion statt. Die Besucher stehen sich direkt gegenüber, so dass kaum kommunikative Störquellen auftreten können.

Eine Verstärkung der Kommunikation wird ebenfalls bereits durch den Tisch an sich erzeugt. Menschen handeln aus Erfahrung und passen ihr Handeln an die Umgebung an (PANKOKE-BABATZ, 2001: 28). Da für gewöhnlich am Tisch geredet wird, erzeugt auch der Multitouchtisch eine kommunikative Atmosphäre, die durch zusätzliche Explorationsmöglichkeiten weiter forciert wird.

Diese Multitouchtische können an unterschiedlichen, gemütlich gestalteten „Kommunikationsecken“ platziert werden. So kann die Museumsmüdigkeit<sup>64</sup> ebenfalls sinnvoll genutzt werden. Die Besucher können ihre Füße ausruhen lassen und gleichzeitig weitere Informationen durch den Multitouchtisch explorieren.<sup>65</sup> Dabei wird die Kommunikation auf ganz natürliche Weise unterstützt. Diese Erfahrung hat auch Kusunoki et al. (2005) in einer empirischen Untersuchung gemacht. Mittels Einsatz eines PDAs erhielten Museumsbesucher Zusatzinformationen an den realen Objekten. Dabei entwickelte sich unbeabsichtigt eine kooperative Exploration der Objekte (ebenda: 6).

---

<sup>64</sup> Es konnte empirisch nachgewiesen werden, dass die Besucher nach bestimmter Zeit müde werden, worauf sie entweder den Besuch abbrechen oder aber ein Café aufsuchen (FALK / DIERKING, 1992: 56).

<sup>65</sup> Es ist dabei durchaus vorstellbar, dass dabei ein Kaffee oder Erfrischungsgetränke angeboten werden, um eine angenehme Atmosphäre zu verstärken.



#### 6.2.1.4 Erweiterung

Das Szenario kann durch das virtuelle Museum erweitert werden. Ist davon auszugehen, dass der multitouchfähige Tisch über eine Internetverbindung verfügt, so kann gleichzeitig mit den Besuchern im virtuellen Museum Kontakt aufgenommen werden. Dadurch erweitert sich der soziale Kontext um zusätzliche virtuelle Besucher. Hierzu sind außer einer Internetverbindung auch noch weitere In- und Outputgeräte für den Multitouchtisch notwendig. Dies kann entweder durch eine virtuelle Tastatur und somit durch textuelle Eingabe oder aber durch Mikrofon und damit auditiver Eingabe erfolgen.

#### 6.2.1.5 Grenzziehung

Durch die Interaktion vieler Besucher an einem Tisch kann es zu Problemen im Sichtfeld kommen. Die Besucher verdecken durch ihre Arme gegenseitig die Informationen. Dieses Problem könnte durch ein zweiseitig berührungsempfindliches Display gelöst werden (WIDGOR et al, 2006). Dabei kann sowohl durch die Oberfläche als auch von der unteren Seite mit dem Medium interagiert werden. Demzufolge könnten die Tokens auf der Oberfläche abgestellt und durch die Unterseite die Informationen gemeinsam exploriert werden. Jedoch bleibt dadurch ein weiteres Problem bestehen. Stehen viele Tokens auf einem Tisch, so wird wertvoller Platz für Informationen durch die jeweiligen Tokens aufgebraucht. Deshalb sollte der Multitouchtisch eine entsprechend große Form aufweisen.

### 6.2.2 Szenario: Förderung non-verbaler Kommunikation

Besucher lernen im sozialen Kontext nicht nur durch einen kommunikativen Prozess, sondern, wie in Kapitel 4.2.3 gezeigt wurde, auch durch non-verbale Austausch. Durch gezielte Beobachtungen kann sich der Besucher etwa die Handlungen eines Modells bewusst machen, um sie anschließend selbst umzusetzen. Als Modelle können Lehrer, Eltern oder auch fremde Personen fungieren. Dies kann im Museum gezielt zur Verstärkung der musealen Lernerfahrung genutzt werden.

#### 6.2.2.1 Szenario

Um die Aufmerksamkeit des Besuchers für ein Lernen am Modell zu erlangen, wird ein lebensgroßer Avatar<sup>66</sup> auf einer digitalisierten Wand angezeigt. Dabei wird darauf geachtet, dass das Modell an der Wand für den Besucher attraktive Faktoren aufweist. So werden die personalisierten Daten auf dem Token ausgewertet und der Avatar beispielsweise als eine populäre Persönlichkeit wie Michael Jackson<sup>67</sup> dargestellt. Dieser kann dem Besucher direkt

---

<sup>66</sup> Avatare sind virtuelle Personen, die in einem virtuellen Raum in Interaktion mit anderen Avataren treten. Sehr verbreitet sind Avatare in Computerspielen.

<sup>67</sup> Dies kann neben einem Schauspieler auch ein Sportler, Künstler oder Politiker sein.

in die Augen schauen, um den Persönlichkeitsbezug zu erhöhen. Der Avatar begleitet an der Wand entlang den Besucher während seines Aufenthalts durch das Museum. Dadurch kann der Avatar visuell Verhaltensformen im Museum vermitteln oder aber an einer interaktiven Station die Aufgabe vorführen (s. Abb. 8). Um dem Besucher ein kooperatives und interaktives Verhalten zu verdeutlichen, experimentiert der Avatar mit einem historischen Telefon und unterhält sich dabei mit anderen Avataren über die Funktionsweise.



**Abb. 8: Szenario – Lernen am Modell**  
Quelle: Eigene Darstellung.

### 6.2.2.2 Didaktische Bedeutung

Bandura teilt das Lernen am Modell in zwei Phasen auf, die Aneignungs- und Ausführungsphase (vgl. Kapitel 4.2.3). In der Aneignungsphase ist die Aufmerksamkeitserlangung des Besuchers von besonderer Bedeutung, da er hier durch gezieltes Beobachten eines anderen sich dessen Handlungen aneignen soll. Dies wird sowohl durch die Größe als auch durch attraktive Faktoren wie ein sympathisches, persönliches und gleichzeitig populäres Erscheinungsbild des Avatars erreicht. Durch die Aufmerksamkeit des Besuchers beobachtet dieser den Avatar, wodurch beispielsweise die Funktionsweise in einem Hands-on-Museum vermittelt werden kann. So wurde diesbezüglich eine Studie von Koran (1972) durchgeführt, die

das Verhalten der Besucher an einem Hands-on-Exponat auswertet.<sup>68</sup> Sie konnten darin die Theorie von Bandura stärken: Den Besuchern kann durch Vorführung eines Modells ein Verhalten vermittelt werden. Dabei ist die Wirkung unabhängig von einer realen oder virtuellen Person (BANDURA et al., 1963). Nachdem der Besucher das Verhalten beobachtet hat, wird er seine Handlungsrichtlinien den Beobachtungen entsprechend selbst umsetzen (Ausführungsphase). Dementsprechend kann der soziale Kontext eines Besuchers im Museum durch einen Avatar bewusst erweitert werden und so den Lernprozess explizit fördern.

### 6.2.2.3 Erweiterung

Dieses Szenario lässt sich erweitern, indem der Besucher den Avatar nicht nur beobachtet, sondern mit ihm auch in Interaktion tritt. Hierzu sind jedoch weitere In- und Outputgeräte notwendig. Während der Besucher durch ein kleines Mikrofon an der Kleidung seine Frage eingeben kann, ist ein auditiver Output durch den lebensgroßen Avatar schon eine größere Herausforderung. Schließlich soll die Antwort nicht von allen Besuchern, sondern nur von einer Person gehört werden. Jedoch hat Kusunoki (2004) die Möglichkeit erforscht, dass verschiedene Besucher an einem Multitouchtisch durch Berührung unterschiedlicher Punkte differierenden Output über einen Kopfhörer empfangen. Andernfalls könnte auch eine textuelle Eingabe durch eine schnurlose Tastatur und einer Sprechblase als Output dienen. Ein Nachteil daran ist jedoch, dass kleine Kinder nun prinzipiell von einer Interaktion ausgegrenzt werden.

### 6.2.3 Schlussfolgerung

IKT verstärkt nicht nur den sozialen Kontext und seine Potentiale, sondern kann ihn auch mittels Avatar im Blended Museum erweitern. Zusätzlich können anhand eines Multitouchtisches neue Gesprächspartner koordiniert und eine Exploration zwischen unterschiedlichen Bildungsniveaus forciert werden. So wird durch eine kommunikative Auseinandersetzung die Informationsverarbeitung gesteigert. Überdies entsteht eine kognitive Struktur, die einen erfolgreichen Wissenstransfer gewährleistet.

## 6.3 Eine interaktive Lernumgebung

Die Kernaussage des interaktiven Kontextes betrifft die Aktivität der Besucher. Durch Erfahrungen und Handlungen in direkter Interaktion mit dem Lerngegenstand, kann Information effektiv und effizient verarbeitet und Wissen generiert werden. So wird eine interaktive Lernumgebung gestaltet, die den Besucher zur aktiven Auseinandersetzung auf Grundlage der

---

<sup>68</sup> Obgleich ein Schild die Besucher zur haptischen Erfahrung aufforderte, traute sich kein Besucher das Exponat zu berühren. Deshalb wurde eine Person eingesetzt, die durch Berührung mit dem Exponat interagiert. Daraufhin übernahmen alle Besucher unaufgefordert diese Verhaltensweise (KORAN, 1972).

Theorien aus Kapitel 5.2 anregt. Gleichzeitig werden mögliche negative Einflussfaktoren verhindert und demzufolge der Lernprozess individuell und interaktiv unterstützt.

### **6.3.1 Szenario: Interaktives Exponat**

Zum besseren Verständnis des Szenarios wird, bevor auf die interaktive Umsetzung eingegangen wird, der Lerngegenstand kurz erläutert.

#### *6.3.1.1 Lerngegenstand*

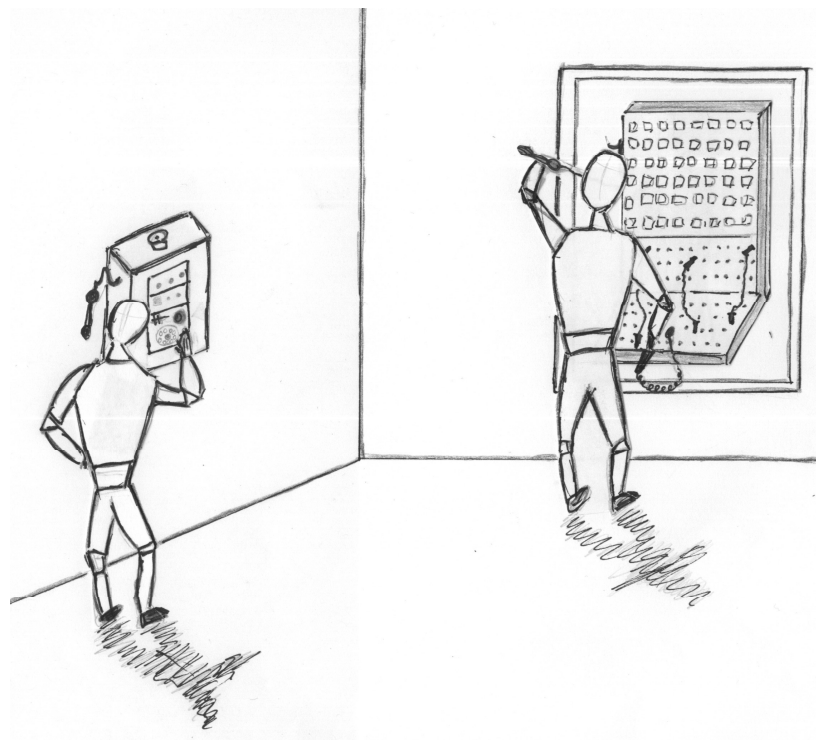
Als Lerngegenstand wird die Telefonvermittlungsstation aus dem Jahre 1885 ausgewählt. Um eine Verbindung aufzubauen, musste der Anrufende damals zuerst mittels eines Knopfdrucks einen Kontakt mit der Vermittlungsstelle herstellen (STAUBLI et al, 2002: 29ff). Anschließend war der Hörer abzunehmen, damit dem „Fräulein vom Amt“ der Wunschkandidat geäußert werden konnte. Das „Fräulein vom Amt“ saß in der Vermittlungsstelle und stellte die Telefonverbindung über einen Umschaltapparat mit dem Anrufer her. Dafür musste sie die Kabel in die richtige Buchse stecken. Nachdem der Wunschkandidat geäußert wurde, rief das „Fräulein vom Amt“ diesen an und verband anschließend die zwei Telefonpartner durch eine weitere Änderung der Kabelanordnung (ebenda).

#### *6.3.1.2 Szenario*

Dieser Sachverhalt wird in Museen zumeist an Informationstafeln textuell beschrieben, während ein historischer Umschaltapparat und eine Figur als „Fräulein vom Amt“ hinter einer Glaswand betrachtet werden kann. Jedoch haben die Theorien und Studien aus Kapitel fünf gezeigt, dass der Besucher die damalige Verbindungsstrategie effektiver durch persönliche Interaktion verinnerlicht. Folglich sollen die Besucher selbstständig eine Verbindung mit den beschriebenen Handlungen aufbauen. Dabei ist auf ein möglichst lebensnahes und somit authentisches Szenario im Sinne von Dewey und Kolb zu achten.

Der Umschaltapparat wird hierfür als Ersatz des historischen Objekts auf einer multitouchfähigen Wand in realer Größe visuell abgebildet. An den Seiten befinden sich Lautsprecher, die sowohl das Klingeln des Telefons als auch die Antworten der Gesprächspartner auditiv übermitteln. Um einen Anruf entgegenzunehmen, benötigt auch der Besucher als „Fräulein vom Amt“ einen Telefonhörer, der abgenommen werden kann. Hierfür wird auf ein Tangible User Interface zurückgegriffen. In Abgrenzung an das erste Szenario ist er dieses Mal jedoch nicht in Form eines geometrischen Körpers, sondern nimmt die Gestalt, das Gewicht und die Größe eines historischen Telefonhörers an (s. Abb. 9). Für eine realitätsnahe Erfahrung sind besonders die Größe und das Gewicht entscheidend. Der Telefonhörer hat als TUI eine berührungsempfindliche Schnittstelle, so dass bei einem Kontakt zur multitouchfähigen Wand eine Reaktion ausgelöst werden kann. Dieses TUI in Gestalt eines Telefonhörers haftet zu

Beginn an der vertikalen Wand. Ertönt nun über Lautsprecher ein Signal, dass ein Anruf vom Besucher A hereinkommt, so entfernt Besucher B als „Fräulein vom Amt“ den Hörer von der multitouchfähigen Wand. Um dieses Gespräch entgegenzunehmen, muss der Besucher ein zusätzliches TUI in Form und Gewicht eines historischen Verbindungskabels auf die entsprechende Stelle der multitouchfähigen Wand heften (s. Abb. 9). Dadurch wird das Klingeln beendet und der Anrufer A kann seinen Wunschkandidat dem „Fräulein vom Amt“ nennen.



**Abb. 9: Szenario – Interaktives Exponat**  
Quelle: Eigene Darstellung.

### 6.3.1.3 Didaktische Bedeutung

In diesem Szenario lassen sich sämtliche Theorien aus Kapitel 5 vereinen.

So fordert etwa *Piaget* ein gegenständliches Tun, um einen geistigen Konstruktionsprozess auszulösen (vgl. Kapitel 5.2.2). Dieser Prozess könnte sich folgendermaßen abspielen. Der Besucher A setzt sich an das Telefon und handelt nach seinem bisherigen Schema: Hörer abheben, wählen und warten. Auch wenn das Telefon von 1881 eine andere Gestalt hat, so verfährt der Besucher dennoch nach dem ursprünglichen Schema, wodurch er versucht, die Umwelt an seine kognitiven Strukturen anzupassen (Assimilation). Nachdem dieses jedoch misslingt, entdeckt der Besucher, dass zuerst ein schwarzer Knopf am Apparat gedrückt werden muss, um eine Verbindung zur Zentralstation aufzubauen. Infolgedessen, differenziert der Besucher sein Schema aus, indem er nun für historische Telefone ein anderes Handlungsschema abspeichert (Akkommodation). Infolgedessen hat der Besucher die neue Information des historischen Telefons direkt mit seiner bisherigen Wissensstruktur verknüpft.

Aufgrund des spezifischen Verständnisses von Denken, als eine „planmäßige und sorgfältige Herstellung von Beziehungen zwischen Handlungen und ihren Folgen“ (DEWEY, 1964: 202) erfüllt das Szenario auch den Kerngedanken von *Dewey* (vgl. Kapitel 5.2.3). Dem Besucher soll nicht durch einen Erklärungstext neben dem historischen Umschaltapparat die Funktionsweise nach kognitiver Denkweise übermittelt werden. Vielmehr lernt er durch Erfahrung und damit durch praktische Ausführungen. Schon durch die haptische Berührung und dadurch das Erfahren von Gewicht und Form wird die Aufgabe wirklichkeitsgetreu erlebt, die durch die gleichzeitige visuelle Darstellung des Umschaltapparats kognitive Strukturen verknüpft. Die Erfahrung, einmal als „Fräulein vom Amt“ tätig zu sein und ihre Aufgaben auszuführen, wird spätere Erfahrungen beeinflussen. Damit ist die Kontinuität als erster Bestandteil der Erfahrung nach Dewey gewährleistet. Die späteren Erfahrungen können unter anderem in Bezug zur Historie stehen und sich damit beispielsweise auf andere nostalgische Berufe oder die nachfolgende Verbindungstechnik von automatischen Telefonzentralen beziehen. Auch der zweite Bestandteil einer Erfahrung nach Dewey ist durch dieses Szenario erfüllt. Der Besucher wirkt nicht nur auf den Umschaltapparat ein, sondern erfährt auch eine Reaktion aus der Umwelt (Wechselwirkung). Denn der Umschaltapparat stellt eine Verbindung her oder gibt ein Fehlzeichen.

Auch der erfahrungsbasierte Lernzyklus nach *Kolb* spiegelt sich in diesem Szenario wider (vgl. Kapitel 5.2.4). Durch die direkte Interaktion mit dem Umschaltapparat oder den historischen Telefonen erlebt der Besucher eine Handlung in einer lebensnah simulierten Lernumgebung (concrete experience). Im Anschluss an die Szenerie muss jedoch eine Reflexionsphase erfolgen, indem der Besucher die Vorgänge und Reaktionen rekonstruiert (observations and reflections). Dementsprechend muss dem Besucher im Anschluss an seine Handlungen Zeit eingeräumt werden, indem er reflektiert und daraus gleichzeitig ein Konzept für Regelmäßigkeiten ableitet (formation of abstract concepts). Dieser Vorgang kann durch einen historischen Film, in dem nochmals die Technik der richtigen Kabelverbindungen deutlich wird, oder einer Kommunikationsecke mit anderen Besuchern verstärkt werden. Dieses Konzept wird anschließend in einer neuen Situation durch konkrete Erfahrungen getestet. Dementsprechend wiederholt sich der Erfahrungszyklus immer wieder neu.

Die Grundidee des entdeckenden Lernens von *Bruner* wurde in diesem Szenario bereits implizit verfolgt (vgl. Kapitel 5.2.5). Den Besuchern wird die Funktionsweise nicht erklärt oder vorgeführt. Vielmehr stellt das Szenario eine interaktive Lernumgebung dar, in welcher die Funktionsweise des Umschaltapparats entdeckt werden kann. Dabei kann der Besucher auch ohne ausgereifte Methode unterschiedliche Kabelverbindungen herstellen, wodurch er die richtige Technik erlernt. Misslingt dem Lernenden eine erfolgreiche Verbindung, so liegen ihm seine Problemstellen offensichtlich vor. Dementsprechend kann er mit einem selbstgesteckten Ziel die Antwort suchen. Ob dies nun durch Diskussion mit anderen Besuchern oder

durch Informationstafeln geschieht, ist hierbei nebensächlich. Bedeutend ist vielmehr, dass sich der Lernende mit dem Lerngegenstand „historische Vermittlungsstelle“ identifiziert hat, wodurch die Lösung mit einem persönlichen Erfolgserlebnis verknüpft wird. Dadurch wird sowohl träges Wissen verhindert als auch eine erfolgreiche Informationsverarbeitung gesichert.

Der Vorgang setzt auch die biologischen Erkenntnisse hinsichtlich eines erfolgreichen Lernprozesses um (vgl. Kapitel 5.2.1). Der Besucher aktiviert aus zwei Gründen beide Gehirnhälften. Einerseits erfolgt die Aktivierung durch die körperliche Bewegung der linken und rechten Körperhälfte, während die Kabel entsprechend angeordnet werden. Andererseits werden durch den sprachlichen Einsatz zur Kontaktaufnahme, verknüpft mit der bildlichen Darstellung, beide Hemisphären angesprochen. Infolgedessen wird der Aufbau der Myelinschicht verstärkt, was zu einer schnelleren Informationsverarbeitung führt. Die haptische und visuelle Erfahrung kann zusätzlich durch ein olfaktorisches Erlebnis intensiviert werden. Hierzu sollten die TUIs in Form des Kabels und Telefonhörers den historischen Geruch ausstrahlen.

### **6.3.2 Schlussfolgerung**

Die museale Lernerfahrung wird durch ein interaktives Exponat enorm gesteigert. Dabei haben interaktive Simulationen<sup>69</sup> oder Experimente dieselben Effekte wie das beschriebene Szenario. Sie fördern eine vertiefte Informationsverarbeitung und sichern eine vernetzte Wissensstruktur, die einen erfolgreichen Anwendungstransfer ermöglicht. Für die Zukunft ließe sich ein vollständiger virtueller Umschaltapparat vorstellen, der zugleich in physischer Form vorliegt.

## **6.4 Eine sozial-interaktive Lernumgebung**

Im Alltag kann der Lernprozess nicht in einen sozialen und einen interaktiven Kontext aufgeteilt werden. Lernen schließt grundsätzlich alle Faktoren ein. Die bisherige Aufteilung diente primär der Analyse der jeweiligen Spezifika. Im Rahmen der Umsetzung der sozialen und interaktiven Kontexte spielen jedoch deren gegenseitige Abhängigkeit und Wechselwirkungen eine herausragende Rolle, weswegen nun eine Lernumgebung zu skizzieren ist, die sowohl die soziale als auch die interaktive Komponente fördert.

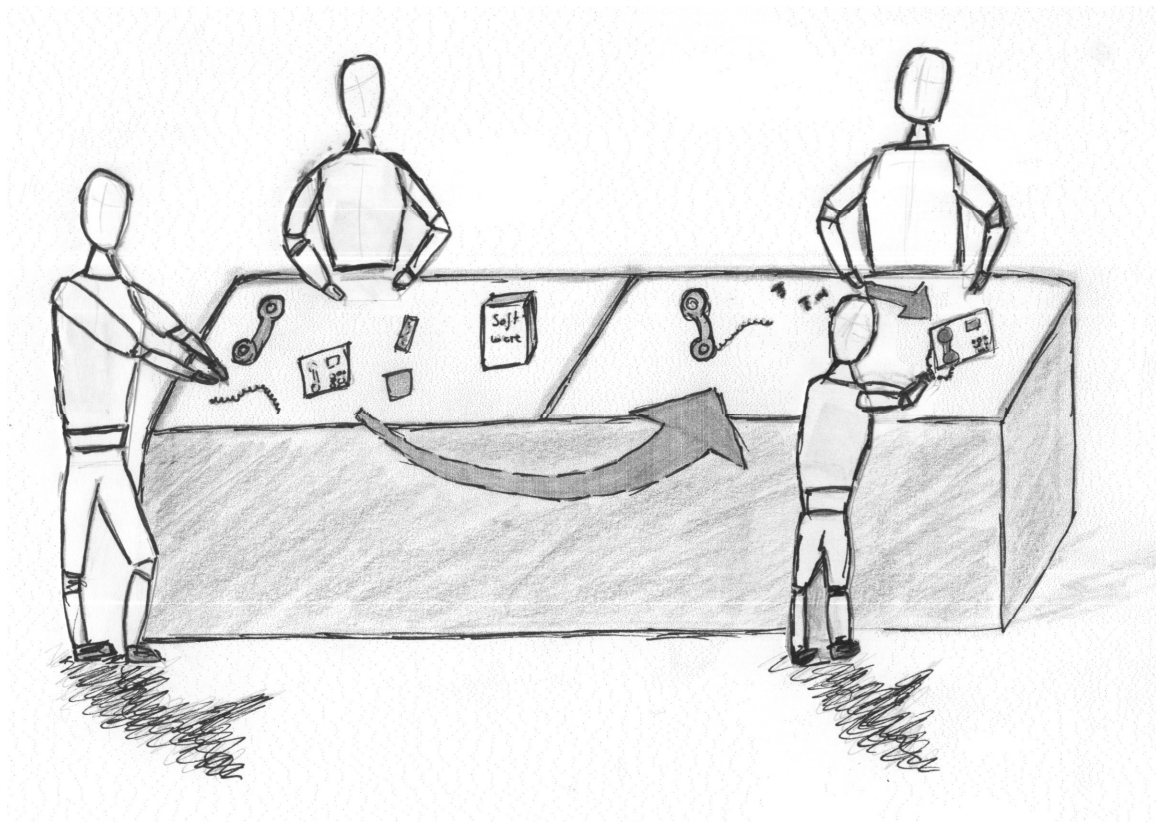
---

<sup>69</sup> Beispielsweise könnte das Segeln durch eine interaktive Simulation erlernt werden. Hierfür wird der hintere Teil des Schiffes real nachgebaut. Der vordere Teil wird durch ein zimmergroßes Display dargestellt, das sich bereits auf wilder See befindet. Auf dem realen hinteren Teil des Schiffes befindet sich ein Steuerrad, das durch den Besucher bedient werden kann. Folglich kann der Besucher durch das Steuerrad sein Schiff auf dem Meer lenken. Eine verstärkte Erfahrung wird dabei erreicht, wenn das reale Schiff zusätzlich noch die Bewegungen eines Segelschiffs simuliert, die der Besucher spüren kann (RIHL, 2007: 139).

## 6.4.1 Szenario: Sozial-interaktives Exponat

### 6.4.1.1 Szenario

In diesem Szenario wird das moderne Telefon thematisiert. Allerdings wird nicht die Funktionalität vermittelt, sondern das Telefon in seine Bestandteile zerlegt. Um diesen teilweise eintönigen Lerngegenstand ansprechend aufzubereiten, fordert eine interaktive Station die Besucher heraus, ein Telefon zu konstruieren. Dabei wird besonders auf eine kooperative Exploration geachtet. Dies soll durch einen länglichen Multitouchtisch realisiert werden, welcher eine gesamte Produktionsstraße abbildet (s. Abb. 10). So werden auf der linken Seite zu Beginn die Einzelteile, wie beispielsweise das Plastikgehäuse, ein Mikrofon und die Software hergestellt, während am Ende des Tisches diese Einzelteile schließlich zu einem funktionsfähigen Telefon kooperativ zusammengesetzt werden.



**Abb. 10: Szenario – Sozial-interaktive Station**  
Quelle: Eigene Darstellung.

### 6.4.1.2 Didaktische Bedeutung

Dieses Szenario fördert die museale Lernerfahrung sowohl im sozialen als auch im interaktiven Kontext, so dass die Potentiale beider Bereiche (Kapitel 4.3.2; 5.3.1) verwirklicht werden. Aufgrund der Zerbrechlichkeit dieser Einzelteile und der starken Abnutzung durch viele Besucher ist ein Multitouchtisch als Vermittlungsmedium prädestiniert. Alle Beteiligten haben die einzelnen Objekte im Blickfeld und gleichzeitigen Zugriff, so dass eine kooperative Zu-



sammenarbeit gewährleistet werden kann. Zusätzlich können Bestandteile vergrößert und ihre Funktionsweise durch Berührung abgefragt werden. Im Gegensatz dazu könnte bei einer Konstruktion mit realen Bauteilen nur ein einziger Besucher interagieren, während alle anderen weder einen Blick auf die Vorgänge haben noch eingreifen könnten. Ferner können durch den Multitouchtisch die Einzelteile nicht funktionsunfähig werden, vielmehr kann das Szenario unzählig repetiert werden.

Um ein erfolgreiches kooperatives Lernen zu gewährleisten, fördern Johnson und Johnson (1994) die Erfüllung von fünf Basiselementen (vgl. Kapitel 4.3.1). Grundlage ist hierbei eine Aufgabenstellung, die ein Ziel beinhaltet, das für alle verständlich ist und sich in möglichst naher Reichweite befindet. Dies ist gegeben, da jedem Besucher die Gestalt eines Telefons bekannt ist. Gleichzeitig ist es fast unmöglich, dass ein Besucher allein alle Einzelteile herstellt und schließlich zu einem Telefon zusammenfügt. Daher wird eine positive Abhängigkeit zwischen den Besuchern geschaffen, die jedes Mitglied fordert und gegenseitige Unterstützung ermöglicht. Jeder Besucher hat eine individuelle Aufgabe, die er durchführen muss, damit die Gruppe zu einem Erfolgserlebnis kommt. Daher trägt jeder die Verantwortung für sich und für die Gruppe, wodurch sich der Besucher als vollständiges Mitglied akzeptiert fühlt. Aufgrund dieser persönlichen Eingliederung und Bedeutung jedes einzelnen Mitglieds entsteht ein besonderes Zusammengehörigkeitsgefühl der Gruppe. Wird am Ende ein funktionsfähiges Telefon produziert, so erfahren die Beteiligten ein positives Feedback und fühlen sich bestätigt. Dies steigert folglich die Motivation für weitere Exponate. Gleichzeitig kann auch das Element der Face-to-face-Interaktion unterstützt werden. Aufgrund des Tisches wird eine Diskussion zwischen den Gruppenmitgliedern erleichtert, wodurch geteiltes Wissen entstehen kann, das in einer persönlichen Erfahrung eingebunden ist.<sup>70</sup>

Dieses kooperative Konzept konnte jedoch nur durch einen interaktiven Kontext verwirklicht werden. Die Besucher erfüllen ihre Aufgabe, indem sie die Einzelteile durch eigenes Tun virtuell herstellen und gemeinschaftlich zusammenfügen. So wird sowohl das entdeckende Lernen von Bruner (vgl. Kapitel 5.2.5) als auch das Konzept des handlungsorientierten Lernens realisiert. Es liegt keine Konstruktionsanleitung für das Telefon vor, vielmehr überlegen die Besucher selbständig und kooperativ, welche Einzelteile, die sie innerhalb der Software entdecken, benötigt werden. Fügen die Besucher unterschiedliche Teile auf eine unglückliche Art und Weise zusammen, so bekommen sie Rückmeldung von dem System und können ihre Handlungen korrigieren. Dementsprechend ändert sich auch das Verständnis über

---

<sup>70</sup> Die von Johnson und Johnson (1994) geforderte Voraussetzung einer Sozialkompetenz der Gruppenmitglieder, wie auch die Prozessreflexion durch die Gruppe kann im musealen Kontext nicht betrachtet werden. Eine Sozialkompetenz lässt sich ausschließlich langfristig vermitteln, ebenfalls ist auch eine Prozessreflexion nur für zukünftige Kooperationen von Bedeutung.

den Lerngegenstand: Die Wahrnehmung wird durch eine Rückkopplung des Tuns verändert (vgl. Kapitel 5.3.2).

In dieser Aktivität spiegelt sich neben dem Lernzyklus von Kolb (vgl. Kapitel 5.2.4) auch die Theorie von Dewey (vgl. Kapitel 5.2.3) wider. Schließlich beschreiben oder lesen die Besucher nicht nur, wie ein Telefon produziert wird, sondern sind direkt in das Geschehen involviert. Sie sind gefordert selbständig, Produktionskonzepte zu entwerfen, die sie gemeinsam durchführen und immer wieder aktualisieren können. Durch den sozialen Kontext wird dabei auch die metakommunikative Verstärkung von Dewey erfüllt. Die Besucher setzen das Telefon nicht nur zusammen, sondern diskutieren die Vorgehensweise und das kooperative Ergebnis, klären Fragen und ordnen neue Ideen in ihr Entwicklungskonzept ein.

Ferner lernen die Beteiligten in diesem Szenario durch Beobachtung der Mitglieder (vgl. Kapitel 4.2.3). Dies bezieht sich sowohl auf die Interaktion mit dem Medium selbst, als auch auf Problemlösungsstrategien. Beispielsweise wird ein Besucher, der die Zoomfunktion eines Einzelteils bei einem Mitglied beobachtet, diese Möglichkeit auch in seinem Aufgabenfeld übernehmen.

Die museale Lernerfahrung wird besonders durch den authentischen Zusammenhang (vgl. Kapitel 4.2.2; 5.2.3) geprägt. Zwar gibt es in der Industrie automatisierte Fertigungsstraßen, in der einzelne Teile zu einem Telefon zusammengesetzt werden. Dennoch bleibt der Grundgedanke einer gemeinschaftlichen Produktion erhalten. Auch wird mittels der Fertigungsstraße die Forderung nach einer vollständigen Handlung erfüllt (vgl. Kapitel 5.3.2). Von dem Bestellvorgang oder der Herstellung der Einzelteile bis zum Endprodukt können alle Aufgaben mittels des Multitouchtisches simuliert werden.

Auch aus biologischer Sichtweise kann in diesem Szenario die Wissensgenerierung gesteigert werden. Mittels der Sprechmuskeln und der Aktivierung beider Hemisphären des Besuchers (vgl. Kapitel 5.2.1) werden die Bestandteile des Telefons im Gehirn verankert (vgl. Kapitel 4.2.4). Dies wird durch die gleichzeitige bildliche Darstellung der Einzelteile und das Sprechen über deren Funktionen und die logische Zusammensetzung ermöglicht. Dabei kann auch die Forderung von Mayer (2001, 2005) nach einer Kopplung von visueller und auditiver Vermittlung übertragen werden (vgl. Kapitel 2.3.3). Eine bildliche Darstellung der Telefonbestandteile mittels des Multitouchtisches wird durch eine strukturierte verbale Erklärung eines Besuchers unterlegt.

Demzufolge können die IKT die persönlichen, sozialen und interaktiven Erfahrungen mit den Museumsinhalten verstärken. Es kann eine konstruktivistische Lernumgebung konstituiert werden, die besonders die soziale Interaktion und körperliche Aktion fordert. Dadurch kann eine effektive Informationsverarbeitung, -strukturierung und Erkenntnisgewinnung in hohem Ausmaß gefördert werden.

## 6.4.2 Szenario: Virtuelles Museum

Bereits per Definition lässt sich ein Blended Museum ausschließlich durch IKT realisieren. Nachdem in den bisherigen Szenarien hauptsächlich das reale Museum betrachtet wurde, wird nun eine Unterstützung des sozialen und interaktiven Kontextes durch IKT im virtuellen Museum<sup>71</sup> skizziert. In dem Entwicklungsprozess des virtuellen Museums ist eine Tendenz erkennbar, den interaktiven Kontext verstärkt zu integrieren, jedoch bleibt der soziale Kontext weitgehend unbeachtet (SCHWEIBENZ, 2008b: 158ff). Zumeist werden die Exponate und die zugehörigen Informationen digitalisiert dargestellt, so dass der Besucher die häufig hierarchische oder themenbasierte Informationsstruktur selbstgesteuert explorieren kann. Diese Interaktivität stimmt zwar nicht vollständig mit dem begrifflichen Verständnis eines interaktiven Kontextes überein. Denn es ist nur die kognitive Aktivität gegeben, eine körperliche Handlung kann jedoch kaum verwirklicht werden.<sup>72</sup> Es bleibt also festzuhalten, dass unter dem interaktiven Kontext in Bezug auf das virtuelle Museum primär eine kognitive Aktivität und eine Integration des Besuchers in das museale Geschehen verstanden werden.

### 6.4.2.1 Szenario

In diesem Szenario stellt das virtuelle Museum einen virtuellen Raum in 3-D-Gestaltung dar. Die Besucher können sich darin als Avatare bewegen und die einzelnen Objekte wie beispielsweise eine historische Telefonzelle explorieren (s. Abb. 11). Der Benutzer kann seine Sicht in dem virtuellen Museum mittels Kameraeinstellung regulieren, die er per Maus oder Tastatur bedient. So bewegt er sich wie ein Besucher im realen Museum durch das virtuelle Museum. Möchte er sich mit den Funktionen einer Telefonzelle vertraut machen, so kann er sie virtuell betreten und das Telefon verwenden. Zusätzlich können weiterführende audiovisuelle oder textbasierte Informationen abgerufen werden. Dabei sind diese Informationen jedoch nicht von den Museumspädagogen vorgegeben. Vielmehr wird das Wiki-Konzept verwirklicht, so dass jeder Besucher an der musealen Interpretation mitarbeiten kann und daher konstruktiv beteiligt ist.

Dieser geistig interaktive Kontext wird durch den sozialen Kontext erweitert. Aufgrund der Avatar-Technologie kann der Besucher auch andere virtuelle Besucher wahrnehmen. So ergibt sich die Situation, dass zwei Avatare zugleich vor der historischen Telefonzelle stehen, um sie zu erkunden. Dabei können beide Besucher gleichzeitig die Telefonzelle durch 3-D-Simulation auf ihrem Bildschirm vergrößern oder drehen. Gleichzeitig ist aber auch eine gegenseitige Kontaktaufnahme möglich. Hierfür eignen sich synchrone Kommunikationstechnologien wie Chat (textbasiert) oder Voice-over-IP (auditive Gesprächsübermittlung).

---

<sup>71</sup> Hierbei sei auf die Definition des virtuellen Museums in Kapitel 2.2.2 verwiesen.

<sup>72</sup> Vergleiche hierzu den Abschnitt 6.4.2.3.



**Abb. 11: Szenario – Virtuelles Museum.**  
Quelle: Eigene Darstellung.

#### 6.4.2.2 Didaktische Bedeutung

In diesem Szenario konnte eine virtuelle Lernumgebung geschaffen werden, die sowohl die sozialen als auch interaktiven Komponenten beachtet. Ein ansprechend gestalteter virtueller Museumsraum sowie die Personifizierung<sup>73</sup> durch Avatare fördern eine angenehme Lernatmosphäre, die auch in einer virtuellen Lernumgebung bedeutend ist (NIEGEMANN et al, 2008: 201). So wünschten sich Teilnehmer einer empirischen Studie über das virtuelle Museum verstärkt einen persönlichen Kontakt, der Vertrauen und Interesse wecken soll (VERGO, 2001: www). Dies kann durch andere Museumsbesucher wie auch von Museumspädagogen selbst im virtuellen Raum erfüllt werden. Durch die Möglichkeit, anderen Besuchern im virtuellen Museum zu begegnen, soll die Motivation gesteigert werden, weitere Objekte zu explorieren. Dies ist wieder auf die Theorie von Bandura (vgl. Kapitel 4.2.3) zurückzuführen. Im Gegensatz zu einer individuellen Exploration durch eine 2-D-Informationsstruktur können die Besucher andere Avatare beobachten. So lässt sich das reale Museumsverhalten auf die virtuelle Struktur übertragen und die Besucher orientieren sich an dem Verhalten anderer Avatare. Diese Beobachtung hat auch Bopp (2005: 186) im Zu-

<sup>73</sup> Um die Identifikation des Besuchers mit seinem Avatar zu verstärken, kann auch eine individuelle Gestaltung der Avatare ermöglicht werden.

sammenhang von Computerspielen erkannt. Dort kann der Spieler durch das bewusste Einfügen zusätzlicher Avatare gezielter durch das Spiel geführt werden.

Mittels der Darstellung durch Avatare lässt sich auch ein gemeinschaftlicher Ausflug mit Freunden über große örtliche Distanzen in einem virtuellen Museum verwirklichen. Für das Gemeinschaftserlebnis muss lediglich die Zeit abgestimmt werden, so dass sich auch im virtuellen Museum Besuchergruppen konstituieren können. Zusätzlich wird durch die Avatare die Kommunikationsaufnahme erleichtert. Es ist einfacher, ein Gespräch mit Personen zu beginnen, die zumindest als virtuelle Personen sichtbar sind, als fremde und unsichtbare Individuen anzurufen. Besonders wenn sich gerade zwei Avatare an der Telefonzelle befinden, scheint es offensichtlich zu sein, dass sie im Moment dasselbe Interesse haben. Daher kann davon ausgegangen werden, dass auf eine Frage relativ schnell und zielbewusst geantwortet wird. Dies kann der Ausgangspunkt für eine ausführliche und eventuell auch längerfristige Exploration in den themenbasierten Foren, Chat- und virtuellen Räumen sein.

Somit kann eine asynchrone Kommunikation durch die Foren, als auch eine sehr persönliche synchrone Kommunikation durch virtuelle Räume mit auditiver oder auch audiovisueller Übermittlung erfolgen. Diese Räume sind durch zusätzliche Hilfsmedien wie einem digitalen Whiteboard<sup>74</sup> ausgestattet, wodurch kooperative Wissensgenerierung unterstützt wird. Sowohl die textuelle als auch audiovisuelle Kommunikation hat Vor- und Nachteile. Beispielsweise konnte einerseits in der Studie von Chalfonte et al (1991) gezeigt werden, dass durch eine auditive im Vergleich zu einer textuellen Übermittlung weniger Verständnisschwierigkeiten bestehen. Dies könne unter anderem auf die zusätzlichen emotionalen Informationen durch Stimmlage und Betonung zurückzuführen sein. Andererseits betont Porter (1997: 157), dass dem geschriebenen Wort mehr Bedeutung zugemessen wird als dem gesprochenen, da textuelle Aussagen einen höheren Verbindlichkeitscharakter aufweisen. Aus dem Dilemma dieser Erkenntnis heraus wurden bereits einige Theorien<sup>75</sup> entwickelt, die sich mit der Medienauswahl bei einer computervermittelten Kommunikation auseinandersetzen. Unter dem Aspekt der sozialen Präsenz (BOOS, 2007: 3) ist die Face-to-face-Kommunikation bedeutend, weshalb hinsichtlich des sozialen Kontextes, diese Kommunikationsform favorisiert wird. Allerdings sollte ein Museum unterschiedliche Kommunikationstechnologien anbieten, um die unterschiedlichen Wünsche und Bedürfnisse der heterogenen Besuchergruppe abzudecken und eine breite Besucherakzeptanz zu schaffen.

---

<sup>74</sup> Ein digitales Whiteboard ist eine digitale Tafel die zumeist für Brainstorming oder Darstellung graphischer Zusammenhänge verwendet wird.

<sup>75</sup> U.a. Media-Richness-Theorie, Ansatz zur aufgabenorientierten Medienwahl, Social-Influence-Model, Theorie der sozialen Präsenz. Ein guter Überblick gibt hierzu Keller (2009: 42ff).

Ziel für das Blended Museum sollte der Aufbau einer so genannten Learning Community (vgl. Kapitel 4.2.2) sein. Die Mitglieder einer virtuellen Lerngemeinschaft<sup>76</sup> verbindet ein gemeinsames Interesse, worüber sie sich bei einer lockeren Atmosphäre online austauschen (SCHACHTNER, 2008: 17ff). Dabei entstehen – durch eine heterogene Mitgliedergruppe und einen daraus folgenden Perspektivenwechsel – ausgefeilte Elaborationsprozesse, die schließlich in geteiltem Wissen münden. Es werden Informationen von Novizen wie Experten miteinander verbunden und dabei Erfahrungs- sowie Fachwissen ausgetauscht. Durch fort-dauernde kooperative Prozesse der Erkenntnisgewinnung entsteht eine gemeinsame Geschichte, die eine Learning Community zusammenhält. Dabei ist vor allem eine entsprechende Netiquette<sup>77</sup>, wie auch eine Authentizität der Nutzer und eine Reziprozität von fachlichen wie emotionalen Unterstützungen notwendig (SCHACHTNER, 2008: 19f).

Durch die Verknüpfung mit dem Wiki-Konzept wird zusätzlich die Motivation gesteigert. Können die Besucher ihr Wissen nicht nur gegenseitig austauschen, sondern durch ihre Erkenntnisse die museale Interpretation modifizieren, steigt durch dieses positive Feedback die Motivation. Dabei können auch Erstbesucher neue Ideen einbringen beziehungsweise bei den Verfassern im Falle von Unklarheit oder Verständnisschwierigkeiten direkt nachfragen. Zudem fördert das Wiki-Konzept Kommunikationsprozesse, da die Besucher angehalten sind, nur korrekte Aussagen aufzunehmen (ZAHN, 2006: 13). Aufgrund unterschiedlicher Vorerfahrungen entstehen dabei differenzierte Meinungen, die ausgetauscht werden. Dementsprechend können einerseits die Potentiale vom kooperativen Lernen (vgl. Kapitel 4.3.2) verwirklicht und andererseits die Kundenbindung gesteigert werden (HOHMANN, 2007: 167). Zusätzlich können durch die unterschiedlichen Aspekte und Erfahrungen neben fachlichen Informationen durch Text, Grafik oder auch Video, persönliche Geschichten eingebunden werden. Durch diese narrative Einbindung wird die Informationsverarbeitung der Besucher unterstützt (GIESSEN / SCHWEIBENZ, 2007: 58).

### 6.4.2.3 Erweiterung

Zur Erweiterung des sozialen Kontextes kann das virtuelle Museum im Sinne des Blended Museum direkt mit dem realen Museum verbunden werden. Hierzu eignen sich Säulen, die innen durch eine multitouchfähige Wand ausgestattet sind. Das Reizvolle an einer solchen Säule ist einerseits, dass die Besucher im realen Museum in der Säule stehen und sich über ein Laufband durch das virtuelle Museum tatsächlich bewegen können. Dabei erscheinen sie für andere virtuelle Besucher ebenfalls als Avatare, mit denen sie kommunizieren können.

---

<sup>76</sup> Virtuelle Lerngemeinschaften existieren auch bei formellen Bildungsinstitutionen. Dabei ist der Inhalt jedoch curricularen Bedingungen wie Lernziele und Prüfungen unterworfen (SCHACHTNER, 2008: 22). In einem virtuellen Museum wird daher eine informelle Lerngemeinschaft favorisiert.

<sup>77</sup> Unter Netiquette werden angemessene Verhaltensregeln in virtuellen Umgebungen verstanden.

Andererseits ermöglicht die Säule eine auditive Abschottung von der übrigen realen Museumswelt, wodurch in der Säule ungehindert Gespräche mit den Besuchern des virtuellen Museums stattfinden können.

Überdies ist eine Erweiterung des interaktiven Kontextes möglich. Dieser konnte im virtuellen Museum nur in Form der geistigen Aktivität verwirklicht werden, indem der Besucher in das Geschehen integriert und bei der Wissensproduktion beteiligt wird. Als eine mögliche Erweiterung der Interaktivität des Besuchers kann eine Spielkonsole gute Dienste leisten. Damit können Besucher durch ein Laufband faktisch durch das Museum „wandern“ und interaktive Exponate „in der Luft“ ausführen. Dadurch ist sowohl der interaktive Kontext als auch eine nahezu reale Museumsumgebung geschaffen.

#### *6.4.2.4 Grenzziehung*

Problematisch könnten vor allem die Systemanforderungen an die Besucher zu Hause sein. Daher ist es von Vorteil, Kommunikationstechnologien mit relativ geringen Anforderungen an das Computersystem anzubieten. Durch textbasierte Chats, Email oder Foren kann gesichert werden, dass alle potentiellen Besucher auch die Möglichkeit haben, das virtuelle Museum zu besuchen (SCHWEIBENZ, 2008a: 15).

#### **6.4.3 Schlussfolgerung**

Der soziale und interaktive Kontext kann sowohl im realen als auch im virtuellen Museum durch IKT unterstützt werden. Das sich hier bietende Potential ist von hohem Gewinn für das moderne Museum wie auch für seine Besucher und sollte daher nachhaltig gefördert werden. Denn – wie gezeigt – kann hierdurch die Informationsverarbeitung intensiviert und der Prozess der Erkenntnisgewinnung sowohl vertieft als auch beschleunigt werden. Daher ist es in jedem Fall nicht nur möglich, sondern auch ratsam, bei der Gestaltung einer musealen Lernumgebung besonders auf Anreize für eine kommunikative Auseinandersetzung und aktive Integration der Besucher zu achten.

## 7 Resümee und Ausblick

„Die Schüler (...) sollen früh lernen, sich mit der Sprache und mit der Hand auszudrücken und keine Sache soll beiseite gelegt werden, bevor sie sich dem Ohr, dem Auge, dem Verstand und dem Gedächtnis hinreichend eingepägt hat“ (COMENIUS, 1992: 105).

Durch Theorien und empirische Befunde aus der aktuellen Lehr- und Lernforschung konnte in dieser Arbeit der Befund von Comenius zur Notwendigkeit von „Sprache“ und „Hand“ verifiziert werden. Eine kommunikative Auseinandersetzung forciert eine vertiefte Informationsverarbeitung bei den Gesprächspartnern (vgl. Kapitel 4.2). Durch eine Strukturierung des gespeicherten Wissens und durch vielschichtige Interpretationsansätze wird die neue Information in vorhandene kognitive Strukturen eingegliedert und verknüpft (vgl. Kapitel 4.3). Diese vernetzte Wissensstruktur führt zu einer Transferleistung des Lernenden. Der soziale Kontext ermöglicht Kommunikationsprozesse und fördert gleichzeitig die Motivation durch positive Emotionen, weshalb er sich in hohem Ausmaß positiv auf den individuellen Lernprozess im Blended Museum auswirkt.

Ein entsprechendes Ergebnis wurde in Bezug auf den interaktiven Kontext erreicht. Praktische Handlungen des Lernenden und eine aktive Interaktion mit dem Lerngegenstand verstärken eine effektive Informationsverarbeitung (vgl. Kapitel 5.2). Der Besucher ist selbst in das Geschehen involviert und kann die Information durch persönliche Erfahrung in kognitiven Strukturen verankern. Durch die selbsttätige Ausführung wird die Motivation gesteigert und das Interesse erhöht, wodurch eine vertiefte Auseinandersetzung des Lernenden erreicht wird (vgl. Kapitel 5.3). Die individuelle museale Lernerfahrung wird dementsprechend wesentlich von einem interaktiven Kontext beeinflusst.

Der soziale und interaktive Kontext muss als wichtige Vermittlungsstrategie in ein museales Didaktikkonzept integriert werden. Dabei können IKT einen bedeutenden Beitrag leisten (vgl. Kapitel 6). Sie ermöglichen nicht nur Kommunikationsprozesse, sondern legen sogar Anreize hierfür. Ebenfalls unterstützen sie einen interaktiven Lernprozess und verhelfen den Besuchern, aus persönlichen und praktischen Erfahrungen Erkenntnisgewinne zu erzielen.

Die Arbeit bestätigt die Bedeutung sozial-kommunikativer Auseinandersetzung sowie sachbezogener Interaktion für die individuelle museale Lernerfahrung. Dieses Ergebnis gründet auf Theorien und empirische Belege, die primär für verwandte Forschungsbereiche entwickelt und nun auf die Lernumgebung Blended Museum übertragen wurden. Für diese Übertragung, die sich theoretisch verifizieren ließ, sind künftig noch diverse empirische Forschungsarbeiten notwendig. Einerseits muss der soziale und interaktive Kontext in der spezifischen Lernumgebung Blended Museum untersucht werden. Andererseits ist es notwendig, den Einsatz von IKT zur Unterstützung von Kommunikationsprozessen wie auch sach-



bezogenen Interaktionen im Blended Museum anwendungsbezogen zu überprüfen. Dabei kann das Ausmaß der Wirkung auf einen musealen Lernerfolg abgeschätzt werden. Schließlich sind heute bereits viele Museen gegenüber IKT-Einsätze offen, jedoch stehen die finanziellen Mittel (noch) nicht zur Verfügung (SEYFARTH, 1993: 77).

Die aktuelle Entwicklung zu Hands-on-Museen ist ein klares Indiz dafür, dass die Museen den Bildungsauftrag nicht mehr nur als eine Nebenerscheinung betrachten, sondern er sich zu einer wichtigen Zielaufgabe entwickelt hat (NOSCHKA-ROOS, 2003: 26). Dieser Entwicklung muss in Zukunft (noch) mehr Nachdruck verliehen werden. Überdies sind soziale und interaktive Elemente verstärkt einzubeziehen. Dabei ist es jedoch nicht wünschenswert, dass sich alle Museen zu Science Centern wandeln. Vielmehr ist eine zielführende Vermittlungsstrategie notwendig, die naturwissenschaftliche und technische Inhalte durch Kommunikation und sachbezogene Interaktion erfahrbar machen. Dadurch können Museen als bloße kontemplative Sammlung dann endgültig der Vergangenheit zugeordnet werden.

Bei der Realisierung einer sachbezogenen Besuchererfahrung ist es sinnvoll, die Potentiale von IKT als wichtige Unterstützungsfaktoren zu nutzen. Jedoch darf dabei nicht die Intention eines ausschließlichen IKT-Einsatzes verfolgt werden. Vielmehr muss dieser didaktisch begründet sein, um eine erfolgreiche Vermittlung zu gewährleisten. In einigen Museen sind bereits multimediale Elemente integriert. Allerdings wurde dabei zumeist auf die kooperative Komponente verzichtet und eine sachbezogene Interaktion nur einer Einzelperson ermöglicht (HEATH, 2005: 92f). Jedoch ist Lernen ein sozialer Prozess und auch die Forschung ist, wie in dieser Arbeit gezeigt werden konnte, heute soweit, kooperative und interaktive Lernprozesse durch IKT wirkungsvoll zu unterstützen.

Für eine effektive Vermittlungsstrategie in Bezug auf den sozialen und interaktiven Kontext im Blended Museum ist eine enge Zusammenarbeit von Informatikern und Pädagogen in Zukunft wünschenswert. Dadurch können didaktische und technische Bedingungen gegenübergestellt und daraus weitere Einsatzfelder, Verbesserungen und Potentiale erarbeitet werden. So kann zukünftig ein ausgefeiltes didaktisches Vermittlungskonzept basierend auf der aktuellen Forschung von IKT ganz im Sinne von Comenius realisiert werden.

## 8 Literaturverzeichnis

### A

AEBLI, Hans (1983): *Zwölf Grundformen des Lehrens*. Stuttgart: Ernst Klett.

AUFENANGER, Stefan (1999): *Lernen mit neuen Medien – Was bringt es wirklich? Forschungsergebnisse und Lernphilosophien*. [http://www.medienpaed.fb02.uni-mainz.de/stefan2005//publikationen/PDF/aufenanger\\_lernen\\_neue\\_medien\\_forschungsergebnisse\\_00.pdf](http://www.medienpaed.fb02.uni-mainz.de/stefan2005//publikationen/PDF/aufenanger_lernen_neue_medien_forschungsergebnisse_00.pdf) (Stand: 09.07.2009).

### B

BABEL, Helene / HACKL, Bernd (2004): *Handlungsorientierter Unterricht – Dirigierter Aktionismus oder partizipative Kooperation?* In: MAYER, H. / TREICHEL, D.: *Handlungsorientiertes Lernen und eLearning*. München: R. Oldenbourg Verlag. 11 – 35.

BANDURA, Albert / ROSS, Dorothea / ROSS, Sheila A. (1963): *Imitation of film-mediated aggressive models*. *Journal of Abnormal and Social Psychology*. Vol. 66. No. 1. 3 – 11.

BANDURA, Albert (1965): *Influence of Models' Reinforcement Contingencies on the Acquisition of Imitative Responses*. *Journal of Personality and Social Psychology*. Vol. 1. No. 6. 589 – 595.

BANDURA, Albert (1979): *Sozial-kognitive Lerntheorie*. Stuttgart: Klett-Cotta.

BAUMGARTNER, Peter / PAYR, Sabine (1994): *Lernen mit Software. Digitales Lernen*. Innsbruck: Österreichischer Studien Verlag.

BERCHTOLD, Stephan / STOCK, Michael (2006): *Wo ist das Denken im handlungsorientierten Unterricht?* *Berufs- und Wirtschaftspädagogik online*. Nr. 10. [http://www.bwpat.de/ausgabe10/berchtold\\_stock\\_bwpat10.shtml](http://www.bwpat.de/ausgabe10/berchtold_stock_bwpat10.shtml) (Stand: 15.07.2009).

BLUMER, Herbert (1995): *Der methodologische Standort des symbolischen Interaktionismus*. In: BURKHART, R. / HÖRNBERG, W. (Hrsg.): *Kommunikationstheorien*. Wien: Braumüller. 23 – 39.

BOOS, Margarete (2007): *Sozialpsychologische Grundlagen computervermittelter Kommunikation*. <http://lnhf.gwdg.de/ciwm/dokumente/cvK-Grundlagen.pdf> (Stand: 30.07.2009).

BOPP, Matthias (2005): *Immersive Didaktik: Verdeckte Lernhilfen und Framingprozesse in Computerspielen*. [http://www.soz.uni-frankfurt.de/K.G/B2\\_2005\\_Bopp.pdf](http://www.soz.uni-frankfurt.de/K.G/B2_2005_Bopp.pdf) (Stand: 30.07.2009).

BRUNER, Jérôme S. (1961): *The Act of Discovery*. In: *Harvard Educational Review*. No. 31. 21 – 32.

BRUNER, Jérôme S. (1971): *Über kognitiven Entwicklung*. In: BRUNER, J. S. / OLVER, R. R. / GREENFIELD, P. M. (Hrsg.). *Studien zur kognitiven Entwicklung*. Stuttgart: Klett.

BUROW, Olaf-Axel (1999): *Die Individualisierungsfalle. Kreativität gibt es nur im Plural*. Stuttgart: Klett-Cotta.

### C

CANNON-BROOKES, Peter (1992): *The Nature of Museum Collections*. In: THOMPSON, J. (Hrsg.): *Manual of Curatorship*. London: Butterworth Heinemann. 500 – 512.

- CASSIRER, Ernst / BECKER, Ralf (2004): *Gesammelte Werke. Aufsätze und kleine Schriften (1932 - 1935)*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- CHALFONTE, Barbara L. / FISH, Robert S. / KRAUT, Robert E. (1991): *Expressive richness: a comparison of speech and text as media for revision*. Conference on Human Factors in Computing Systems. <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=108844.108848> (Stand: 30.07.2009).
- CHI, Michelene T. H. / BASSOK, Miriam / LEWIS, Matthew W. / REIMANN, Peter / GLASER, Robert (1989): *Self-Explanations: How students study and use examples in learning to solve problems*. Cognitive Science. No. 13. 145 – 182.
- COMENIUS, Johann A. (1992): *Große Didaktik*. Hrsg. von FILTNER, A. Stuttgart: Ernst Klett.
- COPE, Peter / SIMMONS, Malcom (1991): *Children's Exploration of Rotation and Angle in Limited Logo Microworlds*. Computers Education. Vol 16. No. 2. 133 – 141.
- CRESS, Ulrike / KIMMERLE, Joachim (2008): *A Systemic and Cognitive View on Collaborative Knowledge Building with Wikis*. <http://www.iwm-kmrc.de/www/de/publikationen/index.html?year=2008> (Stand: 20.07.2009).
- CRUZ-NEIRA, Carolina / SANDIN, Daniel J. / DEFANTI, Thomas .A. (1993): *Surround-Screen Projection-Based Virtual Reality: The Design and Implementation of the CAVE*. Computer Graphics and Interactive Techniques. <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=166134> (Stand: 28.07.2009).
- CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly / SCHIEFELE, Ulrich (1993): *Die Qualität des Erlebens und der Prozess des Lernens*. Zeitschrift für Pädagogik. Nr. 2. 207 – 222.
- CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly / HERMANSON, Kim (1995): *Intrinsic Motivation in Museums: Why Does One Want to Learn?* <http://edweb.sdsu.edu/courses/edtec296/assignments/csik.pdf> (Stand: 02.07.2009).
- D**
- DEUTSCHER MUSEUMSBUND (2006): *Standards für Museen*. [http://www.museumsbund.de/fileadmin/geschaefts/dokumente/varia/Standards\\_fuer\\_Museen\\_2006.pdf](http://www.museumsbund.de/fileadmin/geschaefts/dokumente/varia/Standards_fuer_Museen_2006.pdf) (Stand: 26.06.2009).
- DEUTSCHER MUSEUMSBUND (2009): Homepage Deutscher Museumsbund. <http://www.museumsbund.de/cms/index.php?id=229> (Stand: 22.06.09).
- DEWEY, John (1964): *Demokratie und Erziehung Eine Einleitung in die philosophische Pädagogik*. Hrsg. von OELKERS, J. Druck 1993. Weinheim: Beltz.
- DEWEY, John / HANDLIN, Oscar / CORRELL, Werner (1966): *Reform des Erziehungsdenkens*. Weinheim: Beltz.
- DIN-EN-ISO 9241-11 (1996): *International Organization for Standardization: Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten – Teil II: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit – Leitsätze*. Berlin: Beuth-Verlag. Zitiert nach: NIEGEMANN, Helmut M. / DOMAGK, Steffi / HESSEL, Silvia / HEIN, Alexander / HUPFER, Matthias / ZOBEL, Annett (2008): *Kompendium multimediales Lernen*. Berlin: Springer-Verlag.
- DÖRR, Günter / STRITTMATTER, Peter (2002): *Multimedia aus pädagogischer Sicht*. In: ISSING, L. J / KLIMSA, P. (Hrsg.): *Information und Lernen mit Multimedia und Internet*. Weinheim: Beltz. 29 – 42.
- DUBS, Rolf (1995a): *Konstruktivismus: Einige Überlegungen aus der Sicht der Unterrichtsgestaltung*. Zeitschrift für Pädagogik. Nr. 41. 889 – 903.

DUBS, Rolf (1995b): *Lehrerverhalten*. Stuttgart: Steiner Franz.

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

## E

EDELMANN, Walter (1996): *Lernpsychologie*. Weinheim: Psychologie Verlags Union.

EULER, Dieter / HAHN, Angela (2007): *Wirtschaftsdidaktik*. Bern: Haupt Verlag.

EULER, Dieter / WALZIK, Sebastian (2007): *Kooperatives Lernen in der beruflichen Bildung – ein Überblick*. In: EULER, D. / PÄTZOLD, G. / WALZIK S. (Hrsg.): *Kooperatives Lernen in der beruflichen Bildung*. Stuttgart: Franz Steiner Verlag.

## F

FALK, John H. / DIERKING, Lynn D. (1992): *The Museum Experience*. Washington DC: Whalesback Books.

FALK, John H. / DIERKING, Lynn D. (2000): *Learning from Museums*. Plymouth (UK): Alta Mira 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> (Stand: 11.06.2009)

FENWICK, Tara J. (2003): *Learning Through Experience: Troubling Orthodoxies and Intersecting Questions*. Florida: Krieger Publishing Company.

FIESSER, Lutz (2000): *Raum für Zeit*. Flensburg: Laborakademie.

FISCHER, Frank (2001): *Gemeinsame Wissenskonstruktion – Theoretische und methodologische Aspekte*. Forschungsberichte. Ludwigs Maximilians Universität. München. [http://epub.ub.uni-muenchen.de/250/1/FB\\_142.pdf](http://epub.ub.uni-muenchen.de/250/1/FB_142.pdf) (Stand: 29.06.2009).

## G

GERSTENMAIER, Jochen / MANDL, Heinz (1995): *Wissenserwerb unter konstruktivistischer Perspektive*. Zeitschrift für Pädagogik. Jg. 41. 867 – 888.

GIESSEN, Hans W. / SCHWEIBENZ, W. (2007): *Kommunikation und Vermittlung im Museum. Überlegungen zur Museumskommunikation, kognitiven Lerntheorie und zum digitalen Storytelling*. In: MANGOLD, M. / WEIBEL, P. / WOLETZ, J. (Hrsg.): *Vom Betrachter zum Gestalter: Neue Medien in Museen – Strategien, Beispiele und Perspektiven für die Bildung*. Baden-Baden: Nomos.

GIEST, Hartmut (2008): *Vom Spiel zur Lerntätigkeit*. Gruppe und Spiel. Nr. 34. Heft 6. 1 – 8.

GRÄBER, Wolfgang (1990): *Das Instrument MEDA – Ein Verfahren zur Beschreibung, Analyse und Bewertung von Lernprogrammen*. Institut der Pädagogik für Naturwissenschaften, Kiel.

GRAF, Bernhard / NOSCHKA-ROOS, Annette (2009): *Stichwort: Lernen im Museum. Oder: Eine Kamerafahrt mit der Besucherforschung*. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft. Vol. 12. Nr. 1. 7 – 27.

GREEN, N. / GREEN, K. (2007): *Kooperatives Lernen im Klassenraum und im Kollegium: Das Trainingsbuch*. Seelze-Velber: Kallmeyer.

GRIFFIN, Janette (1998): *Learning Science through Practical Experiences in Museums*. International Journal of Science Education. Vol 20. No. 6: 655 – 663.

GROPENGEIßER, Harald (2007): *Theorie des erfahrungsbasierten Verstehens*. In: KRÜGER, Dirk / VOGT, Helmut: *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung*. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag. 105 – 116.

GUDJONS, Herbert (2001) *Handlungsorientiert Lehren und Lernen*. Bad Heilbrunn/Obb: Julius Klinkhardt.

## H

HAACK, Johannes (2002): *Interaktivität als Kennzeichen von Multimedia und Hypermedia*. In: Issing, L. J / Klimsa, P. (Hrsg.): *Information und Lernen mit Multimedia und Internet*. Weinheim: Beltz. 127 – 136.

HABERMAS, Jürgen (1981): *Theorie des kommunikativen Handelns*. Frankfurt: Suhrkamp.

HANNAFORD, Carla (1997): *Bewegung – das Tor zum Lernen*. Freiburg: VAK Verlag für Angewandte Kinesiologie.

HARA, Noriko / KLING, Rob (2000): *Students' Distress with a Web-based Distance Education Course: An Ethnographic Study of Participants' Experiences*. Information, Communication and Society. <https://scholarworks.iu.edu/dspace/bitstream/handle/2022/1092/wp00-01B.html?sequence=1> (Stand: 20.07.2009).

HAYMEYER, Uwe (2000): *Entdeckendes Lernen*. In: WIECHMANN, Jürgen (Hrsg.): *Zwölf Unterrichtsmethoden*. Weinheim: Beltz.

HEATH, Christian / VOM LEHN, Dirk / OSBORNE, Jonathan (2005): *Interaction and Interactives: Collaboration and Participation with Computer-Based Exhibits*. Public Understanding of Science. <http://pus.sagepub.com/cgi/content/abstract/14/1/91> (Stand: 23.06.2009).

HEIN, Georg E. (1998). *Learning in the Museum*. London: Routledge.

HEINRICH, Caroline (2001): *Auswirkungen der Informations- und Kommunikationstechnologien auf die Integration des Wirtschaftsraums, unter besonderer Berücksichtigung regionaler Beschäftigungswirkungen: Empirische Untersuchung am Beispiel der Rhein-Main-Region*. Marburg: Tectum Verlag.

HERCZEG, Michael (2006): *Interaktionsdesign: Gestaltung interaktiver und multimedialer Systeme*. München: R. Oldenbourg Verlag.

HOHMANN, Georg (2007): *Web 1.0, 2.0, 3.0 – Wikis für das Wissensmanagement im Museum*. In: MANGOLD, M. / WEIBEL, P. / WOLETZ, J. (Hrsg.): *Vom Betrachter zum Gestalter: Neue Medien in Museen – Strategien, Beispiele und Perspektiven für die Bildung*. Baden-Baden: Nomos. 163 – 170.

HUBER, Günter L. (1995): *Lernprozesse in Kleingruppen: Wie kooperieren die Lerner?* Unterrichtswissenschaft. Nr. 23. Heft 4. 316 – 331.

HUBER, Günter L. (2006): *Lernen in Gruppen / Kooperatives Lernen*. In: MANDL, H. / FRIEDRICH, H. F. (Hrsg.): *Handbuch Lernstrategien*. Göttingen: Hogrefe Verlag. 261 – 272.

## I

ICOM – International Council of Museums (1990): *Definition of a museum*. <http://www.icom.org/definition.html> (Stand: 21.06.09).

INSTITUT FÜR MUSEUMSFORSCHUNG (2008): *Statistische Gesamterhebung an den Museen der Bundesrepublik Deutschland für das Jahr 2007*. Staatliche Museen zu Berlin – Preussischer Kulturbesitz. Heft 62. <http://museum.zib.de/ifm/mat62.pdf> (Stand: 31.07.2009).

## J

JANK, Werner / MEYER, Hilbert (1991): *Didaktische Modelle*. Frankfurt/Main: Cornelsen.

JONASSEN, David H. (1992): *What are Cognitive Tools?* In: KOMMERS, P. A. M. / JONASSEN, D. H. / MAYES, J. T. (Hrsg.) *Cognitive Tools for Learning*. Berlin: Springer-Verlag. 1 – 6.

JOHNSON, Roger T. / JOHNSON, David W. (1994): *An Overview of Cooperative Learning*. <http://www.co-operation.org/pages/overviewpaper.html> (Stand: 22.06.2009).

Jonassen, David H. / Howland, Jane / Moore, Joi / Marra, Rose M. (2003): *Learning to Solve Problems with Technology – A Constructivist Perspective*. New Jersey: Pearson Education.

## K

KELLER, Rüdiger (2009): *Live E-Learning im Virtuellen Klassenzimmer. Eine qualitative Studie zu den Besonderheiten beim Lehren und Lernen*. Hamburg: Dr. Kovač .

KERRES, Michael (2002): *Technische Aspekte multi- und telemedialer Lernangebote*. In: ISSING, L. J / KLIMSA, P. (Hrsg.): *Information und Lernen mit Multimedia und Internet*. Weinheim: Beltz. 19 – 27.

KERSCHREITER, Rudolf et al. (2003): *Informationsaustausch bei Entscheidungsprozessen in Gruppen: Theorie, Empirie u Implikationen für die Praxis*. Zitiert nach: EULER, D. / PÄTZOLD, G. / WALZIK S. (2007): *Kooperatives Lernen in der beruflichen Bildung*. Stuttgart: Franz Steiner Verlag. 24.

KIN, Kenrick / AGRAWALW, Maneesh / DEROSE, Tony (2009): *Determining the benefits of direct-touch, bimanual, and multifinger input on a multitouch workstation*. ACM International Conference Proceeding Series. <http://delivery.acm.org/10.1145/1560000/1555910/p119-kin.pdf?key1=1555910&key2=0990898421&coll=Portal&dl=GUIDE&CFID=47058384&CFTOKEN=82486795> (Stand: 27.07.2009).

KLIMSA, Paul (2002): *Multimedienutzung aus psychologischer und didaktischer Sicht*. In: ISSING, L. J / KLIMSA, P. (Hrsg.): *Information und Lernen mit Multimedia und Internet*. Weinheim: Beltz. 5 – 27.

KLINKHAMMER, Daniel (2009): *Informations- und Kommunikationstechnologien in Museen. Eine State-of-the-Art Analyse*. Seminararbeit: Universität Konstanz.

KLINKHAMMER, Daniel / REITERER, Harald (2008): *Blended Museum - Perspektiven für eine vielfältige Besuchererfahrung*. I-COM - Zeitschrift für interaktive und kooperative Medien. Vol. 7. No. 2. 4 -10.

KOBER, Michael (2002): *Bedeutung und Verstehen*. Paderborn. Mentis Verlag.

KOLB, David D. (1984): *Experiential Learning – Experience as The Source of Learning and Development*. New Jersey: Prentice-Hall.

KONHÄUSER, Sabine (2003): *Lernen in Science Centers – Mensch und Mathematik*. Dissertation: Justus-Liebig-Universität Gießen. Hamburg: Dr. Kovač.

KOOPS, Michael (2009): *Biologie Lexikon*. <http://www.biologie-lexikon.de/> (Stand: 08.07.2009).

KORAN JR., John J. (1972): *The Use of Modeling, Feedback and Practice Variables to Influence Science Teacher Behavior*. Science Education. No. 56. 285 – 291. Zitiert nach: FALK, J. H. / DIERKING, L. D. (1992): *The Museum Experience*. Washington DC: Whalesback Books. 52.

KOPP, Brigitta / MANDL, Heinz (2007): *Kooperatives Lernen wofür? – Welche Potenziale besitzt kooperatives Lernen?*. In: EULER, D. / PÄTZOLD, G. / WALZIK, S. (Hrsg.): *Kooperatives Lernen in der beruflichen Bildung*. Stuttgart: Franz Steiner Verlag.

KROHNE, Heinz W. / HOCK, Michael (1994): *Elterliche Erziehung und Angstentwicklung des Kindes*. Bern: Huber.

KUSUNOKI, Fusako / YAIRI, Ikuko Eguchi / NISHIMURA, Takuichi (2004): *Multi-Audible Table for Collaborative Work*. ACM Portal. The Australasian Computing Education Conference. Vol. 74. 67 – 73.

KUSUNOKI, Fusako / NISHIMURA, Takuichi / YATANI, Koji (2005): *Interactive and Enjoyable Interface in Museum*. ACM International Conference Proceeding Series. <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1178477.1178478&coll=Portal&dl=GUIDE&CFID=47058384&CFTOKEN=82486795> (Stand: 27.07.2009).

## L

LAVE, Jean / WENGER, Etienne (1991): *Situated learning - Legitimate peripheral participation*. Reprint 2002. Cambridge (UK): Cambridge University Press.

LEPPER, Mark R. / CORDOVA, Diana I. (1992): *A Desire to Be Taught: Instructional Consequences of Intrinsic Motivation*. Motivation and Emotion. Vol. 16. No. 3. 187 – 208.

LEUTNER, Detlev (2002): *Adaptivität und Adaptierbarkeit multimedialer Lehr- und Informationssysteme*. In: ISSING, L. J / KLIMSA, P. (Hrsg.): *Information und Lernen mit Multimedia und Internet*. Weinheim: Beltz. 115 – 125.

LOCKE, John (1963): *Some thoughts concerning education*. London: A. & J. Churchill.

LUTZ, Bernd (2004): *Konzepte für den Einsatz von Virtueller und Erweiterter Realität zur interaktiven Wissensvermittlung*. Dissertation: Technische Universität Darmstadt. <http://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/565/> (Stand: 03.07.2009)

## M

MACAT, Andreas (1998): *Aquarius-Wassermuseum – ein neuartiges multimediales Museum*. In: BERTZEN, G. et al. (Hrsg.): *Die Ruhr: Elf flussbiologische Exkursionen*. Wiehl: Galunder. 289 – 298.

MANDL, Heinz / GRUBER, Hans / RENKL, Alexander (2002): *Situiertes Lernen in multimedialen Lernumgebungen*. In: ISSING, L. J / KLIMSA, P. (Hrsg.): *Information und Lernen mit Multimedia und Internet*. Weinheim: Beltz. 139 – 148.

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.): *Medien Bildung im Umbruch. Lehren und Lernen im Kontext der Neuen Medien*. Bielefeld: Aisthesies Verlag. 75 – 94.

MANDL, Heinz / KOPP, Birgitta / DVORAK, Susanne (2004): *Aktuelle theoretische Ansätze und empirische Befunde im Bereich der Lehr-Lern-Forschung*. [http://www.die-bonn.de/esprid/dokumente/doc-2004/mandl04\\_01.pdf](http://www.die-bonn.de/esprid/dokumente/doc-2004/mandl04_01.pdf) (Stand: 08.07.2009).

MANGOLD, Michael / WEIBEL, Peter / WOLETZ, Julie (2007): *Das Museum als Bildungsinstitution und Teil einer Medienkultur des 21. Jahrhunderts*. In: MANGOLD, M. / WEIBEL, P.

/ WOLETZ, J. (Hrsg.): *Vom Betrachter zum Gestalter: Neue Medien in Museen – Strategien, Beispiele und Perspektiven für die Bildung*. Baden-Baden: Nomos.

MATTHES, Michael (2000): *Warum ist Bildung das Hauptziel von Museumspädagogik in technischen Museen*. In: STEFFENS, H. / MATTHES, M. (Hrsg.): *Museumspädagogik in technischen Museen*. Nr. 24, 7 – 10. <http://www.smb.spk-berlin.de/ifm/dokumente/mitteilungen/MIT024.pdf> (Stand: 23.06.09).

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. 40 – 49.

MAYER, Richard E. (2001): *Multimedia Learning*. Cambridge: University Press.

MAYER, Richard E. (2005): *Cognitive Theory of Multimedia Learning*. In: MAYER, R. (Hrsg.): *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. Cambridge: University Press, 31 – 48.

MCKENZIE, Jamie (1997): *Building a Virtual Museum Community*. <http://www.fno.org/museum/museweb.html> (Stand: 23.06.09).

MCMANUS, Paulette (1994): *Families in Museums*. In: MILES, R. / ZAVALA, L. (Hrsg.): *Towards the Museum of the Future*. London: Routledge. 81 – 97.

MESCHENMOSER, Helmut (1999): *Lernen mit Medien. Zur Theorie, Didaktik und Gestaltung von interaktiven Medien*. Hohengehren: Schneider Verlag.

MORENO, Roxana / MAYER, Richard E. (2000): *Engaging Students in Active Learning: The Case for Personalized Multimedia Messages*. *Journal of Educational Psychology*. Vol. 92, No. 4, 724 – 733

## N

NEBER, Heinz (1981): *Entdeckendes Lernen*. Weinheim: Beltz.

NEO, Mai / NEO, Ken (2001). *Innovative teaching: Using multimedia in a problem-based learning environment*. *Educational Technology & Society Education*. No. 4(4). [http://www.ifets.info/journals/4\\_4/neo.pdf](http://www.ifets.info/journals/4_4/neo.pdf) (Stand: 26.06.2009).

NIEGEMANN, Helmut M. / DOMAGK, Steffi / HESSEL, Silvia / HEIN, Alexander / HUPFER, Matthias / ZOBEL, Annett (2008): *Kompendium multimediales Lernen*. Berlin: Springer-Verlag.

NOSCHKA-ROOS, Annette (2003): *Neue Kommunikationsformen und Vermittlungsmethoden*. In: MATTHES, M. / WEITZE, M. (Hrsg.) *Science Center, Technikmuseum, Öffentlichkeit*. Mitteilungen und Bericht aus dem Institut für Museumskunde Nr. 26. <http://www.smb.spk-berlin.de/ifm/dokumente/mitteilungen/MIT026.pdf> (Stand: 10.07.09).

## O

OSWALT, Vadim (2008): *Neue Medien im Museum*. *Museumskunde* Band 73. No. 2. Berlin: G + H Verlag. 82 – 90.

## P

PANKOKE-BABATZ, Uta (2001): *Umgebung und menschliches Verhalten*. In: SCHWABE, G. / STREITZ, N. / UNLAND, R. (Hrsg.): *CSCW-Kompendium*. Berlin: Springer.

PAPERT, Seymour (1982): *Mindstorms – Kinder, Computer und Neues Lernen*. Basel: Birkhäuser.

PAPERT, Seymour (1994): *Revolution des Lernens – Kinder, Computer, Schule in einer digitalen Welt*. Hannover: Heise.



PEKRUN, Reinhard (2000): *A Social-Cognitive, Control-Value Theory of Achievement Emotions*. In: HECKHAUSEN, J. (Hrsg.): *Motivational Psychology of Humans Development*. Oxford, UK: Elsevier Science & Technology.

PETZOLD, Hartmut (2003): „Technikmuseum“ – *Begegnungen mit historisch-technischen Objekten im Deutschen Museum*. In: MATTHES, M. / WEITZE, M. (Hrsg.) *Science Center, Technikmuseum, Öffentlichkeit*. Mitteilungen und Bericht aus dem Institut für Museumskunde Nr. 26. <http://www.smb.spk-berlin.de/ifm/dokumente/mitteilungen/MIT026.pdf> (Stand: 23.06.09).

PFLEGING, Bettina (2003): *Effektives Lernen mit multimedial aufbereiteten Inhalten*. Münster: Waxmann.

PIAGET, Jean / INHELDER, Bärbel (1986): *Die Psychologie des Kindes*. Stuttgart: Ernst Klett.

PIAGET, Jean (1970): *Meine Theorie der geistigen Entwicklung*. Hrsg. von FATKE, R. (2003). Weinheim: Beltz Verlag.

PORTER, Lynnette R. (1997): *Virtual Classroom. Distance Learning with the Internet*. New York: Wiley computer Publishing. S. 157. Zitiert nach KELLER, Rüdiger (2009): *Live E-Learning im Virtuellen Klassenzimmer*. Hamburg: Dr. Kovač. 42.

## R

REINHARDT, Ulrich (2007): *Edutainment – Bildung macht Spaß*. Hamburg: LIT Verlag.

REINMANN-ROTHMEIER, Gabi (2003): *Didaktische Innovation durch Blended Learning. Leitlinien anhand eines Beispiels aus der Hochschule*. Bern: Verlag Hans Huber.

REINMANN-ROTHMEIER, Gabi / MANDL, Heinz (2006): *Unterrichten und Lernumgebungen gestalten*. In: KRAPP, Andreas / WEIDENMANN, Bernd (Hrsg.): *Pädagogische Psychologie*. Weinheim, Basel: Beltz Verlag. 614 – 658.

RENKL, Alexander / STARK, Robin / GRUBER, Hans / MANDL, Heinz (1998): *Learning from Worked-Out Examples: The Effects of Example Variability and Elicited Self-Explanation*. *Contemporary Educational Psychology*. No. 23. 90 – 108.

REVANS, Reginald (1999): *Action Learning: Wesen und Voraussetzungen*. In: Donnenberg, O. (Hrsg.): *Action Learning – Ein Handbuch*. Stuttgart: Klett-Cotta. 28 – 43.

RIEDL, Alfred / SCHELTEN, Andreas (2001): *Handlungsorientiertes Lernen*. <http://www.lrz-muenchen.de/~riedlpublikationen/pdf/lfhuriedlschelten.pdf>. (Stand: 10.07.2009).

RIEMEIER, Tanja (2007): *Moderater Konstruktivismus*. In: KRÜGER, Dirk / VOGT, Helmut: *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung*. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag. 70 – 79.

RIHL, Gerhard (2007): *Science / Culture: Multimedia – Kreativstrategien der multimedialen Wissensvermittlung*. Wien: Facultas.

ROBERTS, Justine (2008): *Review of an Exhibition*. [http://www.exhibitfiles.org/klima\\_x](http://www.exhibitfiles.org/klima_x) (Stand: 18.07.2009).

ROGOFF, Barbara (1991): *Social Interaction as Apprenticeship in Thinking: Guidance and Participation in Spatial Planning*. In: RESNICK, L. B. / LEVINE, J. M. / TEASLY, S. D. (Hrsg.): *Perspectives o Socially Shared Cognition*. Washington, DC: APA. 349 – 364.

## S

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> (Stand: 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*. Journal of Research in Science Teaching. No. 40.  
<http://pages.towson.edu/csandife/jrst2003.pdf> (Stand: 26.06.2009).
- SCHACHTNER, Christina (2008): *Learning Communities – Das Bildungspotenzial kollaborativen Lernens im virtuellen Raum*. In: SCHACHTNER, C. / HÖBER, A. (Hrsg.): *Learning Communities – Das Internet als neuer Lern- und Wissensraum*. Frankfurt/Main: Campus Verlag.
- SCHÄFER, Karl-Hermann (2005): *Kommunikation und Interaktion – Grundbegriffe einer Pädagogik des Pragmatismus*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- SCHIEFELE Ulrich (1991): *Interest, Learning and Motivation*. Educational Psychologist. Vol. 26. Nos. 3 – 4. 299 – 323.
- SCHULMEISTER, Rolf (1997): *Grundlagen hypermedialer Lernsysteme*. München: R. Oldenbourg.
- SCHULZ VON THUN, Friedemann (1992): *Miteinander Reden 1. Störungen und Klärungen. Allgemeine Psychologie der Kommunikation*. Reinbeck: Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- SCHWAN, Stephan (2005): *Die Bedeutung der neuen Medien für den Wissenserwerb in naturwissenschaftlich-technischen Museen*. In: NOSCHKA-ROOS, A. / HAUSER, W. / SCHEPERS, E. (Hrsg.): *Mit neuen Medien im Dialog mit den Besuchern?*. Berlin: G+H Verlag.
- SCHWAN, Stephan / ZAHN, Carmen / WESSEL, Daniel / HUFF, Markus / HERRMANN, Nadine / REUSSNER, Eva (2008): *Lernen in Museen und Ausstellungen – die Rolle digitaler Medien*. Unterrichtswissenschaft, Zeitschrift für Lernforschung. Nr. 36 (2). 117 – 135.
- SCHWEIBENZ, Werner (2001): *Das virtuelle Museum. Überlegungen zum Begriff und Wesen des Museums im Internet*. <http://www.mai-tagung.de/Maitagung+2001/schweibenz.pdf> (Stand: 23.06.09).
- SCHWEIBENZ, Werner (2008a): *Wer sind die Besucher des virtuellen Museums und welche Interessen haben sie?* I-COM - Zeitschrift für interaktive und kooperative Medien. Nr. 2. 11 – 17. <http://www.atypon-link.com/OLD/doi/pdf/10.1524/icom.2008.0017?cookieSet=1> (Stand: 12.07.2009).
- SCHWEIBENZ, Werner (2008b): *Vom traditionellen zum virtuellen Museum. Die Erweiterung des Museums in den digitalen Raum des Internets*. Dissertation: Universität Saarbrücken. Wiesbaden: Dinges & Frick.
- SELKER, Ted (2008): *Touching the Future*. Communications of the ACM. <http://portal.acm.org/results.cfm?coll=ACM&dl=ACM&CFID=41351422&CFTOKEN=65414482> (Stand: 31.07.2009).
- Seyfarth, Ludwig (1993): *Schluss mit bitte nicht berühren*. Screen Multimedia. Heft 12. 72 – 79.
- SHANNON, Claude E. / WEAVER, Warren (1976): *Mathematische Grundlagen der Informationstheorie*. München, Wien: R. Oldenbourg Verlag.
- SIEGERT, Gabrielle / BRECHEIS, Dieter (2005): *Werbung in der Medien- und Informationsgesellschaft – Eine kommunikationswissenschaftliche Einführung*. Wiesbaden: 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.
- SKINNER, Burrhus F. (1978): *Was ist Behaviorismus?* Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Verlag.

- SMITH, Mark K. (1996): *David A. Kolb on Experiential Learning*. <http://www.infed.org/biblio/b-explrn.htm> (Stand: 14.07.2009).
- SPIERLING, Ulrike (2006): *Interactive Digital Storytelling als eine Methode der Wissensvermittlung*. In: EIBL, M. / REITERER, H. / STEPHAN, P. / THISSEN, F. (Hrsg.): *Knowledge Media Design – Theorie, Methodik, Praxis*. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- SPITZER, Manfred (2007): *Lernen – Gehirnforschung und die Schule des Lebens*. Berlin: Spektrum Akademischer Verlag.
- STANGL, Werner (2009). *Prozess der Adaptation*. [werner.stangl]s arbeitsblätter. <http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/KOGNITIVEENTWICKLUNG/AkkAssModellsmall.gif> (Stand: 05.07.2009).
- STAUBLI, Gallus / HENGARTNER, Thomas / STADELMANN, Kurt (2002): *Telefonie*. <http://www.mfk.ch/bvdoktelefonie.html> (Stand: 29.07.2009).
- STEINER, Gerhard (2006): *Lernen und Wissenserwerb*. In: KRAPP, Andreas / WEIDENMANN, Bernd (Hrsg.): *Pädagogische Psychologie*. Weinheim, Basel: Beltz Verlag. 137 – 202.
- STRZEBKOWSKI, Robert / KLEEBOURG, Nicole (2002): *Interaktivität und Präsentation als Komponenten multimedialer Lernanwendungen*. In: ISSING, L. J / KLIMSA, P. (Hrsg.): *Information und Lernen mit Multimedia und Internet*. Weinheim: Beltz. 229 – 264.
- STÜVE, Birte (2003): *Kriterien von Science Center und Technikmuseum – eine Diskussion ihrer Unterschiede und Gemeinsamkeiten an Beispielen aus dem Deutschen Museum*. In: MATTHES, M. / WEITZE, M. (Hrsg.) *Science Center, Technikmuseum, Öffentlichkeit*. Mitteilungen und Bericht aus dem Institut für Museumskunde Nr. 26. <http://www.smb.spk-berlin.de/ifm/dokumente/mitteilungen/MIT026.pdf> (Stand: 10.07.09).
- SUGIMOTO, Masanori / KUSUNOKI, Fusako / HASHIZUME, Hiromichi (2002): *Design of an interactive system for group learning support*. *Designing Interactive Systems*. <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=778723&coll=ACM&dl=ACM&CFID=41351422&CFTOKEN=65414482&ret=1#Fulltext> (Stand: 31.07.2009).

## T

- TEXTOR, Martin R. (1999): *Lew Wygotski - entdeckt für die Kindergartenpädagogik*. <http://www.kindergartenpaedagogik.de/19.html> (Stand: 29.06.2009).
- TREICHEL, Dietmar (2004): *Handlungsorientiertes Lernen – Konsequenzen für die Medien-didaktik*. In: MAYER, H. / TREICHEL, D.: *Handlungsorientiertes Lernen und eLearning*. München: R. Oldenbourg Verlag.

## U

- ULLMER, Brygg / ISHII, Hirsohi (2000): *Emerging Frameworks for Tangible User Interfaces*. *IBM Systems Journal*. Vol. 39. No.3. 915 – 931.
- ULLMER, Brygg / ISHII, Hirsohi / JACOB, Robert J. K. (2005): *Token + constraint systems for tangible interaction with digital information*. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*. No. 12. 81 – 118.
- UNITED KINGDOM MUSEUMS ASSOCIATION (2002): <http://www.city.ac.uk/ictop/mus-def.html> (Stand: 03.08.2009).

## V

- VERBAND DER KULTURVERMITTLERINNEN (2006): *Lebenslang lernen – Museen bilden weiter. Adult learning in Museums and Galleries*. [http://www.kulturvermittlerinnen.at/Bericht\\_Adult%20Learning.pdf](http://www.kulturvermittlerinnen.at/Bericht_Adult%20Learning.pdf) (Stand: 24.06.2009).

VERGO, John et al (2001): „Less Clicking, More Watching“: *Results from the User-Centered Design of a Multi-Institutional Web Site for Art and Culture*. <http://www.archimuse.com/mw2001/papers/vergo/vergo.html> (Stand: 30.07.2009).

VERHAGEN, Pløn (2006): *Connectivism: a new learning theory?* <http://elearning.surf.nl/e-learning/english/3793>. (Stand: 05.07.2009)

VOLLMERS, Burkhard (1997): *Learning by Doing: Piagets konstruktivistische Lerntheorie und ihre Konsequenzen für die pädagogische Praxis*. Internationale Zeitschrift für Erziehungswissenschaft. Vol. 43. No. 1. 73 – 85.

VYGOTSKY, Lev S. (1978): *Mind in Society. The Development of Higher Psychological Processes*. Hrsg. von COLE, M. / JOHN-STEINER, V. / SCRIBNER, S. / SOUBERMAN, E. Cambridge (Massachusetts): Harvard University Press.

Vygotsky, Lev S. (2002): *Denken und Sprechen*. Hrsg. von LOMPSCHER, Joachim / RÜCKRIEM, Georg. Weinheim: Beltz.

## W

WAGENSCHNIG, Martin (1980): *Rettet die Phänomene*. In: FIESSER, L. (Hrsg, 2000): *Raum für Zeit*. Flensburg: Laborakademie.

WAIDACHER, Friedrich (2000): *Vom Wert der Museen*. *Museologie-Online*. <http://www.vl-museen.de/m-online/00/00-1.pdf> (Stand: 21.06.2009).

WAIDACHER, Friedrich (2005): *Museologie – knapp gefasst*. Wien: Böhlau Verlag.

WALTNER, Christine (2008): *Physik lernen im Deutschen Museum*. Dissertation: Ludwig-Maximilians-Universität, München. Berlin: Logos.

WATZLAWICK, Paul / BEAVIN, Janet H. / JACKSON, Don D. (2003): *Menschliche Kommunikation. Formen, Störungen, Paradoxien*. Bern: Hans Huber.

WEBB, Noreen M. (1982): *Student Interaction and Learning in Small Groups*. *Review of Educational Research*. No. 52 (3). 421 – 445.

WEBB, Noreen M. / PALINSCAR, Annemarie S. (1996): *Group processes in the classroom*. In: Calfee, R. C. (Hrsg): *Handbook of educational psychology*. New York: Macmillan. 841 – 873.

WEBB, Noreen M. / FARIVAR, Sydney (1999): *Developing Productive Group Interaction in Middle School Mathematics*. In: O'DONNELL, A. M. / KING, A. (Hrsg.) *Cognitive Perspectives on Peer Learning*. Mahawa: Lawrence Erlbaum Associates, 117 – 149.

WEIDENMANN, Bernd (2001): *Lernen mit Medien*. In: KRAPP, Andreas / WEIDENMANN, Bernd (Hrsg.): *Pädagogische Psychologie*. Weinheim, Basel: Beltz Verlag. 423 – 475.

WEINERT, Franz E. (1996): *Für u Wider die „neuen Lerntheorien“ als Grundlagen pädagogisch-psychologischer Forschung*. *Zeitschrift für pädagogische Psychologie*. No. 10 (1), 1 – 12.

WERSIG, Gernot / SCHUCK-WERSIG, Petra (2000): *Museumsbesucher im Fokus – Basisdaten einer Repräsentativ- Umfrage zur Nutzung von Museen und Internet*. Zitiert nach: SCHWEIBENZ, Werner (2008): *Wer sind die Besucher des virtuellen Museums und welche Interessen haben sie?* <http://www.atypon-link.com/OLD/doi/pdf/10.1524/icom.2008.0017?cookieSet=1> (Stand: 05.07.2009)

WIDGOR, Daniel / LEIGH, Darren / FORLINES, Clifton et. al. (2006): *Under the Table Interaction*. *ACM Symposium on User Interface Software and Technology*. 259 – 268.

WILD, Elke / HOFER, Manfred / PEKRUN, Reinhard (2006): *Psychologie des Lernens*. In: KRAPP, Andreas / WEIDENMANN, Bernd (Hrsg.): *Pädagogische Psychologie*. Weinheim, Basel: Beltz Verlag. 203 – 267.

WOHLFROMM, Anja (2002): *Museum als Medium – Neue Medien in Museen*. Köln: Herbert von Halem Verlag.

WÖLL, Gerhard (2004): *Handeln: Lernen durch Erfahrung*. Baltmannsweiler: Schneider Verlag.

WUTTKE, Eveline (2005): *Unterrichtskommunikation und Wissenserwerb*. Hrsg. von BREUER, K. / TULODZIECKI G. / BECK K. Frankfurt am Main: Peter Lang.

## Z

ZAHN, Carmen (2006): *Forschung zur Rolle neuer Medien im Museum – psychologische Perspektiven und Methoden am Institut für Wissensmedien Tübingen*. In: SCHWAN, S. / TRISCHLER, H. / PRENZEL, M. (Hrsg.): *Lernen im Museum: Die Rolle von Medien*. Mitteilungen und Bericht aus dem Institut für Museumskunde. Nr. 38. <http://www.smb.spk-berlin.de/ifm/dokumente/mitteilungen/MIT038.pdf> (Stand: 27.07.2009).

# Universität Konstanz

## Erklärung

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

**Blended Museum – Die didaktische Bedeutung des sozialen und interaktiven Kontextes und dessen Umsetzung durch Informations- und Kommunikationstechnologien**

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.

2. Diese Arbeit wird nach Abschluss des Prüfungsverfahrens der 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 06.08.2009

---

Unterschrift