

# **Informationsverarbeitung, Text-, Bild- und Filmverstehen – Eine Experimentelle Studie im Rahmen einer virtuellen Lernumgebung zur Patientenvorsorge**

Bachelorarbeit  
zur Erlangung des Grades Bachelor of Arts (B.A.)  
an der Philosophisch-Sozialwissenschaftlichen Fakultät der  
Universität Augsburg

Betreuerin:  
Prof. Dr. Gabi Reinmann

Rupert Waldmüller  
Ganghoferstr. 30  
87600 Kaufbeuren

Matrikelnummer: 847606  
Augsburg, 02. August 2006

## Vorwort

Das Vorwort zu schreiben, ist der angenehmste Teil einer Arbeit. Die Seiten sind voll, die ToDo-Liste leer und die Freude ist groß. Da bleibt jetzt nur noch eines zu tun: All den Leuten zu danken, die diese Arbeit durch Ihre Mithilfe überhaupt möglich gemacht haben.

Als erstes möchte ich deshalb Frank Vohle, der mir mit Rat und Tat zur Seite stand, ein herzliches Dankeschön aussprechen. Christian Zange und Johannes Metscher haben mit ihrem Einsatz – zum Teil bis fünf Uhr morgens – dafür gesorgt, dass die Untersuchung technisch einwandfrei ablaufen konnte. Ein großes Dankeschön geht auch an Markus Marquard von der Uni Ulm, der die älteren Testpersonen vermittelt hat, und Ulrich Fahrner, der mir bei statistischen Fragen geholfen hat. Ganz besonders möchte ich mich noch beim Ehepaar Unterholzner bedanken, das mich bei der Suche nach Ärzten – die sich schwieriger gestaltete als erwartet – tatkräftig unterstützt hat.

Last but not least gilt ein ganz spezieller Dank noch allen Personen, die sich zu einer Teilnahme an der Studie bereit erklärt haben – ohne sie wäre diese Arbeit nie zustande gekommen.

Jetzt bleibt mir nur noch zu hoffen, dass auch die Leser auf ihre Kosten kommen und diese Arbeit als lesenswert empfinden – denn dann hat sich die Mühe gelohnt!

Augsburg, 02. August 2006

Rupert Waldmüller

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Problem- und Fragestellung.....</b>	<b>5</b>
<b>3. Informationsverarbeitung und Lernen mit Multimedia.....</b>	<b>8</b>
<b>3.1 Formen der mentalen Informationsspeicherung.....</b>	<b>9</b>
3.1.1 Propositionen und Propositionale Repräsentationen.....	9
3.1.2 Mentale Modelle.....	10
<b>3.2 Textverstehen und Lernen mit Text.....</b>	<b>10</b>
3.2.1 Kohärenzbildung.....	11
3.2.2 Inferenzen.....	11
3.2.3 Informationsverarbeitung beim Textverstehen.....	12
3.2.4 Visueller vs. auditiver Text.....	13
<b>3.3 Bildverstehen und Lernen mit Bildern.....</b>	<b>14</b>
3.3.1 Funktionen von Bildern beim Wissenserwerb.....	15
3.3.2 Bilderkennen und Bildverstehen.....	15
<b>3.4 Lernen mit einer Kombination aus Text und Bild.....</b>	<b>17</b>
3.4.1 Das Modell des multimedialen Lernens von Schnotz.....	18
3.4.2 Verbesserte Wissenskommunikation durch Text-Bild-Kombination.....	19
<b>3.5 Lernen mit Film.....</b>	<b>20</b>
3.5.1 Informationsverarbeitung beim Lernen mit Film.....	20
3.5.2 Vorteile der Wissenskommunikation durch Film.....	22
<b>3.6 Hypothesen.....</b>	<b>23</b>

<b><u>4. Die experimentelle Studie.....</u></b>	<b><u>24</u></b>
4.1 Hintergrund: Das Lernmodul zur Patientenvorsorge.....	24
4.2 Das Untersuchungsdesign.....	25
4.2.1 Der Aufbau des Experiments.....	25
4.2.2 Der Aufbau des Fragebogens.....	27
4.3 Pretest.....	29
4.4 Ergebnisse der Studie.....	30
4.4.1 Die Zusammensetzung der Vergleichsgruppen.....	30
4.4.2 Das Vorwissen und die Einstellung zur Patientenvorsorge.....	31
4.4.3 Die Einschätzung des Lernmoduls und der Medien.....	32
4.4.4 Der Wissenstest.....	37
4.4.5 E-Learning: Erfahrungen und Beurteilung.....	38
4.4.6 Lob, Kritik, Anmerkungen.....	39
<b><u>5. Diskussion.....</u></b>	<b><u>40</u></b>
<b><u>6. Fazit.....</u></b>	<b><u>46</u></b>
<b><u>7. Literaturverzeichnis.....</u></b>	<b><u>48</u></b>

### Anhang (auf beiliegender CD)

- Anhang 1:** Fragebogen A – Text
- Anhang 2:** Fragebogen B – Audio und Bild
- Anhang 3:** Fragebogen C – Film
- Anhang 4:** Codebogen zu Fragebogen A
- Anhang 5:** Codebogen zu Fragebogen B
- Anhang 6:** Codebogen zu Fragebogen C
- Anhang 7:** Zusammensetzung der Testpersonen
- Anhang 8:** Auswertung nach Vergleichsgruppe
- Anhang 9:** Auswertung nach Berufsgruppe
- Anhang 10:** Antworten auf die offenen Fragen

## Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

### Abbildungen

Abb. 1: Visualisierung - Aufbau der Arbeit.....	7
Abb. 2: Schema zum Textverstehen als dynamische mentale Modellkonstruktion (Schnotz, 1994, S. 214).....	13
Abb. 3: Modell des multimedialen Lernens mit Texten, Bildern und Diagrammen (Schnotz, 2001, S. 306).....	18
Abb. 4: Lernen mit Film.....	21
Abb. 5a: Navigation auf der Hauptseite vor dem Pretest.....	29
Abb. 5b: Navigation auf der Hauptseite nach dem Pretest.....	29
Abb. 6: Einschätzung des Lernmoduls.....	32
Abb. 7: Einschätzung der Geschichte als Einstieg.....	33
Abb. 8: Einfluss der Geschichte auf die Motivation.....	35
Abb. 9: Einfluss der Geschichte auf den Lernerfolg.....	36

### Tabellen

Tab. 1: Eigenschaften unterschiedlicher Informationsarten (Paechter, 1996, S. 59).....	8
Tab. 2: Modi der Rezeption von Bildern (Weidenmann, 1994, S. 26).....	16
Tab. 3: Zusammensetzung der Vergleichsgruppen.....	30
Tab 4: Einfluss auf die Motivation nach Berufsgruppen.....	35
Tab. 5: Einfluss auf den Lernerfolg nach Berufsgruppen.....	37
Tab. 6a: Richtige Antworten nach Version.....	37
Tab. 6b: Richtige Antworten nach Berufsgruppe.....	37

## 1. Einleitung

Wurden früher die ersten Lernprogramme am Computer noch belächelt, hat sich E-Learning in den letzten Jahren zu einem Markt mit Zukunft entwickelt. Laut einer MMB-Studie setzt bereits ein Viertel der Unternehmen in Deutschland E-Learning zur Weiterbildung ein – Tendenz steigend (MMB-Studie Corporate Learning, 2006). Auch die Zahl der Privatpersonen, die sich mit dem Computer fortbilden, steigt an. Derzeit nutzen etwa 17 Prozent ihren Rechner zuhause, um individuell zu lernen (MMB-Trendmonitor I/2006). Die zunehmende Verbreitung schneller Internetanschlüsse und Flatrates lässt auch hier auf einen positiven Trend hoffen.

Die Ausstattung der Haushalte und Firmen mit schnellen Internetverbindungen ermöglicht auch den Einsatz verschiedener Medien wie Audio und Film in den Lernumgebungen. Mit einem analogen Internetanschluss wäre das früher wegen der großen anfallenden Datenmengen undenkbar gewesen. Das Lernen wird also zunehmend multimedial.

Aber was ist eigentlich gemeint, wenn wir von Lernen mit Multimedia sprechen? Es gibt viele verschiedene Ansichten, was Multimedia ist (vgl. Mayer, 2001): So kann man zum Beispiel einen Vortrag mit Overhead-Projektor und Tafel schon als multimedial bezeichnen. Auch Powerpoint-Präsentationen, bei denen Bilder und Texte an die Wand geworfen werden und der Vortragende diese erläutert, sind eine Form von Multimedia. Und natürlich sind auch virtuelle Lernmodule, die sich verschiedener Medien bedienen, multimedial.

Mayer (2001) bietet deshalb in seinem Buch „Multimedia Learning“ eine genauere Abgrenzung des Begriffs Multimedia in Bezug auf das Lernen in drei Bereiche an: *multimedia learning*, *multimedia presentation* und *multimedia instructional presentation*. Als *multimedia learning* bezeichnet er das Lernen mit Worten und Bildern, *multimedia presentation* ist die Präsentation unter Zuhilfenahme von Bild und Text und mit *multimedia instructional presentation* meint Mayer (2001) Präsentationsformen, die das Lernen mit Wörtern und Bildern unterstützen.

Diese Arbeit zielt vor allem auf die beiden Bereiche des *multimedia learning*, und der *multimedia instructional presentation* ab: Es geht hier um den Einsatz verschiedener Medien in einer virtuellen Lernumgebung und deren Einfluss auf den Lernprozess. Dabei steht die Frage im Vordergrund, welches Medium sich für den Einsatz in dem konkreten Fall eines Lernmoduls zu den Grundlagen der Patientenvorsorge am besten eignet. Dazu wird zunächst einmal dargestellt werden, welche Prozesse bei der Informationsverarbeitung unterschiedlich medial vermittelter Informationen im menschlichen Gehirn ablaufen, bevor dann in einer experimentellen Studie die Eignung der Medien Text, Audio in Kombination mit statischen Bildern und Film in dem Lernmodul zur Patientenvorsorge getestet wird. Am Schluss wird sich zeigen, welches der drei Medien in diesem konkreten Fall den Lernenden einen optimalen Einstieg in das Thema des Moduls ermöglicht.

## 2. Problem- und Fragestellung

Wie eingangs erwähnt, halten zahlreiche Medien Einzug in das E-Learning. Immer mehr multimediale Lernumgebungen werden konstruiert und programmiert. Dabei kommen unterschiedlichste Medien zum Einsatz und werden miteinander verknüpft. Die Computertechnik bietet dem Entwickler einer solchen Software mittlerweile fast unbegrenzte Möglichkeiten, Medien in die Lernumgebung einzubauen, sie nach Belieben zu kombinieren und einzusetzen. Riesige Festplatten und leistungsfähige Internetverbindungen ermöglichen umfangreiche Lernmodule mit einer Vielzahl verschiedener Präsentationsformen.

Gemäß dem Leitspruch „Viel hilft viel“ greifen die Entwickler zu unterschiedlichsten Medien und bauen diese in ihre Lernumgebungen ein. Hintergrund dieses Gedankens ist die Erwartung, dass umso größere Lernerfolge erzielt werden können, je mehr Sinnesmodalitäten des Lerners angesprochen werden. Diese Annahme wurde durch zahlreiche Studien auch bestätigt (vgl. Niegemann, Hessel, Hochscheid-Mauel, Aslanski, Deimann & Kreuzberger, 2004). Da werden Lernplattformen entwickelt, die unvorstellbar viel Wissen auf einmal anbieten, aufbereitet in Filmen, Audiobeiträgen, Texten, Bildern, gespeichert in Abermillionen von Bits und Bytes. Der Nutzer wird fast erschlagen von animierten Bildern, peppig produzierten Filmen, wechselnder Musik, ständigen Audio-kommentaren und jeder Menge Text. Die Fülle an Information, die dem Rezipienten da entgegenschlägt, übersteigt seine kognitiven Fähigkeiten. Er ist überfordert. Gilt also beim Einsatz von Medien für den Lernprozess nicht doch eher der Satz „Weniger ist mehr“?

Während die Speicherkapazität und Rechenleistung der Computer immer weiter exponentiell wächst und die Verarbeitung immer größerer Informationsmengen ermöglicht, bleibt die Aufnahmefähigkeit eines anderen Hochleistungsrechners aber weiterhin gleich: die des menschlichen Gehirns.

Der Mensch ist zwar ein multimediales Wesen – mit seinen fünf Sinnen nimmt er verschiedenste Formen von Information gleichzeitig wahr, filtert und verarbeitet sie. Aber irgendwann stößt er eben an seine Grenzen. Eine überfrachtete multimediale Lernumgebung kann dazu führen, dass der Lerner nicht weiß, wo er mit welchem Medium beginnen soll. Bilder, die als informative Ergänzung zum Text gedacht waren, lenken das Interesse des Lerners ab. Kleine, unwichtige Details in einem Film, die mit den Inhalten nichts zu tun haben, fesseln seine Aufmerksamkeit, sodass er die Lernbotschaft des Filmes nur am Rande aufnimmt (vgl. Weidenmann, 1991).

Der Informationsverarbeitung im menschlichen Gehirn sollte also bei der Entwicklung multimedialer Lernumgebungen eine entscheidende Bedeutung beigemessen werden. Nur wenn man versteht, wie der Mensch Informationen verarbeitet und daraus lernt, kann man eine Lernumgebung auch optimal gestalten. Es ist also wichtig zu wissen, wie die Informationen aus Medien wie Text, Bild, Audio oder Film aufgenommen und im Gehirn codiert werden und wann die Grenzen der kognitiven Fähigkeiten des Menschen erreicht sind. Auf dieser Grundlage kann die Entscheidung für den Einsatz eines bestimmten oder auch mehrerer Medien in einer Lernumgebung getroffen werden.

Im Anschluss stehen dann folgende Fragen im Mittelpunkt: In welchem Fall ist welches Medium am besten geeignet, um Informationen an einen Lerner zu vermitteln und ihn auch zum Lernen zu motivieren? Und welches ist der richtige Mix der Medien?

Diese Fragen im konkreten Fall eines Lernmoduls zu den Grundlagen der Patientenvorsorge anhand einer empirischen Untersuchung zu beantworten, ist das Ziel dieser Arbeit. Auch in dieser Lernumgebung finden verschiedene Medien wie Film, Audio, visueller Text, Übersichtsgrafiken, Formulare und Broschüren ihre Anwendung. Der zentrale Punkt der Wissensvermittlung liegt dabei bei Film und Grafik: Anhand eines einführenden Films werden die Nutzer zum Thema hingeführt und bekommen Informationen zu den Möglichkeiten einer Patientenvorsorge vermittelt. In einer Übersichtsgrafik wird dieses Wissen dann konkretisiert und vertieft.

Die Produktion des Filmes hat viel Zeit und Geld gekostet. Deshalb ist es interessant, herauszufinden, ob ein derart aufwendig produzierter Film in einem solchen Lernmodul überhaupt nötig ist, oder ob ein anderes Medium nicht auch in der Lage wäre, dessen Aufgabe der Information und Motivation zu übernehmen.

Die zentralen Forschungsfragen, die mit dieser Arbeit beantwortet werden sollen, lauten also:

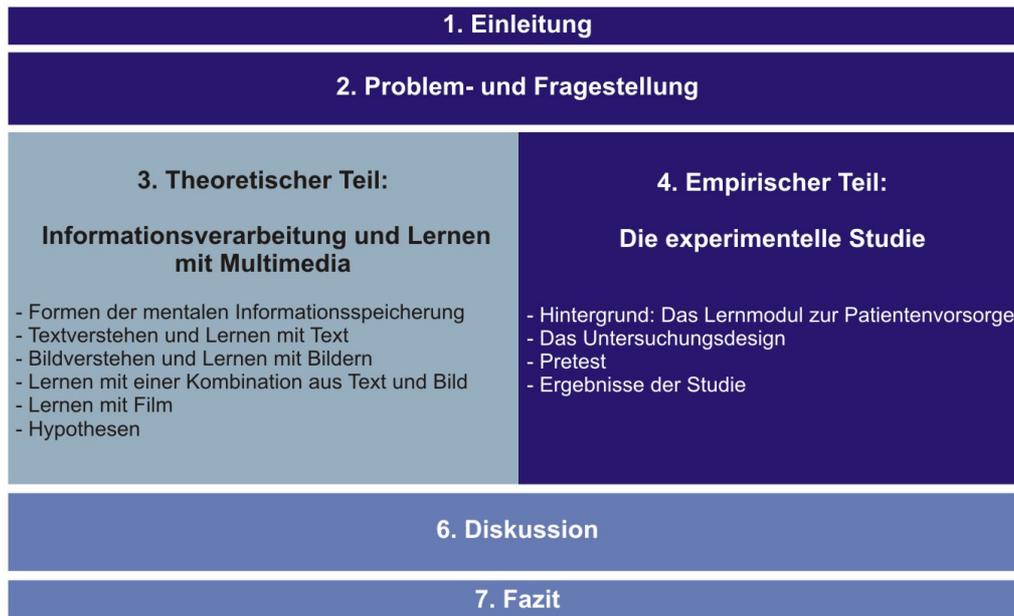
- *Erfüllt der einleitende Film in dem virtuellen Lernmodul „Grundlagen der Patientenvorsorge“ die ihm zugedachten Aufgaben der Motivation und Information?*
- *Lohnt sich der Einsatz des Films oder können weniger aufwendige Medien wie reiner Text oder statische Bilder in Kombination mit Audio die gleichen Aufgaben adäquat oder gar besser erfüllen?*
- *Welches Medium eignet sich am besten als Einstieg in das Thema des virtuellen Lernmoduls „Grundlagen der Patientenvorsorge“ – Text, Audio in Kombination mit statischen Bildern oder Film?*

Um diese Fragen ausführlich und wissenschaftlich fundiert beantworten zu können, wird zunächst auf die theoretischen Ansätze bezüglich der Informationsverarbeitung im menschlichen Gehirn eingegangen. Dazu soll ein Überblick über die Theorie zu den kognitiven Prozessen bei der Informationsverarbeitung und dem Lernen mit Multimedia dienen und gleichzeitig erklären, wie sich der Einsatz unterschiedlicher Medien auf den Lernprozess auswirkt. Dabei liegt der Fokus auf den Medien Text, Bild und Film. Auf Basis dieser theoretischen Überlegungen lassen sich Hypothesen zum Einsatz der genannten Medien in multimedialen Lernumgebungen ableiten.

Im Anschluss an die theoretischen Überlegungen soll anhand einer experimentellen Untersuchung überprüft werden, ob die aufgestellten Hypothesen im Fall des Lernmoduls zu den Grundlagen der Patientenvorsorge auch zutreffend sind. Dazu werden zunächst das Untersuchungsdesign des Experiments und

die verwendete Erhebungsmethode beschrieben. Im Anschluss werden die Ergebnisse der Untersuchung dargelegt und entsprechend den Forschungsfragen interpretiert. So kann am Ende der Arbeit eine Aussage darüber getroffen werden, welches Medium – ob Text, Audio in Kombination mit Standbildern oder ein Animationsfilm – sich am ehesten für den Einsatz als Einführung in das multimediale Lernmodul „Grundlagen der Patientenvorsorge“ eignet.

**Abb. 1: Visualisierung - Aufbau der Arbeit**



### 3. Informationsverarbeitung und Lernen mit Multimedia

Bevor man sich mit der Frage nach der Informationsverarbeitung beim Lernen mit Multimedia auseinandersetzt, muss man sich im Klaren darüber sein, welche Medien in einer Lernsoftware zum Einsatz kommen und welche Arten der Information ein Lernender in einer solchen Umgebung verarbeiten muss. Nach Kerres (1993) gibt es bei Lernsoftware im Wesentlichen vier Informationsarten:

- visuelle Texte (die am Bildschirm dargestellt werden)
- auditive (gesprochene) Texte
- Standbilder (Fotos, Zeichnungen, Grafiken)
- Bewegtbilder (Filme und Animationen).

Diese vier Arten der Information lassen sich nach unterschiedlichen Kriterien einteilen: nach der Codierung, der angesprochenen Sinnesmodalität und der Stabilität bzw. Flüchtigkeit (vgl. Paechter, 1996).

Bei der Codierung gibt es die beiden Ausprägungen sprachlich, der die visuellen und auditiven Texte zuzuordnen sind, und bildlich (Standbilder und Bewegtbilder). Die angesprochene Sinnesmodalität teilt die Informationsarten in auditiv und visuell auf, während sich die Frage nach der Stabilität bzw. Flüchtigkeit darauf bezieht, ob die Information dauerhaft zur Verfügung steht – was beim visuellen Text oder bei Standbildern der Fall wäre – oder nur für eine gewisse Zeitspanne wie bei Bewegtbildern oder dem gesprochenen Text. Paechter (1996) bietet dafür folgende Übersicht an:

**Tab. 1: Eigenschaften unterschiedlicher Informationsarten  
(Paechter, 1996, S. 59)**

	<i>Visuelle Texte</i>	<i>Auditive Texte</i>	<i>Standbilder</i>	<i>Bewegtbilder</i>
<i>Codierung</i>	sprachlich	sprachlich	bildlich	bildlich
<i>Sinnesmodal.</i>	visuell	auditiv	visuell	visuell
<i>Flücht./ Stabil.</i>	stabil	flüchtig	stabil	flüchtig

In dieser Tabelle wäre bei der Sinnesmodalität allerdings zu ergänzen, dass Bewegtbilder – wenn man zum Beispiel an einen Film denkt – durchaus auch auditiv sein können, weil dieser in der Regel Ton beinhaltet.

In diesem Kapitel soll nun dargestellt werden, wie der Mensch aus Sicht der Kognitionspsychologie Informationen, die mit Hilfe der vier Informationsarten (visuellem und auditivem Text sowie Stand- und Bewegtbildern) dargeboten werden, verarbeitet und wie sich unterschiedliche Kombinationen dieser Medien auf den Lernprozess auswirken.

### 3.1 Formen der mentalen Informationsspeicherung

Die Frage, wie der Mensch Informationen verarbeitet und speichert, ist schwierig zu beantworten. Die Vorgänge im Gehirn, die über neuronale Reaktionen hinausgehen, sind uns verborgen. Es lässt sich noch sagen, in welcher Region des Gehirns welche Informationen gespeichert werden. Aber wie genau der Prozess der Informationsverarbeitung im menschlichen Gehirn abläuft - darüber lässt sich nur spekulieren.

In der Kognitionspsychologie geht man mittlerweile davon aus, dass der Mensch Wissen verarbeitet und speichert, indem er mentale Repräsentationen von Informationen und Sachverhalten konstruiert. Er übersetzt die Informationen also in seinem Gehirn einerseits in eine Art interne mentale Sprache. Als die elementare Einheit des Verstehens werden dabei die so genannten Propositionen – elementare Bedeutungseinheiten – angesehen (Engelkamp & Zimmer, 2006), auf deren Basis propositionale Repräsentationen konstruiert werden (Schnotz, 2001). Andererseits bildet das mentale Modell als eine analoge mentale Repräsentation die zweite Form der internen mentalen Repräsentation.

#### 3.1.1 Propositionen und Propositionale Repräsentationen

Das menschliche Gedächtnis speichert sprachliche Information normalerweise nicht in wörtlicher Form. Der exakte Wortlaut bleibt meist nur kurze Zeit präsent – es sei denn man lernt etwas auswendig. Was das Gehirn aber dauerhaft speichert, sind die „Bedeutungsgehalte“ der sprachlichen Information (vgl. Schiefele, 1996).

In der Kognitionspsychologie hat sich die Sichtweise durchgesetzt, dass diese Bedeutungsgehalte am ehesten als Propositionen dargestellt werden können: Eine Proposition ist die kleinste Bedeutungseinheit, die für sich allein gesehen als Behauptung oder Aussage stehen kann (Schnotz, 2001, 1994; Schiefele, 1996). Die Proposition stellt ein Symbol dafür dar, dass zwischen zwei Gegebenheiten eine Relation besteht.

Propositionen bestehen aus Prädikaten und Argumenten. Schnotz (1994, S. 150) nennt ein Beispiel: Der Sachverhalt „Hans schenkt Maria eine Blume“ lässt sich demnach mit der Proposition (SCHENKEN (agent: HANS, objekt: BLUME, rezipient: MARIA) darstellen. Diese Proposition macht klar, dass zwischen den Referenten, die durch die so genannten Propositionsargumente HANS, BLUME und MARIA repräsentiert sind, eine Relation besteht. Diese Beziehung wird dann durch das Propositionsprädikat SCHENKEN genauer spezifiziert.<sup>1</sup>

Eine propositionale Repräsentation ist also „eine Beschreibung des repräsentierten Gegenstandes in einer hypothetischen mentalen Sprache“ (Schnotz, Zink & Pfeiffer, 1996, S. 199). Diese interne Sprache ist zwar ähnlich der normalen menschlichen Sprache nach bestimmten syntaktischen Regeln aufgebaut, sie ist aber nicht mit ihr identisch.

---

<sup>1</sup> Schnotz (1994) gibt auf den Seiten 150-157 eine detaillierte Beschreibung über die Theorien zu Propositionen und die Möglichkeiten ihrer Darstellung, zum Beispiel in Form von semantischen Netzwerken oder hierarchischen Kohärenzgraphen. Eine detaillierte Darstellung dieser Theorien würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen.

Propositionen werden manchmal auch als Prädikat-Argument-Strukturen, Geschehenstypen oder Frames bezeichnet (vgl. Engelkamp & Zimmer, 2006).

### 3.1.2 Mentale Modelle

Mentale Modelle sind analoge mentale Repräsentationen. Bezeichnend für sie ist – im Gegensatz zu den propositionalen Repräsentationen – ihre Bildhaftigkeit aufgrund ihrer analogen Beschaffenheit (vgl. Weidenmann, 1994, S. 38): Sie beruhen wie gegenständliche Modelle auf der Analogie des Modells zu dem durch das Modell dargestellten Gegenstand oder Sachverhalt. Wenn ein Wissenschaftler ein Modell einer Stadt in einem Windkanal aufbaut, um zu testen, wie sich verschiedene Windstärken und -richtungen auf die Windentwicklung in der Stadt auswirken, kann er an diesem Modell bestimmte Eigenschaften und deren Veränderungen ablesen und dadurch auf die Realität schließen. „Ausgangspunkt für das Konstrukt des mentalen Modells ist die Annahme, dass wir [...] uns eine komplexe und wahrnehmungsanaloge innere Welt erzeugen mit Personen, Objekten, Handlungen etc., wie wir sie auch bei der Wahrnehmung der externen Welt erfahren. Diese innere, wahrnehmungsanaloge Welt wird durch den Begriff mentales Modell zusammengefasst.“ (Engelkamp & Zimmer, 2006, S. 210)

Schnotz (1994) bezeichnet ein mentales Modell als ein „mentales Quasi-Objekt, das aufgrund einer entsprechenden Analogie zum Wissensgegenstand dazu dient, bestimmte Aufgaben und Probleme mental zu lösen“ (Schnotz, 1994, S. 158). Dabei wird eine Lösung dadurch erreicht, dass – wie beim gegenständlichen Modell - verschiedene Eigenschaften des mentalen Modells manipuliert werden, um die Konsequenzen einer solchen Manipulation abzulesen. Aus den Eigenschaften des Modells können dann Rückschlüsse auf die gesuchten Eigenschaften des Originals gezogen werden.

Mentale Modelle können je nach Umfang und Ausprägung des Wissens auf einem Gebiet unterschiedliche Qualitäten aufweisen: So haben Experten auf einem Wissensgebiet in diesem Bereich sehr differenzierte mentale Modelle entwickelt („deep level“-Repräsentationen), wohingegen Laien nur über lückenhafte (inkohärente) oder sogar unzutreffende mentale Modelle verfügen (Weidenmann 1994, S. 38).

## 3.2 Textverstehen und Lernen mit Text

Ein Großteil der Wissensvermittlung in Schule und Fortbildung basiert – ebenso in multimedialen Lernumgebungen – auch heute noch auf Text. Deshalb spielen die Informationsvermittlung mit Text und der damit verbundene Lernprozess eine wichtige Rolle beim Lernen mit Multimedia.

Eine Grundvoraussetzung, um aus einem Text lernen zu können, ist, dass der Leser diesen versteht. Verstehen bedeutet nach Schnotz (1994), dass der Leser eine kohärente (zusammenhängende) und konsistente (stimmige) mentale Repräsentation aufbaut. Dazu muss er die semantischen Zusammenhänge zwischen verschiedenen Sätzen und Textteilen herstellen (Kohärenzbildung) und Informationen, die im Text vom Autor nicht gegeben werden, durch sein eigenes Wissen ergänzen (Inferenzen). Deshalb kann man das Textverstehen als einen „Prozess der mentalen Kohärenzbildung“ ansehen (Schnotz, 2001, S.

301). Die Informationsverarbeitung läuft in Form einer multiplen mentalen Repräsentation ab.

### 3.2.1 Kohärenzbildung

*„Die Kohärenz eines Textes ist das, was ihn von einer bloßen Aneinanderreihung beliebiger Sätze unterscheidet. Im allgemeinsten Sinne bedeutet dieser Begriff, dass die einzelnen Teile eines Textes einen Gesamtzusammenhang bilden, d. h. die ihnen entsprechenden Propositionen bzw. Bedeutungseinheiten durch semantische Relationen zu einem integrierten Ganzen verbunden sind. Ein Text ist demnach kohärent, wenn sein Inhalt durch ein zusammenhängendes Netzwerk darstellbar ist und nicht in einzelne, miteinander unverbundene Teilnetze zerfällt.“* (Schnotz, 1984, S. 16)

Bis in die 80er Jahre wurde in der Kognitionspsychologie der Prozess der Kohärenzbildung in erster Linie als ein textgeleitetes Aneinanderfügen von Propositionen angesehen. Die neuere Sichtweise geht bei der Kohärenzbildung davon aus, dass der Leser die Zusammenhänge eines Textes mit Hilfe von Propositionen erfasst und darauf aufbauend mentale Modelle konstruiert; der Text dient dabei als Datenbasis (Schnotz, 1994). Man kann hier zwischen der lokalen und der globalen Kohärenzbildung unterscheiden: Bei der lokalen Kohärenzbildung stellt der Leser die semantischen Zusammenhänge zwischen den unmittelbar aufeinander folgenden Sätzen her. Die Herstellung der semantischen Zusammenhänge zwischen größeren Abschnitten bezeichnet Schnotz (1984, 1994, 2001) als die globale Kohärenzbildung.

Wenn man von „Textkohärenz“ spricht, ist damit nach Schnotz (1994) eigentlich die Kohärenz der mentalen Repräsentation gemeint, die bei der kognitiven Verarbeitung des Textes durch einen Lernenden entsteht. Daraus ergibt sich, dass man nicht ohne weiteres behaupten kann, ein Text sei kohärent oder nicht; vielmehr gibt es verschiedene Grade der Kohärenz. Der Grad der Kohärenz entspricht dann dem Grad der Vernetztheit der vom Lernenden aufgebauten mentalen Repräsentation des Textinhaltes.

Dieser Kohärenzgrad der mentalen Repräsentationen kann Aussage geben über die Tiefe des Verstehens: Je stärker die mentalen Repräsentationen vernetzt sind, desto höher ist die Chance, die gespeicherte Information wiederzufinden, da mehr Zugangsmöglichkeiten bzw. Abrufpfade bestehen. Durch die höhere Vernetztheit können auch fehlende Informationen leichter rekonstruiert werden. (Schnotz 1984, S. 19).

### 3.2.2 Inferenzen

Wenn ein Autor einen Text verfasst, kann er viele Informationen weglassen, weil er davon ausgehen kann, dass der Leser diese aufgrund seines eigenen Wissens ergänzen kann. Sowohl diesen kognitiven Prozess der Erschließung neuer Informationen als auch die ergänzten Informationen selbst bezeichnet man als Inferenzen (vgl. Schnotz, 1994, S. 34).

Den Informationsgehalt eines Textes machen demnach nicht nur die durch die Sätze und Wörter repräsentierten sondern auch die durch Inferenzen erschlossenen Informationen aus. Daraus ergeben sich bei einem Text zwei verschiedene Ebenen: Die explizite und die implizite Textbasis. Die explizite Textbasis besteht aus dem, was der Autor tatsächlich in einen Text geschrieben hat. Alle

Informationen, die der Leser durch Inferenzen mit Hilfe seines Vorwissens ergänzt, gehören zu der impliziten Textbasis (Schnotz, 1994).

Diese Inferenzen sind für die Kohärenzbildung – und damit für das Verstehen eines Textes – von entscheidender Bedeutung. Sie setzen aber auch voraus, dass beim Leser immer ein entsprechendes Vorwissen vorhanden ist, das während des Lesens aktiviert wird und mit dessen Hilfe der Text verstanden wird.

Der Grad der Kohärenz der mentalen Repräsentation, die der Leser konstruiert, wird höher, je mehr Inferenzen vollzogen werden. Das lässt sich am Beispiel komplizierter Lerninhalte verdeutlichen: Je mehr Bezüge gesehen und hergestellt werden, desto umfassender bzw. tiefer wird ein Text verstanden (Schnotz, 1984).

### **3.2.3 Informationsverarbeitung beim Textverstehen**

Wie bereits erwähnt herrschte früher in der Kognitionspsychologie die Ansicht vor, dass beim Verstehen von Texten ausschließlich propositionale Repräsentationen des Textinhaltes durch den Leser konstruiert werden. Mittlerweile gehen die Kognitionspsychologen von einer multiplen mentalen Repräsentation beim Textverstehen aus (Schnotz 1994, 2001; Schiefele 1996; Engelkamp & Zimmer, 2006). Danach gibt es beim Textverstehen drei Ebenen: die Verarbeitung und Repräsentation der sprachlichen Oberfläche, die Verarbeitung und Repräsentation der propositionalen Textbasis und die Konstruktion und Repräsentation eines mentalen Modells (Engelkamp & Zimmer, 2006).

Sowohl der Leser eines visuellen Textes als auch der Hörer eines auditiven Textes baut also zunächst mentale Repräsentationen der sprachlichen Oberflächenstruktur auf. Hier werden die spezifischen sprachlichen Formulierungen und die konkreten linguistischen Eigenschaften des Textes erfasst (Schnotz, 2001).

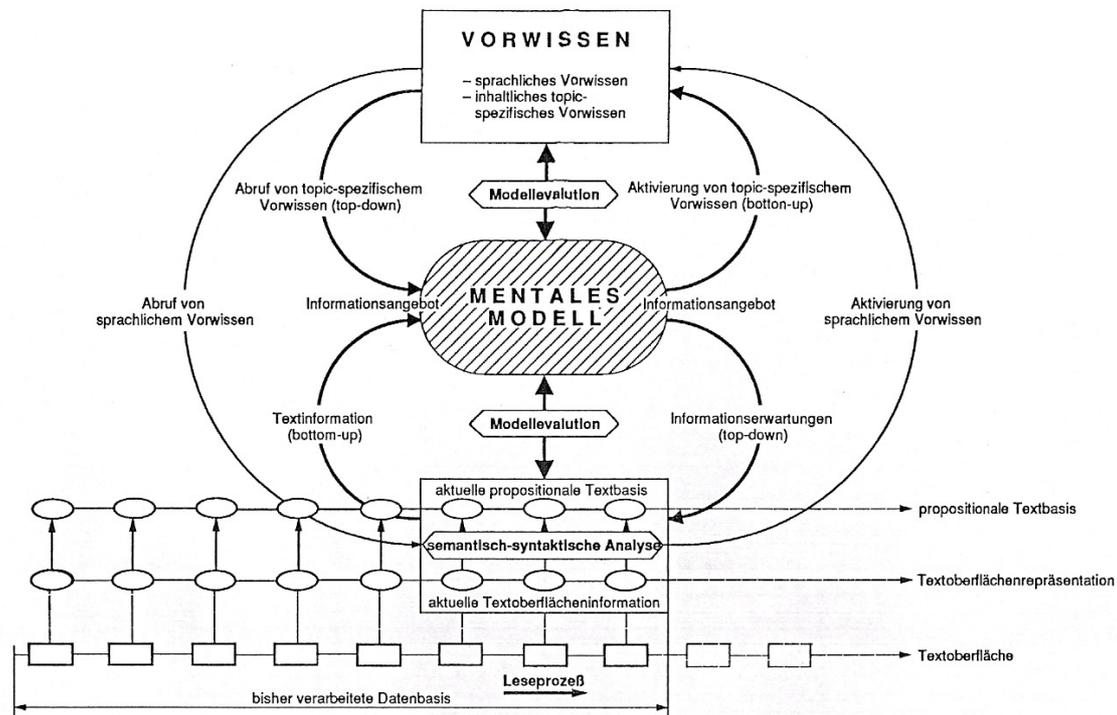
Auf dieser Basis konstruiert der Leser eine mentale Repräsentation des semantischen Inhalts des Textes in Form einer propositionalen Repräsentation – die so genannte Textbasis. Er generiert in diesem Prozess anhand der Textoberflächenstruktur entsprechende Propositionen und „übersetzt“ also die Oberflächenstruktur des Textes in eine semantische Tiefenstruktur.

Die Textbasis wiederum dient der Konstruktion eines mentalen Modells des dargestellten Sachverhalts. Beim Aufbau des mentalen Modells wird auch das Vorwissen des Lesers mit einbezogen – sowohl das sprachliche als auch das inhaltliche. Schnotz (1994) spricht deshalb von einer dynamischen mentalen Modellkonstruktion beim Textverstehen (s. Abb. 1).

Das Verstehen eines Textes ist also der Prozess einer mentalen Kohärenzbildung und der Aufbau eines mentalen Modells u. a. mit Hilfe von Inferenzen. Ähnlich beim Missverstehen: Auch hier baut sich der Leser eine konsistente und kohärente Repräsentation auf, die allerdings inadäquat ist. Für ihn erscheint es aber so, wie er es „verstanden“ hat, richtig. Das Missverstehen läuft also nach den gleichen kognitiven Prozessen wie das richtige Verstehen ab (Schnotz 1994, S. 33).

Anders ist das beim Nichtverstehen: Wenn der Leser nicht in der Lage ist, beim Lesen eines Textes eine in sich stimmige und kohärente Repräsentation aufzubauen, dann versteht er den Text nicht. Er kann die Zusammenhänge nicht erfassen.

**Abb. 2: Schema zum Textverstehen als dynamische mentale Modellkonstruktion (Schnotz, 1994, S. 214)**



### 3.2.4 Visueller vs. auditiver Text

Vergleicht man nun visuellen (geschriebenen) Text mit auditivem (gesprochenem) Text, ergibt sich von der Art der Informationsverarbeitung kein nennenswerter Unterschied: „Das Lesen eines visuell dargebotenen schriftlichen Textes und das Hören eines auditiv dargebotenen mündlichen Textes scheinen sich hinsichtlich der höheren kognitiven Prozesse, also der Konstruktion einer propositionalen Repräsentation und eines mentalen Modells, nicht wesentlich voneinander zu unterscheiden“ (Schnotz, 2001, S. 302). Bei der Konstruktion der Oberflächenstruktur – also den niedrigeren kognitiven Prozessen – ergeben sich bei visuellem und auditivem Text aber unterschiedliche Bedingungen, da der visuelle Text statisch und damit permanent verfügbar ist. Der Lerner kann die Informationsverarbeitung zeitlich selbst steuern und ggf. Abschnitte wiederholen. Die Dynamik des auditiven Textes bedingt eine zeitlich fremd gesteuerte Informationsverarbeitung und erfordert eine höhere Aufmerksamkeit, da verpasste Informationen nicht einfach wiederholt werden können. Bei multimediale Lernprogrammen kann man dieses Problem dadurch umgehen, dass eine Wiederholung einzelner Abschnitte des auditiven Textes ermöglicht wird (Schnotz, 2001).

Beiden Textformen – der visuellen wie der auditiven – liegt die sprachliche Codierung zugrunde. Für die Kognitionspsychologie sind für den Lernprozess nicht die Sinnesmodalität, sondern das verwendete Symbolsystem (sprachlich oder bildlich), die interne Codierung und die Verarbeitungsprozesse entscheidend.

Fragt man danach, welche Form des Textes besser behalten wird, zeigen sich in der Literatur widersprüchliche Annahmen: Paechter (1996) hat mehrere Studien miteinander verglichen, in deren Rahmen die Speicherung der Informationen aus visuellen und auditiven Texten im Langzeitgedächtnis überprüft wurden. Ein Teil der Untersuchungen kam zu dem Ergebnis, dass die auditive Form des Textes generell besser erinnert wird als die visuelle; andere Studien fanden keine großen Unterschiede. Auffällig ist hier, dass die Untersuchungen, die einen Unterschied entdeckt hatten, das hauptsächlich anhand einfacher Informationen überprüften. Die Studien, die die Erinnerungsleistung bei komplexeren Inhalten testeten, fanden keine Differenzen zwischen auditiven und visuellen Texten. Wenn der Text visuell dargeboten wird und gleichzeitig vorgelesen wird, kann das sogar zu einer Verschlechterung im Lernprozess führen, weil Menschen meist schneller lesen als sprechen – der Leser ist also schneller als der Sprecher, der den Text vorliest (Weidenmann, 2002).

Ein Vorteil der gesprochenen Sprache ist auf jeden Fall, dass sie in multimediale Umgebungen den visuellen Sinn entlasten kann (Stiller, 2000): Während geschriebener Text und Bild beide auf den Gesichtssinn abzielen, spricht der auditive Text den Hörsinn an. Der Lerner muss also nicht andauernd zwischen zwei visuellen Informationen hin und her springen, was zur Freisetzung von Kapazitäten für eine intensivere Bildbetrachtung führt. Damit steigen aber auch die Anforderungen an den Lerner, weil er seine Aufmerksamkeit steuern und seine begrenzte Verarbeitungskapazität aufteilen muss.

Außerdem haben auditive Texte zusätzlich noch eine motivationale Komponente, weil durch die paraverbalen Merkmale der Stimme (Tempo, Lautstärke, Tonfall, Klangfarbe etc.) dem Zuhörer Emotionen und Motivationen vermittelt werden können (Paechter, 1996; Stiller, 2000). Durch die Betonung bestimmter Wörter können auch wichtige Elemente eines Textes hervorgehoben werden.

### **3.3 Bildverstehen und Lernen mit Bildern**

Ein erster Unterschied beim Lernen mit Bildern im Vergleich zum Lernen mit Texten liegt darin, dass es viele verschiedene Arten von Bildern gibt. Während ein Text immer aus Buchstaben und Satzzeichen besteht, gibt es bei den Bildern viele Formen vom realistischen Foto über symbolische Zeichnungen bis hin zu Diagrammen. Weidenmann (1991) bietet daher eine Unterscheidung in Abbilder und logische analytische Bilder an (vgl. Weidenmann 1991, S. 43f.).

Die Abbilder wie Foto, Zeichnung und Gemälde zeichnen sich durch ihre Ähnlichkeit zu existierenden Bildern aus; sie bilden die Wirklichkeit ab. Logische analytische Bilder wie schematische Darstellungen, Notationssysteme in Technik und Naturwissenschaft oder Diagramme sind Zeichensysteme, die ihre Bedeutung durch Konvention erlangt haben.

Die Vorteile von Abbildern und logischen Bildern im Vergleich zum Text liegen laut Weidenmann (1991) darin, dass sie „Informationen auf einen Blick liefern“ (Weidenmann, 1991, S. 44): Alle Bildertypen eignen sich dazu, rasch einen Überblick zu verschaffen, während ein Text erst nach und nach entschlüsselt werden muss. Die Aufnahme von Bildern ist deshalb mit einem geringeren

kognitiven Aufwand verbunden als die Aufnahme von Text (Kemper, 2004, S. 19).

Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass Bilder auch über räumliche Beziehungen informieren, wozu ein Text nur in sehr geringem Umfang in der Lage ist. Abbilder zeigen automatisch Raumbeziehungen auf und logische Bilder können symbolische Rauminformationen beinhalten. Für den Lernprozess kann das hilfreich sein, weil der Mensch sich visuelle und räumliche Informationen besonders gut merken kann: „Unser Gehirn ist aufgrund visueller Erfahrungen mit dem Aussehen von Dingen und mit der Orientierung im Raum besonders gut in der Lage, Aussehen und Rauminformation zu speichern.“ (Weidenmann, 1991, S. 46). Allerdings kann das auch zu Problemen führen – zum Beispiel wenn sich ein Lerner in einer Prüfung genau daran erinnert, wo eine Information stand, aber nicht mehr, was sie eigentlich beinhaltete.

### **3.3.1 Funktionen von Bildern beim Wissenserwerb**

Beim Lernen haben Bilder nach Weidenmann (1991) vier Funktionen: Die Aktivierungs-, Konstruktions-, Fokus- und Ersatzfunktion (Weidenmann, 1991, S. 35 f.):

So können Bilder beim Betrachter bereits entwickelte Wissensstrukturen aktivieren (Aktivierungsfunktion), wobei kein neues Wissen erworben wird. Das wäre zum Beispiel bei Piktogrammen der Fall. Bilder können dem Betrachter aber auch helfen, mentale Modelle oder ein Skript – das Wissen über einen Handlungsablauf – zusammensetzen (Konstruktionsfunktion), was etwa bei bebilderten Gebrauchs- und Bedienungsanleitungen geschieht.

Wenn der Lerner schon über ein grobes Wissen zu einem Thema verfügt, können Bilder die so genannte Fokusfunktion erfüllen: Sie differenzieren oder korrigieren teilweise ein schon bestehendes Schema, Skript oder ein mentales Modell. In diesem Fall bieten die Bilder dem Lerner also ergänzendes Wissen an.

Ist beim Lerner zu einem Bereich noch gar kein Wissen vorhanden, übernehmen Bilder eine Ersatzfunktion – sie stellen dem Lerner ein mentales Modell bereit, das dieser dann übernehmen kann. Das kann aber unter Umständen zur Überforderung des Lerners führen: Da kein oder kaum Vorwissen beim Lerner vorhanden ist, müssen Bilder in einem solchen Fall sehr viele Informationen transportieren. Dadurch können sie unübersichtlich und verwirrend werden.

### **3.3.2 Bilderkennen und Bildverstehen**

Damit ein Betrachter ein Bild erkennen kann, bedarf es wie beim Verstehen des Textes auch eines bestimmten Vorwissens. Dabei handelt es sich nach Weidenmann (1991) zum einen um das Code- und zum anderen um das Weltwissen: Das Codewissen beinhaltet das Wissen darüber, wie man etwas darstellen kann. Im Falle einer Strichzeichnung muss der Betrachter zum Beispiel wissen, dass man mit Hilfe einfacher Striche oder Linien Objekte oder Personen darstellen kann, sonst erkennt er das Bild nicht.

Beim Weltwissen handelt es sich um das Wissen über die Dinge, die abgebildet werden. Zeigt man einem Betrachter z. B. ein Bild eines Gegenstandes, von dem er nicht weiß, was es ist, wird er das Bild nicht erkennen.

Es reicht natürlich nicht aus, dass ein Lerner ein Bild nur erkennt. Um aus dem Bild auch Informationen ziehen zu können und etwas zu lernen, muss er das Bild auch verstehen. Bei dem Prozess des Bildverstehens kann man zwei Arten unterscheiden:

Auf der einen Seite steht das ökologische (natürliche) Bildverstehen, das analog zur natürlichen Bildwahrnehmung abläuft (Weidenmann, 1991, 1994; s. Tab. 2). Das natürliche Bildverstehen findet statt, wenn der Lerner dargestellte Objekte aufgrund seines Weltwissens erkennt. Diese Art des Bildverstehens basiert auf Schemata, die der Lerner bei der Erfahrung der Realität erworben und vielfach bestätigt hat. Diese Schemata sind Teil der individuellen Wissensstruktur und werden in dem Moment des Betrachtens des Bildes aktiviert. In der Regel läuft der Prozess des natürlichen Bildverstehens automatisch in Bruchteilen von Sekunden ab und ist mit keinerlei Anstrengung verbunden.

**Tab. 2: Modi der Rezeption von Bildern**  
(Weidenmann 1994, S. 26)

	<i>ökologisches Bildverstehen</i>	<i>indikatorisches Bildverstehen</i>
<i>prä-attentive Prozesse</i>	Erfassen des Dargestellten "auf den ersten Blick"	Erfassen des Arguments "auf den ersten Blick"
<i>attentive Prozesse</i>	vollständiges Identifizieren der Bilddetails	umfassendes Extrahieren des visualisierten Arguments

Anders ist das beim indikatorischen Bildverstehen (Weidenmann 1991, S. 53 f.): Hier geht es nicht mehr nur darum, die dargestellten Gegenstände oder Personen zu erkennen, sondern die Mitteilungsabsicht des Bildproduzenten steht im Mittelpunkt. Der Betrachter versucht also herauszufinden, welche Informationen und Aussagen ihm durch das Bild übermittelt werden sollen. Hier gibt es bestimmte Codes, die der Bildproduzent verwendet und die dem Betrachter auch geläufig sein müssen (z. B. Pfeile, die die Blickrichtung leiten sollen und so eine bestimmte Reihenfolge in der Betrachtung bewirken). „Indikatorisches Bildverstehen ist ein Bildverstehen zweiter Ordnung; es setzt spezifische Kenntnisse über das bildliche Symbolsystem und seine Verwendung voraus. Dieses Bildverstehen müsste systematisch erlernt werden wie andere Kulturtechniken auch.“ (Weidenmann, 1991, S. 56). Je besser der Lerner mit dieser Bildsprache vertraut ist, desto besser gelingt das indikatorische Bildverstehen. Kennt er die verwendeten Codes nicht, verarbeitet der Betrachter das Bild lediglich nach dem natürlichen Bildverstehen. Wichtige Informationen gehen dabei verloren, das Bild kann u. U. überhaupt nicht verstanden werden. Deshalb sollte man beim Entwerfen eines informierenden Bildes immer darauf achten, welche Vorkenntnisse die Zielgruppe hat.

Beim Verstehen eines Bildes muss der Betrachter drei Aufgaben erfüllen (Weidenmann, 1991, S. 44):

1. Er muss das Bild umfassend wahrnehmen, also die Datenbasis ausreichend erfassen.
2. Er muss die im Bild verschlüsselte Information erkennen, d. h. das Bild adäquat verstehen.
3. Er muss das Erfasste und Verstandene für den Lernprozess nutzen, d. h. auch mit anderen Informationsquellen sinnvoll verknüpfen.

Werden diese Aufgaben nicht gelöst, kann es dazu kommen, dass der Lerner bestimmte Bildelemente nicht wahrnimmt, weil er das Bild nur oberflächlich betrachtet. Es kann auch sein, dass er einzelne Elemente falsch oder gar nicht versteht oder ein Bild zwar unterhaltsam findet, es aber nicht zum Wissenserwerb nutzt. Der Beitrag der Bilder zum Wissenserwerb ist also nicht nur von den einzelnen Merkmalen der Bilder abhängig, sondern auch von den Wissensstrukturen, die beim Lerner zu einem bestimmten Thema vorhanden sind.

Die Informationsverarbeitung beim Verstehen von Bildern verläuft nach Schnotz (2001) direkter ab als beim Textverstehen. Er sieht hier allerdings einen Unterschied zwischen realistischen Bildern und Diagrammen: Die Kodierung bei realistischen Bildern erfolgt relativ direkt in Form einer depiktionalen Repräsentation – also in Form eines mentalen Modells oder einer Vorstellung. Die Informationen müssen demnach nicht wie bei Texten erst propositional repräsentiert werden, worauf aufbauend dann ein mentales Modell konstruiert wird. Auch Weidenmann sieht in Bildern „visuelle Hilfen für den Nutzer [...], um Wissen in Form von mentalen Modellen zu konstruieren.“ (Weidenmann 1994, S. 45).

Bei Diagrammen ist der Fall etwas anders: Da Diagramme bestimmte Sachverhalte nicht aufgrund von Ähnlichkeit, sondern auf Basis abstrakterer struktureller Gemeinsamkeiten bzw. bestimmter Analogierelationen darstellen, konstruiert der Betrachter ein mentales Modell, das den entsprechenden Sachverhalt wieder mit Hilfe dieser Analogierelationen repräsentiert (Schnotz, 2001).

### **3.4 Lernen mit einer Kombination aus Text und Bild**

Wie bereits beschrieben, werden Texte und Bilder vom menschlichen Gehirn unterschiedlich verarbeitet. Beim Textverstehen baut der Leser eine multiple mentale Repräsentation des im Text dargestellten Sachverhalts auf. Beim Bildverstehen kann der Betrachter die Informationen relativ direkt in ein mentales Modell übersetzen. Was passiert nun aber, wenn man die beiden Informationsarten Text und Bild miteinander kombiniert? Wie verläuft dann die Informationsverarbeitung ab – und wird das Verstehen dadurch verbessert?

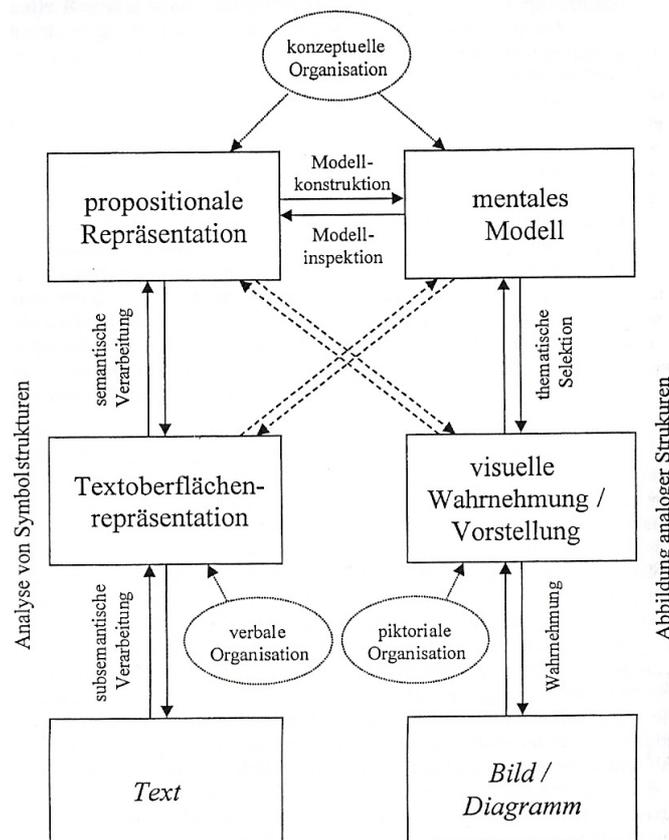
Bei Studien, die sich mit dem Nutzen einer Kombination aus Bild und Text für den Lernprozess im Vergleich mit reinem Text auseinandergesetzt haben, zeigt sich im Durchschnitt „eine klare Überlegenheit jener Gruppen, die mit Sprache und Bildern gelernt haben.“ (Weidenmann, 1991, S. 41). Diese Ergebnisse sei-

en unter unterschiedlichsten Voraussetzungen erreicht: sowohl bei alten als auch jungen Testpersonen, mit Hilfe von Bildern, Fotos und Diagrammen, bei Texten vom Märchen bis hin zu Physikproblemen – und sogar unabhängig davon, ob der Text in gedruckter Form vorgelegen hat oder vom Tonband kam. Basierend auf der Informationsverarbeitung bei Text und Bild hat Schnotz ein Modell zum Wissenserwerb mit Multimedia entwickelt, das sich mit der Kombination der Medien Bild und Text auseinandersetzt (Schnotz, Böckheler & Grzondziel, 1999; Schnotz, 2001; Schnotz & Bannert, 2003).

### 3.4.1 Das Modell des multimedialen Lernens von Schnotz

Ausgehend von den beiden Arten der mentalen Repräsentation, der propositionalen Repräsentation und dem mentalen Modell, schuf Schnotz (2001) ein integratives Modell des multimedialen Lernens (s. Abb. 2). Diese Modell geht von zwei Informationsarten aus: Der Information in Form von Text als externe deskriptionale Repräsentation bzw. der Information in Form von Bildern und Diagrammen als externe depiktionale Repräsentation (wie oben erwähnt, differenziert Schnotz dabei zwischen realistischen Bildern und Diagrammen). Aufbauend auf diesen beiden Formen der Information ergeben sich bei dem Modell auf der einen Seite ein deskriptionaler (links) und ein depiktionaler Repräsentationszweig (rechts). Empirischen befunden zufolge sind im menschlichen Gehirn bei der mentalen Verarbeitung bildlicher und sprachlicher Informationen auch unterschiedliche Gehirnregionen aktiv (Schnotz, 1998, S. 148).

**Abb. 3: Modell des multimedialen Lernens mit Texten, Bildern und Diagrammen (Schnotz, 2001, S. 306)**



Der deskriptionale Zweig setzt sich zusammen aus der externen Repräsentation der Information in Form des Textes. Darauf folgen die interne mentale Repräsentation der Textoberfläche (Textbasis) sowie die interne propositionale Repräsentation des semantischen Gehalts des Textes. Er entspricht also der Informationsverarbeitung beim Textverstehen, die in Kapitel 3.2.3 beschrieben wurde.

Der depiktionale Zweig besteht aus der externen Repräsentation als Bild bzw. Diagramm, der internen mentalen Repräsentation als visuelle Wahrnehmung oder Vorstellung und endet in dem internen mentalen Modell. Hier handelt es sich um die Informationsverarbeitung beim Wissenserwerb mit Bildern.

Diese beiden Zweige sind aber keinesfalls als voneinander unabhängig zu betrachten: Die erste Überschneidung gibt es schon daher, dass die Informationsverarbeitung beim Textverstehen in Form einer multiplen mentalen Repräsentation abläuft, die die Konstruktion eines mentalen Modells eines Sachverhalts zum Ziel hat.

Außerdem geht Schnotz (2001) davon aus, dass zwischen der propositionalen Repräsentation und dem mentalen Modell eine ständige Interaktion in Form von Modellkonstruktion und -inspektion stattfindet: An dem mentalen Modell, das aufgrund der propositionalen Repräsentation des Textverstehens oder der visuellen Repräsentation des Bildes konstruiert wurde (Modellkonstruktion), lassen sich immer wieder neue Informationen ablesen. Diese Informationen werden dann in Propositionen umgewandelt und der propositionalen Repräsentation zugeführt (Modellinspektion).

Eine bildlich codierte Information führt also genauso wenig zu einer rein depiktionalen internen Darstellung wie eine sprachlich codierte zu einer rein deskriptionalen: „Zwischen externen und internen Zeichensystemen besteht [...] keine Eins-zu-Eins-Zuordnung. Vielmehr führt ein Text als externe deskriptionale Repräsentation intern sowohl zu einer deskriptionalen als auch einer depiktionalen Repräsentation. Umgekehrt führt ein Bild oder Diagramm als externe depiktionale Repräsentation intern sowohl zu einer depiktionalen als auch zu einer deskriptionalen, propositionalen Repräsentation.“ (Schnotz, 2001, S. 308).

Da ein Mensch nur über eine begrenzte Verarbeitungskapazität verfügt, findet eine Selektion statt: Aus den dargebotenen schriftlichen (verbalen) und bildlichen (piktorialen) Informationen zieht sich der Lerner die Informationen heraus, die für ihn relevant erscheinen und setzt diese dann zu einer kohärenten verbalen und/oder piktorialen mentalen Repräsentation zusammen. Diese verbale und piktoriale Informationsselektion symbolisiert Schnotz (2001) in Abb. 2 durch die absteigenden Pfeile.

### **3.4.2 Verbesserte Wissenskommunikation durch Text-Bild-Kombination**

Auf Basis des Schnotzschen Modells lässt sich folgende Schlussfolgerung ziehen: Verbindet man bildliche und sprachliche Information, konstruiert der Lerner depiktionale und deskriptionale Repräsentationen des entsprechenden Sachverhalts. Da er auf zwei Informationsarten aufbauend eine propositionale Repräsentation und ein mentales Modell aufbaut, die er ständig miteinander abstimmt und erweitert, müsste er, wenn ihm beide Medien und damit weitere

Informationen zur Verfügung stehen, in der Lage sein, komplexere und in sich kohärentere mentale Modelle aufzubauen – er müsste also besser lernen.

Zahlreiche Studien belegen diese Annahme. So kamen Levin, Anglin und Crane (1987) bei der Metaanalyse von 150 Studien, die den Nutzen von Bildern in Texten untersuchten, zu folgenden Ergebnissen: Bilder, die für den Inhalt eines zu lernenden Textes relevant sind, wirken sich positiv auf die Förderung der Lernleistung aus. Die Behaltensleistung erhöhte sich in den untersuchten Fällen um durchschnittlich 50 Prozent. Bilder, die rein dekorativ waren und keinen Bezug zum Text aufwiesen, hatten keinen positiven Einfluss. Sie wirkten sich sogar etwas negativ aus: „the eight units identified as serving a decoration function produce an average effect size near zero (-0.11)“ (Levin, Anglin, Crane, 1987, S. 67). Durch eine Kombination von Text und Bild lässt sich also eine bessere Wissenskommunikation erreichen – vorausgesetzt die verwendeten Bilder sind auch für den Inhalt des Textes relevant.

### **3.5 Lernen mit Film**

In vielen multimedialen Lernumgebungen spielt das Medium Film eine wichtige Rolle. Ob als Hinführung zum Thema oder zur Vertiefung einzelner Abschnitte – die Darstellung mit bewegten Bildern, gesprochenem Text, Geräuschen und Musik findet häufig Anwendung. In diesem Abschnitt wird nun die Informationsverarbeitung beim Lernen mit Film dargestellt und dafür das von Schnotz (2001) entwickelte Modell entsprechend abgeändert. Im zweiten Teil wird auf die Vorteile einer Wissenskommunikation durch das Medium Film eingegangen.

#### **3.5.1 Informationsverarbeitung beim Lernen mit Film**

Film bzw. Video sind auch eine Kombination von Text und Bild (vgl. Drescher, 1997, S. 89): Wie bei Printmedien geschriebener Text mit Standbildern kombiniert wird, werden beim Film Bewegtbilder mit gesprochenem Text verknüpft. Film könnte man von sich aus schon als eine Form von Multimedia bezeichnen (Drescher, 1997). Im Film sind also auch die externe depiktionale Repräsentation und die externe deskriptionale Repräsentationen miteinander verbunden.

Aufbauend auf diese Annahme kann für die Informationsverarbeitung beim Film auch wieder das oben beschriebene Modell des multimedialen Lernens (Kapitel 3.4.1) Anwendung finden. Die Informationsverarbeitung des Kommentars beim Film (des gesprochenen auditiven Texts) würde hier dann dem deskriptionalen Zweig entsprechen, die Bewegtbilder des Filmes dem depiktionalen. Daraus würde sich für das Lernen mit Film auf Basis des Modells von Schnotz (2001) das in Abb. 3 dargestellte Modell ergeben.

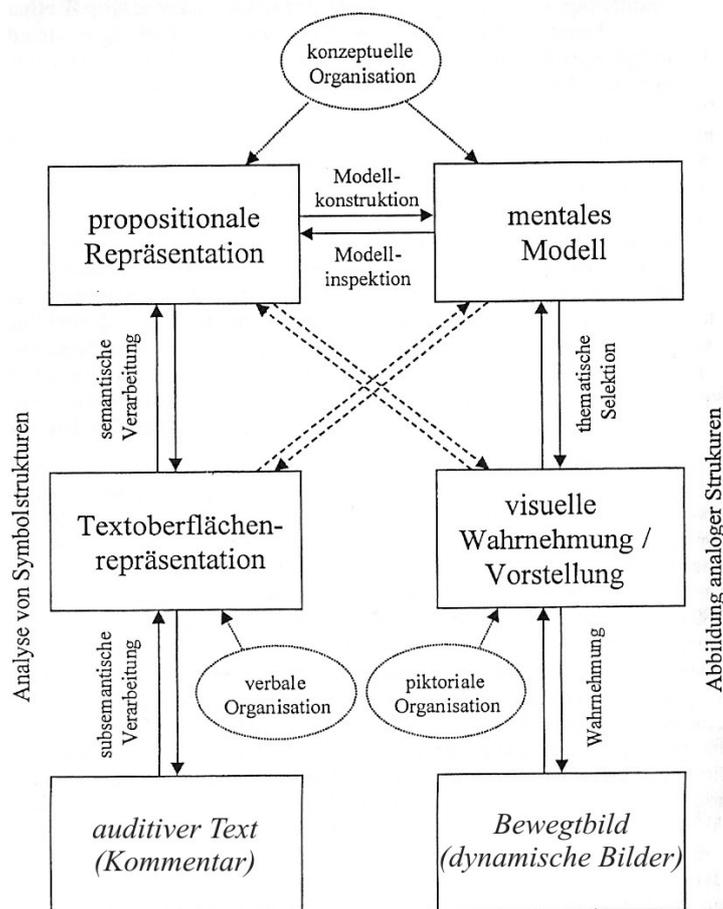
Die Verarbeitungsprozesse laufen hier genauso wie beim Lernen mit Bildern und visuellem Text ab: Der Rezipient hört den auditiven Text (Kommentar), konstruiert die Textoberflächenrepräsentation, indem er die spezifischen sprachlichen Formulierungen und die konkreten linguistischen Eigenschaften des Textes erfasst, baut eine propotionale mentale Repräsentation des se-

mentischen Gehalts des Kommentars auf und leitet daraus sein mentales Modell ab.

Auf der Seite der depiktionalen Repräsentation sieht der Betrachter die Bewegtbilder, nimmt sie wahr, generiert eine Vorstellung und konstruiert auf dieser Basis ein mentales Modell, aus dem wiederum Informationen für eine propositionale Repräsentation abgelesen werden können.

Die Parallelität dieser Vorgänge birgt aber für den Lernprozess gewisse Risiken: Wie bereits erwähnt, stellt die Kombination von Text und Bild den Lerner vor die Herausforderung, dass er gleichzeitig sprachlich und bildlich vermittelte Information verarbeiten muss (Kapitel 3.4.1). Wegen seiner begrenzten Verarbeitungskapazität selektiert der Lerner. Beim Lernen mit Film verstärkt sich diese Selektion: Durch seine Komplexität kann das Medium Film innerhalb kürzester Zeit eine Vielzahl von Informationen transportieren. Die Flüchtigkeit des Mediums kann aber dazu führen, dass Informationen beim Betrachter verloren gehen. Die Selektion kann beim Film also durch eine zu hohe Informationsdichte und die Dynamik des Mediums erhöht werden: „Auch bei längerer Darbietungszeit kann der Rezipient lediglich sieben bis neun Elemente einer Einstellung erkennen und abspeichern [...]. Eine rasche Überforderung kann somit die Folge sein. Informationen werden dann nur bruchstückweise und nicht in ihrem vollen Gehalt wahrgenommen. Zu hohe Informationsdichte bewirkt daher eine selektive Wahrnehmung sowie ein Abschweifen zum Belanglosen und Unwesentlichen.“ (Niegemann, Hessel, Hochscheid-Mauel, Aslanski, Deimann & Kreuzberger, 2004, S. 150).

Abb. 4: Lernen mit Film



Die in einer multimedialen Lernumgebung verwendeten Filmsequenzen sollten sich also zum einen in ihrer Bildinformation auf die wesentlichen Inhalte beschränken und durch Wiederholbarkeit einzelner Szenen eine mehrmalige Wiedergabe der Informationen garantieren.

### **3.5.2 Vorteile der Wissenskommunikation durch Film**

Neben der Gefahr der Überforderung des Rezipienten bietet das Medium Film für den Lernprozess aber auch viele Vorteile gegenüber visuellem Text und statischen Bildern.

Durch die Nähe zur Realität erleichtert es ein Film dem Lerner, sich ein reales Bild z. B. eines Gegenstandes zu machen: Hat ein Lerner einen Gegenstand vor sich, kann er mit allen Sinnen erfassen (Weidenmann 1994, S. 84). Er kann ihn anfassen, ihn riechen, fühlen, hören, welche Geräusche er macht etc. Bei einem Text sind alle diese Sinneseindrücke nicht erlebbar; sie spielen sich nur in der Vorstellungskraft des Lesers ab. Bei einem Bild hat der Betrachter zwar ein Abbild des Gegenstandes vor sich und in Kombination mit einer Beschreibung kann er sich vorstellen, wie und was dieser Gegenstand ist. Der Film bietet aber noch weitere Eindrücke: Je nach Kameraführung sieht der Betrachter den Gegenstand aus unterschiedlichen Blickwinkeln, es kann also das Herumgehen um einen Gegenstand simuliert werden. Außerdem hört er, welche Geräusche der Gegenstand macht oder bei einem Film über ein Tier sieht er zum Beispiel, wie es sich bewegt.

Die oben erwähnte hohe Informationsdichte ist aber nicht nur mit dem Risiko der Überforderung des Rezipienten verbunden – sie birgt auch einen entscheidenden Vorteil des Filmes, z. B. bei der Darstellung komplexer Handlungsabläufe. Komplizierte Zusammenhänge, für deren Erläuterung beispielsweise bei visuellem Text mehrere Seiten nötig sind, lassen sich oft in kurzen Bildfolgen filmisch darstellen (Kittelsberger & Freisleben, 1991).

Im Vergleich zu Text und statischem Bild ist der Film auch im Abbilden zeitlicher und räumlicher Verhältnisse klar im Vorteil (Niegemann et al., 2004). Bewegungsabläufe können in Echtzeit, Zeitraffer oder Zeitlupe dargestellt werden und durch die Möglichkeit verschiedener Kameraperspektiven kann dem Betrachter ein realistischer Eindruck von Größenverhältnissen und Positionen im Raum gegeben werden.

In punkto Emotionalität ist der Film den beschriebenen Medien ebenfalls klar überlegen: Durch die Dramaturgie, das Zusammenspiel von Bild, Musik, Kommentar, Beleuchtung, Schnittfolge, -geschwindigkeit etc. kann der Film sehr gut Emotionen vermitteln – sei es Freude, Angst, Trauer, Heiterkeit (Niegemann et al., 2004). Das Interesse des Lernalern lässt sich so wecken und der Lernerfolg steigern. Allerdings kann eine zu hohe Emotionalität im Film auch zum gegenteiligen führen: Die Emotion kann mit der Information konkurrieren und die Informationsaufnahme so verhindern bzw. beeinträchtigen (Niegemann et al., 2004).

Der Film bietet also viele Vorteile, die für seinen Einsatz in multimedialen Lernumgebungen sprechen. Ob der Einsatz des Mediums Film wirklich am besten geeignet ist, um Wissen in einer multimedialen Lernumgebung zu kommunizieren und den Lerner beim Wissenserwerb zu unterstützen, soll nun anhand einer experimentellen Studie zum Einsatz verschiedener Medien in dem konkreten Fall eines virtuellen Lernmoduls überprüft werden.

### **3.6 Hypothesen**

Aus den theoretischen Überlegungen lassen sich nun folgende Hypothesen ableiten, die es in der anschließenden Untersuchung zu überprüfen gilt:

*Hypothese 1:*

Audio in Verbindung mit statischen Bildern führt zu einem höheren Lernerfolg und einer höheren Motivation beim Lerner als reiner Text ohne Audio.

*Hypothese 2:*

Der Film führt zu einem höheren Lernerfolg und einer höheren Motivation beim Lerner als reiner Text ohne Audio oder Audio in Kombination mit statischen Bildern.

## 4. Die experimentelle Studie

In diesem Kapitel soll nun die empirische Studie zum Einsatz verschiedener Medien in dem konkreten Fall des virtuellen Lernmoduls „Grundlagen der Patientenvorsorge“ beschrieben werden. Zunächst wird genauer auf den Hintergrund der Studie und den Aufbau des Lernmoduls eingegangen. Im Anschluss daran folgt die Beschreibung des exakten Aufbaus der experimentellen Studie und der verwendeten Erhebungsmethode in Form eines Online-Fragebogens. Im Hauptteil dieses Kapitels werden dann die Ergebnisse der Untersuchung dargelegt, die die Grundlage für die Diskussion im darauf folgenden Abschnitt darstellen.

### 4.1 Hintergrund: Das Lernmodul zur Patientenvorsorge

Die Ghostthinker GmbH hat im Frühjahr 2006 in Zusammenarbeit mit dem be-talInstitut für sozialmedizinische Forschung aus Augsburg ein virtuelles Lernprogramm entwickelt, mit dessen Hilfe sich interessierte Menschen über die Grundlagen der Patientenvorsorge informieren können. Die wissenschaftliche Supervision dieses Projekts lag bei der Professur für Medienpädagogik an der Universität Augsburg. Ziel dieses Lernmoduls ist es zum einen, auf die Relevanz dieses Themas und das oft fehlende Problembewusstsein in der Bevölkerung deutlich hinzuweisen. Außerdem sollen die Nutzer des Programms mit den verschiedenen Arten der Vorsorge und den damit verbunden rechtlichen Rahmenbedingungen intensiv vertraut gemacht werden.

Das Lernprogramm ist als eine multimediale Flashanimation programmiert und enthält fünf Module: Modul eins ist ein knapp sechsminütiger gezeichneter Animationsfilm, der als Hinführung zum Thema gedacht ist und das Interesse des Nutzers wecken soll. Außerdem werden in dem Film schon einmal die wesentlichen Formen der Patientenvorsorge vorgestellt und rechtliche Rahmenbedingungen genannt.

Das zweite Modul stellt eine kurze Zusammenfassung dar, in der die wesentlichen Inhalte des Filmes noch einmal aufgegriffen werden. Modul drei – eine animierte Übersichtsgrafik bietet dem Nutzer noch einmal die Möglichkeit, sich auf einen Blick mit den Vorsorgeformen vertraut zu machen und sich Definitionen, Kombinationsvarianten und die rechtlichen Vorschriften detailliert anzusehen.

Im Modul vier werden den Nutzern die jeweiligen Vordrucke für die entsprechenden Varianten der Vorsorge zum Ansehen und Ausdrucken angeboten. Als Abschluss des Lernprogramms kann sich der Nutzer in Modul fünf einen Ratgeber in Form einer pdf-Datei herunterladen, in dem noch einmal alle Inhalte des Programms zusammengefasst dargestellt sind.

Die Untersuchung, die in den folgenden Kapiteln beschrieben wird, zielte auf die Module eins und drei ab: Die Herstellung des Filmes als Einführung in das Thema hat viel Zeit und Geld gekostet – für die Produktion des Filmes mussten

etwa 3000 Einzelbilder gezeichnet werden, was mit einem erheblichen zeitlichen und finanziellen Aufwand verbunden war. Deshalb ist es natürlich interessant herauszufinden, ob sich dieser enorme Aufwand überhaupt lohnt, oder ob nicht ein anderes Medium, dessen Produktion weniger Zeit und Geld kostet, die gleichen Aufgaben wie der Film – die Information und Motivation – übernehmen kann.

Dabei ist für die Untersuchung auch das Modul drei, die Übersichtsgrafik, wichtig: Sie konkretisiert noch einmal das kompakte Wissen, das im Film dargeboten wird, und ist als die zentrale Einheit des Lernprogramms konzipiert. Der größte Teil der Wissenskommunikation läuft über dieses Modul ab, sodass es für die Untersuchung von entscheidender Bedeutung ist: Da es bei der Studie darum ging, die Auswirkung des Einsatzes verschiedener Medien in dem konkreten Fall des Lernmoduls zur Patientenvorsorge auf den Lernprozess zu überprüfen, wäre es falsch gewesen, nur die einführende Geschichte in unterschiedlicher medialer Präsentation für die Untersuchung heranzuziehen. Nur die Übersichtsgrafik als wesentlicher Bestandteil des Moduls in Kombination mit den unterschiedlichen Medien ermöglicht eine klare Aussage darüber, welche Präsentationsform in diesem einen Fall für die Wissenskommunikation am besten geeignet ist. Die anderen drei Module – die Zusammenfassung, die Vordrucke und der Ratgeber – sind als Ergänzung für das Lernmodul anzusehen und deshalb für den zentralen Lernprozess, also für den Aufbau neuer Wissensstrukturen, nicht ausschlaggebend und können deshalb bei der Untersuchung ausgeklammert werden.

## 4.2 Das Untersuchungsdesign

Bei der vorliegenden empirischen Studie handelt es sich um ein Experiment. Drei Vergleichsgruppen bearbeiteten je ein Lernmodul, in dem die einführende Geschichte mit jeweils unterschiedlichen Medien vermittelt wurde. Im Anschluss beantworteten die Testpersonen einen Online-Fragebogen zu Inhalt und Aufbereitung des Moduls. Dabei standen Ihre Einschätzung des Lernmoduls, die Tiefe der damit verbundenen Wissenskommunikation und der Einfluss des jeweilig verwendeten Mediums im Mittelpunkt.

### 4.2.1 Der Aufbau des Experiments

Für das Experiment gab es drei verschiedene Gruppen von Testpersonen, die sich jeweils aus Ärzten, jüngeren und älteren Menschen zusammensetzten. Insgesamt nahmen 56 Testpersonen in drei Gruppen an der Untersuchung teil (s. Kapitel 4.4.1).

Die Zielgruppe des Lernmoduls sind alle Menschen, die sich für das Thema Patientenvorsorge interessieren. Und da dieses Thema auch alle Bevölkerungs- und Altersschichten betrifft, sollte mit der Aufteilung in junge und ältere Testpersonen die Einschätzung unterschiedlicher Generationen bezüglich der verschiedenen medialen Präsentationen im Rahmen der Lernumgebung getestet werden. Dass die Ärzte als gesonderte Gruppe in die Untersuchung mit aufgenommen wurden, hat folgenden Grund: Das Lernmodul, das hier untersucht wurde, existiert noch in einer etwas anderen Aufmachung als Programm zur Fortbildung für Ärzte. Der einleitende Film und die

Fortbildung für Ärzte. Der einleitende Film und die Übersichtsgrafik sind in den beiden Programmen identisch. Deshalb ist es auch interessant zu untersuchen, wie die Ärzte die unterschiedlichen Medien in dem Lernmodul einschätzen. Zielgruppe waren dabei Hausärzte, da sie für Patienten die erste Anlaufstelle sind und deshalb am häufigsten in die Situation eines Beratungsgesprächs über Patientenvorsorge kommen.

Jede der drei Vergleichsgruppen sollte sich bei dem Experiment das Lernmodul in einer etwas abgewandelten Form ansehen: Da für die Untersuchung nur Modul eins (die einführende Geschichte) und drei (Übersichtsgrafik) des Originals interessant waren, wurden auch nur diese beiden Module für die Untersuchung herangezogen.

Um den Einfluss der Verwendung verschiedener Medien in der Lernumgebung testen und vergleichen zu können, bekam jede Gruppe die einführende Geschichte in einer anderen Version zu sehen: Gruppe A las die Geschichte als visuellen Text, Gruppe B sah einzelne Standbilder von Szenen des Filmes und bekam die Geschichte dabei vorgelesen (auditiver Text und Standbilder) und Gruppe C sah die Originalversion des Filmes, die auch in der Lernumgebung eingesetzt wird.

Bei der Untersuchung wurden also drei Variablen untersucht:

- Variable 1: Geschichte als visueller Text (Gruppe A)
- Variable 2: Geschichte als auditiver Text in Kombination mit Standbildern (Gruppe B)
- Variable 3: Geschichte als Film (Gruppe C)

Jede dieser drei Versionen der Lernumgebung war unter einer eigenen URL im Internet zugänglich. Da die Umgebung wegen der großen Datenmengen nur für Internetanschlüsse mit einer großen Bandbreite geeignet ist (DSL), aber nicht jeder über einen solchen verfügt, gab es für die Untersuchung auch zu jeder Version der Umgebung eine so genannte Offline-Variante: Auf Wunsch konnten sich die Testpersonen eine CD-Rom zuschicken lassen, auf der sich das entsprechende Lernmodul befand. Lediglich zum Ausfüllen des Fragebogens mussten sie dann online gehen. Bezüglich Inhalt, Navigation, Aufbereitung und Design waren die Programme auf den CDs zu den Online-Varianten identisch.

Bei den jungen Testpersonen handelte es sich um Studenten. Sie hatten die Möglichkeit, entweder von zuhause aus an der Untersuchung teilzunehmen, wenn sie über einen DSL-Anschluss verfügten, oder in einem von der Universität Augsburg für das Experiment zur Verfügung gestellten Computerraum.

Die älteren Testpersonen vermittelte die Universität Ulm, die wegen eines Projektes zu E-Learning im Alter Kontakt zu zahlreichen Senioren mit Internetanschluss hat. Wenn es sich dabei nicht um einen Breitbandanschluss handelte, konnten die Testpersonen sich die CD mit der Offline-Variante zuschicken lassen.

Ärzte zu finden, die sich an der Untersuchung beteiligen, gestaltete sich als sehr schwierig. Obwohl ich alle Landesverbände für Hausärzte in Deutschland anscrieb und sie darum bat, eine Einladung zur Teilnahme an der Studie über ihre Emailverteiler weiterzuleiten, meldeten sich auf diesen Aufruf hin lediglich drei Ärzte aus verschiedenen Bundesländern. In den Arztpraxen anzurufen und die Ärzte zu einer Teilnahme an der Studie einzuladen, stellte sich auch als

nicht erfolgreich heraus. Vielfach blockten schon die Arzthelferinnen jegliche Anfragen ab oder die Ärzte selbst lehnten eine Teilnahme mit Verweis auf fehlende Zeit oder fehlende Computerkenntnisse ab.

Über die Online-Ausgaben der Gelben Seiten und des Telefonbuchs kam ich noch an zahlreiche Email-Adressen von Ärzten aus der Region um Augsburg und München. Auf die vielen Emails, die ich daraufhin verschickte, bekam ich aber leider auch nur zwei Antworten – eine davon war negativ. Es stellte sich heraus, dass die Ärzte noch am ehesten bereit waren, sich an der Untersuchung zu beteiligen, wenn persönliche Beziehungen zu ihnen bestanden.

Auch die Ärzte konnten direkt über das Internet auf die entsprechende Version des Lernmoduls zugreifen oder die CD-Rom mit der Offline-Variante bestellen.

#### 4.2.2 Der Aufbau des Fragebogens

Als Instrument für die Datenerhebung diente ein Online-Fragebogen. Die Wahl fiel auf eine schriftliche Befragung als Erhebungsmethode, weil für Interviews zum einen die Fallzahl mit 56 Testpersonen zu hoch gewesen wäre und zum anderen die räumliche Verteilung der Teilnehmer – sie kamen aus Bayern, Baden-Württemberg, Hessen und Niedersachsen – einen Aufwand für persönliche oder telefonische Interviews bedeutet hätte, der in keiner Relation zum Umfang dieser Arbeit gestanden hätte. Eine hoch standardisiert schriftliche Befragung bot sich deshalb an.

Der Vorteil einer Online-Befragung liegt in diesem Fall darin, dass sich der Fragebogen sehr leicht als drittes Modul neben Geschichte und Übersichtsgrafik in das Lernprogramm implementieren ließ. So konnten die Testpersonen, die von zuhause aus das Modul bearbeiteten, direkt im Anschluss den Fragebogen ausfüllen und abschicken. Ein Versand per Post und damit der Gang zum Briefkasten, der einen zusätzlichen Aufwand für die Teilnehmer bedeutet hätte, oder zusätzliche Kosten für das Rückporto fielen damit weg.

Von dem Fragebogen existierten drei Versionen, die bis auf einige kleine Formulierungen – zum Beispiel „Film“ anstelle von „Geschichte“ beim Fragebogen für die Gruppe C – nahezu identisch waren.<sup>2</sup> Der Onlinefragebogen war in fünf Abschnitte aufgeteilt: statistische Angaben, die Einstellung zum Thema Patientenvorsorge, die Einschätzung des Lernmoduls, die Wissensfragen und die Erfahrungen zum E-Learning. Bei den Fragen handelte es sich bis auf die Fragen 5.4 und 5.6 ausschließlich um geschlossene Fragen.

In Abschnitt 1 wurden statistische Daten wie Alter, Geschlecht, der letzte Bildungsabschluss und der Beruf erfasst. Mit Hilfe der Fragen in Abschnitt 2, der Einstellung zum Thema Patientenvorsorge, sollte herausgefunden werden, ob sich die Befragten mit diesem Thema schon einmal auseinandergesetzt haben und ob die Teilnahme an dem Lernmodul etwas an ihrer Einstellung dazu verändert hat. Zum einen lässt sich so feststellen, ob das Lernmodul seinen Zweck erfüllt und die Nutzer für das Thema interessiert und sie motiviert, sich damit zu beschäftigen. Außerdem kann man damit später eventuell auch ein etwaiges besonders gutes Abschneiden beim Wissenstest erklären: Für einen Befragten,

---

<sup>2</sup> In Anhang 1-3 befinden sich die Print-Versionen der Fragebögen. Die im Folgenden genannten Nummern der Fragen beziehen sich auf die dortige Nummerierung.

der schon über ein größeres Vorwissen auf dem Gebiet der Patientenvorsorge verfügt, dürften die Fragen weniger schwer zu beantworten sein.

Abschnitt 3 zielte auf die Einschätzung der Befragten zu dem virtuellen Lernmodul und des verwendeten Mediums bei der einführenden Geschichte ab. Hier galt es herauszufinden, ob die virtuelle Form des Moduls für die Teilnehmer interessant und ansprechend war, ob die Geschichte zu Beginn sie informiert und motiviert hat und wie sie die mediale Vermittlung einschätzen – ob etwa andere Medien für die Kommunikation des Wissens in diesem Fall besser geeignet gewesen wären. Die Fragen dieses Abschnitts – mit Ausnahme der Fragen 3.9 und 3.11 – boten jeweils vier Antwortkategorien von „trifft völlig zu“ über „trifft weitgehend zu“ und „trifft eher nicht zu“ bis hin zu „trifft gar nicht zu“. Auf eine neutrale Kategorie in der Mitte wurde wegen des Trends zum Ankreuzen von Mittelkategorien bewusst verzichtet.

Die Wissensfragen in Abschnitt 4 dienten zur Kontrolle, ob die Befragten auch Detailwissen aus dem Lernmodul mitgenommen haben. Anhand von zehn Multiple-Choice-Fragen, die sich alle auf die durch die Geschichte und die Übersichtsgrafik vermittelten Inhalte bezogen, konnte hier überprüft werden, wie viel Wissen der jeweilige Teilnehmer behalten hat. Von den vier gegebenen Antwortmöglichkeiten war jeweils nur eine richtig. Der Vergleich dieser Antworten der Befragten aus den unterschiedlichen Gruppen ermöglicht dann einen Schluss auf die Eignung des jeweiligen Mediums zur Wissenskommunikation in dem Lernmodul.

Im fünften und letzten Abschnitt wurden die Teilnehmer noch zu ihrer Erfahrung mit E-Learning befragt. Diese Fragen wurden in den Fragebogen aufgenommen, um zu untersuchen, ob sich unterschiedliche Vorkenntnisse im Bereich E-Learning auf die Einschätzung des Moduls auswirken können: So könnten Testpersonen, die schon Erfahrung mit E-Learning-Modulen haben, mit dieser Art der Wissensvermittlung besser zurechtkommen als andere und ein solches Modul deshalb besser bewerten. Zum anderen war es auch interessant, ob erfahrene E-Learning-Nutzer bei der Informationsvermittlung andere Medien bevorzugen als unerfahrene Nutzer. Außerdem hatten die Befragten hier noch einmal die Möglichkeit, in einer abschließenden offenen Frage Lob, Kritik, Anregungen und sonstige Anmerkungen loszuwerden.

Die Reihenfolge der Abschnitte (statistische Angaben, Vorwissen zu Patientenvorsorge, Einschätzung des Moduls, Wissensfragen und Erfahrungen mit E-Learning) war bewusst gewählt: Die statistischen Angaben und die einfach zu beantwortenden Fragen zum Vorwissen im Bereich Patientenvorsorge sollen den Einstieg in die Befragung erleichtern. Die Fragen im zweiten Abschnitt waren schon schwieriger zu beantworten, weil der Befragte an dieser Stelle die Arbeit mit dem Lernmodul noch einmal Revue passieren lassen musste. Zusätzlich musste er diese bestimmten Kategorien zuordnen und seine Einschätzung abgeben. Der Abschnitt mit den Wissensfragen ist deshalb den Einschätzfragen nachgeordnet, weil diese Fragen relativ schwer zu beantworten sind und durch die Möglichkeit einer falschen Antwort eine gewisse Frustrationsgefahr beinhalten: Wenn ein Befragter keine der dargebotenen vier Antwortmöglichkeiten als die richtige identifizieren kann und das bei mehreren Fragen der Fall ist, kann sich das frustrierend auf ihn auswirken. Dadurch, dass die Fragen zur Einschätzung des Lernmoduls dem Wissenstest vorgelagert waren, sollte verhindert werden, dass diese mögliche Frustration sich negativ

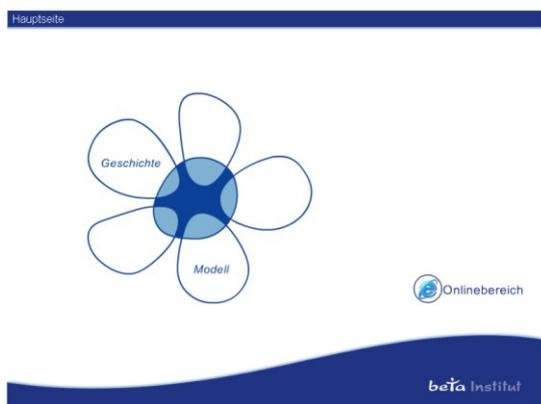
auf die Einschätzung in Abschnitt 3 auswirkt. Der letzte Abschnitt mit den Fragen nach der Erfahrung mit E-Learning war wiederum einfach zu beantworten und stellte so einen guten Abschluss für den Fragebogen dar.

### 4.3 Pretest

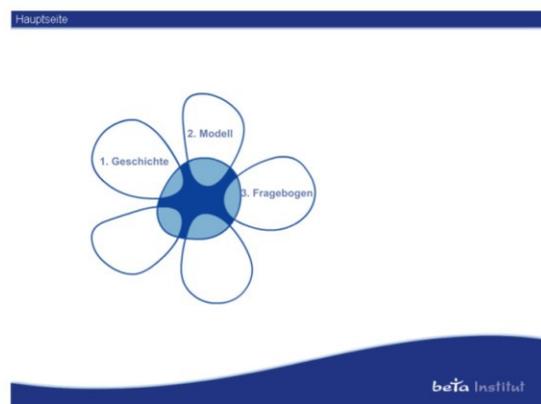
Im Vorfeld der Untersuchung fand ein Pretest statt, bei dem der Aufbau des Experiments und des Fragebogens von sechs Teilnehmern auf seine Tauglichkeit getestet wurde.

Bezüglich des Aufbaus der Onlineumgebung für die Untersuchung stellten sich folgende Probleme heraus: Die Navigation auf der Hauptseite der Untersuchung und damit die Reihenfolge, nach der die Testpersonen vorgehen sollten, war nicht ganz selbsterklärend, weil sich die Menüpunkte „Geschichte“ und „Modell“ in unterschiedlichen Ecken der so genannten „Navigationsblume“ befanden. Außerdem war der Fragebogen unter dem Menüpunkt „Online-Bereich“ zugänglich, der sich außerhalb der Navigationsblume befand. Das Problem der unverständlichen Navigation wurde gelöst, indem die Menüpunkte auf der Navigationsblume im Uhrzeigersinn angeordnet und nach der gewünschten Reihenfolge nummeriert wurden (s. Abb. 4a u. 4b).

**Abb. 5a: Navigation auf der Hauptseite vor dem Pretest**



**Abb. 5b: Navigation auf der Hauptseite nach dem Pretest**



Außerdem stellte sich heraus, dass die Schriftgröße der Geschichte, die für die Gruppe A als visueller Text zur Verfügung stand, zu klein war. Das lag daran, dass die Geschichte innerhalb der Umgebung als pdf dargestellt wurde und somit bei Bildschirmen mit einer niedrigen Auflösung fast nicht mehr zu lesen war. Deshalb wurden die einzelnen Absätze des Textes bei der verbesserten Version einzeln angezeigt. Über eine Pfeilnavigation gelangte die Testperson dann zum jeweils nächsten Absatz.

Am Fragebogen kritisierten die Teilnehmer des Pretests zwei Fragen: Die Antwortmöglichkeiten bei Frage 2.1 („Haben Sie sich im Vorfeld der Untersuchung schon einmal mit dem Thema Patientenvorsorge auseinandergesetzt?“) stifteten Verwirrung. Als mögliche Antworten standen „Nein, dieses Thema hat für mich bis jetzt keine Rolle gespielt“ und „Ja.“ Zur Verfügung. Für die Testpersonen, die zwar über das Thema schon einmal nachgedacht, sich aber nicht ge-

nauer damit beschäftigt hatten, gab es keine passende Antwortmöglichkeit. Deshalb wurde die negative Antwort durch „Nein, mit diesem Thema habe ich mich bis jetzt nicht ernsthaft auseinandergesetzt“ ersetzt.

Bei Frage 3.1 („Die Teilnahme an dem Lernmodul hat mir Spaß gemacht“) nahm eine Testperson an der Formulierung „Spaß gemacht“ Anstoß. Da es bei dem Thema des Lernmoduls auch um Tod und Sterben geht, empfand sie die Formulierung als unpassend. In der verbesserten Version des Fragebogens lautete die Frage deshalb „Das Lernmodul fand ich ansprechend“.

Bei den Wissensfragen waren sich die Teilnehmer nicht sicher, ob auch mehrere Antworten richtig sein können. Deshalb wurde in der Einleitung des Wissenstest die Formulierung „Pro Frage gibt es nur eine richtige Antwortmöglichkeit“ ergänzt.

Ansonsten gab es für die Pretest-Teilnehmer keine Verständnisprobleme bei der Beantwortung des Fragebogens.

#### 4.4 Ergebnisse der Studie

Auf den folgenden Seiten werden nun die Ergebnisse der Auswertung der Daten, die bei dem Experiment gewonnen wurden, beschrieben. Die Reihenfolge, in der die Ergebnisse dargestellt werden, orientiert sich dabei am Aufbau des Fragebogens. Um Verwechslungen zwischen den unterschiedlichen Medien bei der Beschreibung der Ergebnisse zu vermeiden, werden folgende Abkürzungen für die jeweiligen Medien verwendet: Gruppe A beurteilte das Medium „visueller Text“ (VT), Gruppe B das Medium „auditiver Text kombiniert mit Standbildern“ (AT&S) und Gruppe C den „Animationsfilm“ (AF).

Hier muss darauf hingewiesen werden, dass die dargestellten Ergebnisse nicht signifikant sind. Das heißt, dass sie zwar für die verwendete Stichprobe zutreffend sind, aber nicht auf die Allgemeinheit übertragen werden können.

##### 4.4.1 Die Zusammensetzung der Vergleichsgruppen

Die drei Vergleichsgruppen bestanden jeweils aus acht jungen und acht älteren Testpersonen sowie zwei (Gruppe C) bzw. drei Ärzten (Gruppe A und B; s. Tab. 3). Da es sehr schwierig war, Ärzte zu einer Teilnahme zu bewegen, konnten die Gruppen nicht wie geplant mit jeweils gleich vielen Ärzten besetzt werden. Daraus ergeben sich eine Gruppe à 18 Personen (Gruppe C - AF), und zwei Gruppen mit jeweils 19 Personen (Gruppe A - VT und Gruppe B - AT&S). Insgesamt nahmen also 56 Personen an der Untersuchung teil.

Tab. 3: Zusammensetzung der Vergleichsgruppen

	Ärzte	Junge Testpersonen	Ältere Testpersonen	Gesamt
Gruppe A (VT)	3	8	8	19
Gruppe B (AT&S)	3	8	8	19
Gruppe C (AF)	2	8	8	18
<b>Insgesamt</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>N=56</b>

Die 24 jungen Testpersonen waren alle Studenten der Uni Augsburg, der dortigen Fachhochschule und anderer Universitäten. In den Gruppen B (AT&S) und C (AF) waren je vier männliche und vier weibliche Studenten vertreten; in Gruppe A (VT) waren es fünf männliche und drei weibliche. Das Alter der Studierenden lag zwischen 21 und 27 Jahren.

Die Gruppe der Senioren setzte sich aus 24 Personen zusammen, von denen jeweils vier männliche und vier weibliche in den Vergleichsgruppen vertreten waren. Ihr Alter reichte von 50 bis 82 Jahren. Knapp die Hälfte der Senioren (45,8%) verfügte über einen Hochschulabschluss, jeweils ein Fünftel (20,8%) über die Mittlere Reife oder einen sonstigen letzten Bildungsabschluss (Meisterprüfung, Berufsfachschule, Berufsschule) und die übrigen Personen über ein Abitur (8,3%) oder ein Fachabitur (4,2%). Die meisten Senioren waren Rentner (58,3%) oder nicht berufstätig (16,7%). Bei den übrigen handelte es sich um Angestellte, Beamte oder Selbstständige (je 8,3%).

Die Gruppe der Ärzte bestand aus sieben männlichen Ärzten und einer Ärztin. Dass hier kein ausgeglichenes Verhältnis besteht, ist ebenfalls wieder auf die Schwierigkeit zurückzuführen, überhaupt Ärzte für die Untersuchung zu gewinnen. In den Gruppen A (VT) und B (AT&S) waren jeweils drei, in der Gruppe C (AF) zwei Ärzte vertreten, darunter die einzige Ärztin. Das Alter der Mitglieder der Ärzte-Gruppe reichte von 44 bis 66 Jahre.

#### **4.4.2 Das Vorwissen und die Einstellung zur Patientenvorsorge**

Mehr als die Hälfte der 56 Testpersonen (57,1%) hat sich im Vorfeld der Untersuchung schon einmal mit dem Thema Patientenvorsorge befasst. Bei den Ärzten verfügten alle über Vorwissen auf diesem Bereich, bei den Studenten lediglich 29,2% und bei den Senioren 70,8%.

Von den 24 Personen, die sich im Vorfeld noch nicht mit der Patientenvorsorge auseinandergesetzt hatten, hat für die meisten (87,5%) das Thema nach der Bearbeitung des Lernmoduls an Bedeutung gewonnen. Bei den Senioren waren es sogar 100%, wohingegen 17,6% der Studenten angaben, dass sie das Thema immer noch nicht interessiere.

Für 62,5% der Personen ohne Vorwissen reichten nach ihren eigenen Angaben die im Lernmodul zur Verfügung gestellten Informationen aus; ein Viertel gab an, sich darüber hinaus noch über das Thema informieren zu wollen.

Differenziert man bei der Gruppe ohne Vorkenntnisse bezüglich der Patientenvorsorge nach Medien, ist auffällig, dass ein Großteil (85,7%) der Testpersonen, die die einführende Geschichte als Text vorgelegt bekamen (VT), die Informationen des Lernmoduls als ausreichend einschätzte. Bei den Medien Audio in Kombination mit Bild (AT&S) und Film (AF) war es jeweils nur die Hälfte (55,6% bzw. 50,0%). Außerdem gab aus Gruppe A (VT) niemand an, das Thema interessiere nach der Bearbeitung des Lernmoduls immer noch nicht. Bei Gruppe C (AF) hingegen war ein Viertel dieser Meinung.

Nach der Teilnahme am Lernmodul gaben die meisten (81%) Befragten ohne Vorkenntnisse an, dass sie überlegen, eine Vorsorgevollmacht, Patientenverfügung oder Betreuungsverfügung auszustellen. Sowohl in der Gruppe der Seni-

oren als auch in der Gruppe, die den Film (AF) gesehen hat, liegt der Anteil sogar bei 100%.

Die anderen 32 Testpersonen, die sich mit dem Thema schon vorher auseinandergesetzt hatten, haben das in erster Linie privat getan (Studenten: 71,4%; Senioren: 82,4%). Anders bei den Ärzten – hier sind es drei Viertel, die vor allem beruflich und privat mit dem Thema zu tun hatten. Ein Großteil der Testpersonen mit Vorwissen gab an, dass das Thema Patientenvorsorge durch das Lernmodul für sie noch an Bedeutung gewonnen habe (65,5%).

Die Befragten mit Vorkenntnissen, die bis zum Zeitpunkt der Befragung noch keine Vorsorgevollmacht, Patienten- oder Betreuungsverfügung ausgestellt hatten, zogen das nach der Teilnahme am Lernmodul fast alle in Erwägung (95%).

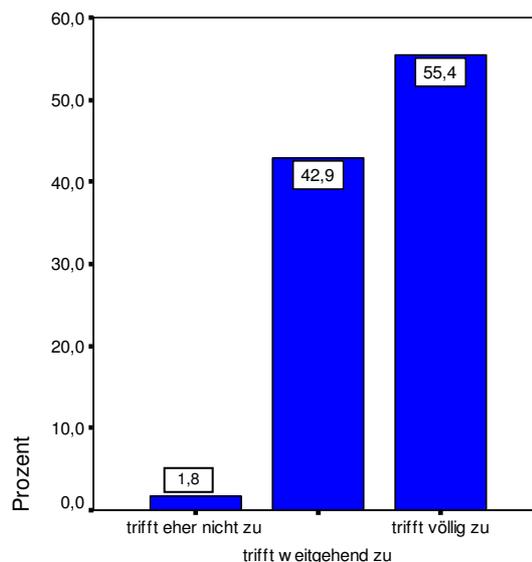
#### 4.4.3 Die Einschätzung des Lernmoduls und der Medien

Die Einschätzung des Lernmoduls allgemein fiel größtenteils positiv aus: So empfanden 98,3% aller Befragten das Lernmodul als ansprechend (s. Abb. 5). Lediglich ein Senior aus Gruppe B (AT&S) schätzte das Modul als weniger ansprechend ein. In Gruppe A (VT) und C (AF) bewerteten alle Probanden das Modul als ansprechend (weitgehend bzw. voll zutreffend).

Ein Lernmodul wie das vorliegende würden 96,4% der Testpersonen ihren Kollegen oder Bekannten empfehlen (trifft weitgehend zu: 37,5%; trifft völlig zu: 58,9%). Lediglich ein Student und nur ein Senior, wiederum aus Gruppe B (AT&S), empfanden ein solches Modul als eher weniger empfehlenswert (3,6%).

**Abb. 6: Einschätzung des Lernmoduls**

Frage 3.1 - Das Lernmodul fand ich ansprechend.



Der Aussage, sie würden es begrüßen, wenn es mehrere Lernmodule dieser Art gäbe, stimmten 58,9% voll und 33,9% weitgehend zu. Drei Befragte (5,4%) fanden diese Aussage eher nicht zutreffend; dabei handelte es sich um einen

Senioren und einen Studenten ebenfalls aus Gruppe B (AT&S) sowie einen weiteren Senioren aus Gruppe C (AF).

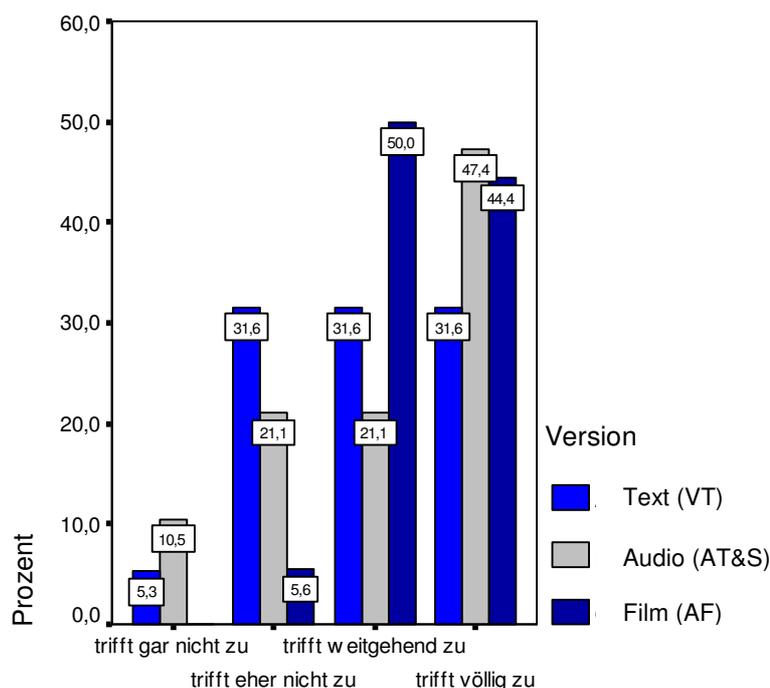
Von den 56 Testpersonen waren die meisten nicht der Ansicht, dass sie von einer Informationsveranstaltung mit einem Referenten mehr profitiert hätten als von dem virtuellen Lernmodul. Am deutlichsten war diese Einschätzung bei der Film-Gruppe (AF) zu erkennen – dort glaubten 94,1% nicht an einen größeren Lernzuwachs bei einer eventuellen Präsenzveranstaltung. In der Text-Gruppe (VT) waren neun von zehn Befragten ebenfalls dieser Ansicht. Die Mehrheit der Gruppe B (AT&S) rechnete zwar auch nicht mit einem größeren Wissenszuwachs bei einem Vortrag, dennoch war mit vier Personen der Anteil derer, die eine Präsenzveranstaltung vorziehen würden, am größten (21,1%).

Bezüglich der Einschätzung der Medien fielen die Antworten deutlich differenzierter aus: Der Aussage, dass die Geschichte zu Beginn des Lernmoduls ihr Interesse geweckt hätte, stimmten 28,6% voll, 30,4% weitgehend, 32,1% eher nicht und 8,9% gar nicht zu. Bei dieser Frage überwog beim Medium Text (VT) die Ablehnung: 52,6% negative Antworten. Die Medien Audio kombiniert mit Bild (AT&S) und Film (AF) wurden hingegen mehrheitlich positiv bewertet: AT&S - 63,2% positive Antworten; AF - 66,7%. Dabei bekam das Medium Film (AF) am häufigsten volle Zustimmung (38,9%).

Bei der Frage, ob die Geschichte den inhaltlichen Einstieg in das Thema erleichtert hätte, zeigt sich ein Trend zu Film (AF) und Audio (AT&S; s. Abb. 6): Den Film (AF) bewerteten 94,4% der Befragten positiv; beim AT&S waren es 68,5%. Das Medium Text (VT) schätzten lediglich 63,2% der Befragten positiv ein; 36,9% waren der Ansicht, dass ihnen die Geschichte in Form eines visuellen Textes den Einstieg in das Thema eher nicht oder gar nicht erleichtert hatte.

**Abb. 7: Einschätzung der Geschichte als Einstieg**

Frage 3.6 – Die Geschichte hat mir den inhaltlichen Einstieg in das Thema erleichtert



Insgesamt beantwortete ein Gutteil der Befragten die Aussage, dass die Geschichte alle nötigen Informationen über die Arten der Patientenvorsorge gegeben hatte, positiv: 21,4% stimmten dieser Aussage voll zu, 42,9% weitgehend. Ein Viertel beurteilte diese Behauptung als weniger zutreffend, und knapp neun Prozent lehnten sie ab. Hier schneiden nach Medien differenziert VT mit 73,3% positiver Einschätzung und AT&S (68,5%) deutlich besser ab als das Medium Film (AF). Diesen bewerteten nur 52,9% der Befragten aus Gruppe C (AF) positiv auf seine Informationsfunktion bezüglich der Arten der Patientenvorsorge. Von den verschiedenen Berufsgruppen<sup>3</sup> fühlten sich die Senioren durch die Geschichte am besten informiert. Sie schätzten die Geschichte zu 86,9% als ausreichend informativ ein (trifft völlig zu: 39,1%; trifft weitgehend zu: 47,8%).

Bei der Frage, ob die Geschichte das Wissen über das richtige Vorgehen zum Treffen einer Patientenvorsorge vermittelt hat, schieden sich die Geister: Von allen Befragten waren 64,3% der Meinung, sie wüssten durch die Geschichte, wie sie in einem solchen Fall vorzugehen hätten. Dagegen glaubten 35,7%, sie wüssten es nicht bzw. eher nicht. Hier fällt wiederum auf, dass AT&S und VT besser eingeschätzt wurden als Film (AF): In Gruppe B (AT&S) beantworteten 68,5% die Frage positiv, in Gruppe A (VT) 68,4%. Der Film wurde nur von 55,6% der Gruppe C (AF) in punkto Wissensvermittlung positiv bewertet. Betrachtet man die Berufsgruppen, ist ein markanter Unterschied zwischen der Einschätzung durch die Senioren (87,5% positiv) und der durch die Studenten (45,8% positiv; davon 0% volle Zustimmung) und der Ärzte (50% positiv) erkennbar.

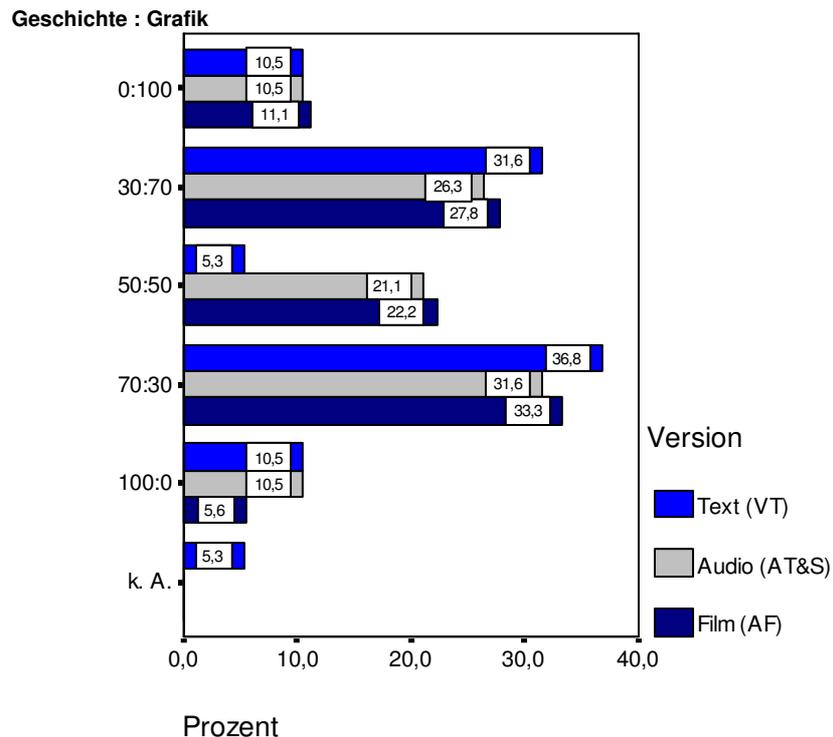
In Bezug auf die Einschätzung des Einflusses der Geschichte im Vergleich zur Übersichtsgrafik auf die **Motivation**, etwas zum Thema Patientenvorsorge zu lernen, sind die Antworten relativ ausgewogen: Knapp 40% aller Befragten gaben an, dass die Grafik sie mehr motiviert hätte als die einführende Geschichte. Dem stehen 42,8% gegenüber, die sich eher durch die Geschichte motiviert sahen und 16,1%, die beidem – Grafik und Geschichte – einen gleich großen Einfluss auf die Motivation einräumten. Die meisten Antworten fielen dabei jeweils auf die Einschätzung Geschichte:Grafik 30:70 (28,6%) und Geschichte:Grafik 70:30 (33,9%). Ein recht ähnliches Bild ergibt sich auch, wenn man die Einschätzungen nach Medien differenziert betrachtet (s. Abb. 7).

Auch hier haben die meisten Befragten das Verhältnis des Einflusses auf die Motivation von Grafik zu Geschichte mit 30:70 bzw. 70:30 angegeben. Auffällig ist dabei, dass die Gruppe A (VT) beide Male dominiert. Im Mittelfeld, wo Grafik und Geschichte ein gleich großer Motivationseinfluss zugesprochen wird, werden häufiger Audio (AT&S) und Film (AF) genannt. In den Randbereichen, wo nur eine Darstellungsweise als motivierend eingestuft wird, sind die Einschätzungen relativ konstant bei etwa 10%, abgesehen vom Film (AF), der nur für 5,6% der Befragten die ausschließliche Motivationskomponente darstellte.

<sup>3</sup> Die Bezeichnung „Berufsgruppe“ wird im Folgenden für die Aufteilung in Ärzte, Studenten und Senioren verwendet. Sicherlich ist „Senior“ kein Berufsstand. Da aber „Student“ oder „Arzt“ auch keine Altersgruppe ist, scheint dieser Begriff noch am ehesten zutreffend.

**Abb. 8: Einfluss der Geschichte auf die Motivation**

Frage 3.9 - Wie schätzen Sie den Einfluss der Geschichte auf Ihre Motivation, etwas zum Thema Patientenvorsorge zu lernen, im Vergleich zu der interaktiven Übersichtsgrafik ein?



Vergleicht man die Berufsgruppen miteinander, fällt zum einen auf, dass die Ärzte mehrheitlich die Geschichte als motivierend einstufen (s. Tab. 4). Zum anderen sind die Studenten gespalten: Jeweils 41,7% tendieren bezüglich der Motivation eher zu Geschichte oder Grafik (30:70 bzw. 70:30). Allerdings sprachen auch zwei der Studierenden der Geschichte jeglichen Einfluss auf die Motivation ab (8,3%). Bei den Senioren zeigt sich ein leichter Trend in Richtung der Geschichte.

**Tab 4: Einfluss auf die Motivation nach Berufsgruppen**

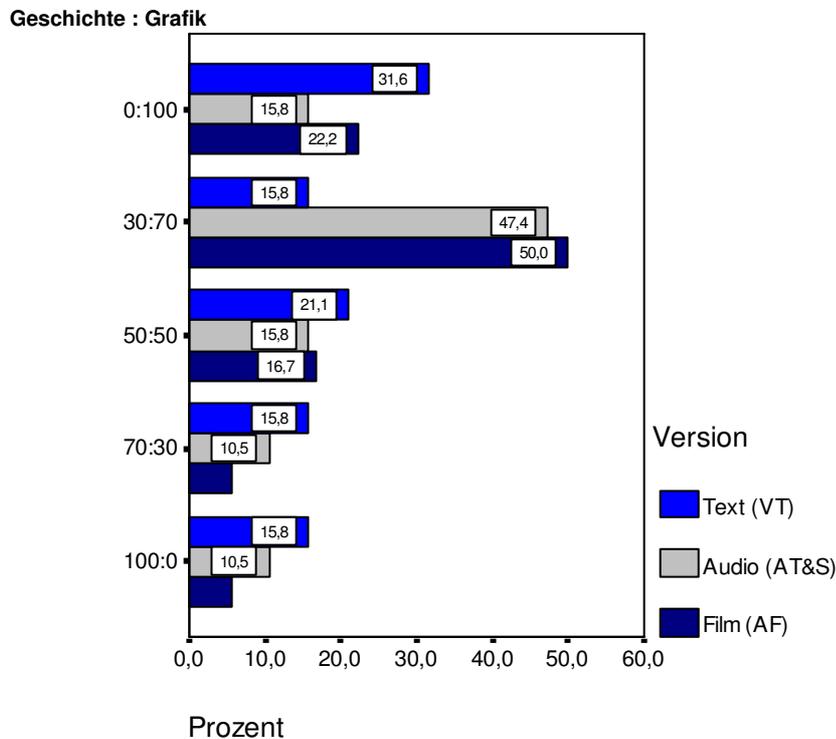
		0:100	30:70	50:50	70:30	100:0	k. A.	Gesamt
Ärzte	Anzahl	1	2	0	3	1	1	8
	% von Berufsgruppe	12,5%	25,0%	,0%	37,5%	12,5%	12,5%	100,0%
Studenten	Anzahl	2	10	2	10	0	0	24
	% von Berufsgruppe	8,3%	41,7%	8,3%	41,7%	,0%	,0%	100,0%
Senioren	Anzahl	3	4	7	6	4	0	24
	% von Berufsgruppe	12,5%	16,7%	29,2%	25,0%	16,7%	,0%	100,0%
Gesamt	Anzahl	6	16	9	19	5	1	56
	% von Berufsgruppe	10,7%	28,6%	16,1%	33,9%	8,9%	1,8%	100,0%

Beim Einfluss auf den **Lernerfolg** ergibt sich ein klareres Bild: Eine deutliche Mehrheit der Befragten gab insgesamt an, dass die Übersichtsgrafik mehr zu ihrem Wissenszuwachs beigetragen hat als die Geschichte (0:100 - 23,2%; 30:70 – 37,5%). Ein ausgeglichenes Verhältnis bezüglich des Lernerfolges sa-

hen 17,9% der Testpersonen. Lediglich je 10,7% gaben an, ihr Wissen eher (70:30) oder ausschließlich aus der Geschichte erhalten zu haben. Ähnlich sieht die Verteilung bei einer Betrachtung der Vergleichsgruppen aus (s. Abb. 8).

### Abb. 9: Einfluss der Geschichte auf den Lernerfolg

Frage 3.10 - Wie schätzen Sie den Einfluss der Geschichte auf Ihren Lernerfolg (Wissenszuwachs) im Vergleich zu dem der interaktiven Übersichtsgrafik ein?



Auch hier ist ein klarer Trend zur Übersichtsgrafik im Vergleich zur Geschichte als Film (AF) oder als Audio (AT&S) erkennbar. Beim Text (VT) ist dieser Trend nicht so deutlich: In Gruppe A (VT) ist zwar die Zahl der Befragten am größten, die der Geschichte einen Einfluss auf den Wissenszuwachs gänzlich absprechen. Diese Gruppe ist es aber auch, die mit jeweils 15,8% der Befragten den Einfluss der Geschichte auf den Lernerfolg größer als den der Übersichtsgrafik einschätzt bzw. gar keinen Einfluss der Grafik sieht. Das Medium, das am seltensten mit einem größeren Einfluss auf den Lernerfolg als die Grafik in Verbindung gebracht wird, ist der Film (AF).

Differenziert nach den Berufsgruppen zeigt sich hier, dass die deutliche Mehrheit der Ärzte (75%) und der Studenten (70,9%) nach eigener Einschätzung eher bzw. ausschließlich durch die Grafik gelernt haben. Bei den Senioren ist der Anteil der Befragten, die der Geschichte einen größeren Einfluss auf den Lernerfolg zusprachen, mit 37,5% deutlich größer (s. Tab. 5).

**Tab. 5: Einfluss auf den Lernerfolg nach Berufsgruppen**

							Gesamt
		0:100	30:70	50:50	70:30	100:0	
Ärzte	Anzahl	3	3	1	0	1	8
	% von Berufsgruppe	37,5%	37,5%	12,5%	,0%	12,5%	100,0%
Studenten	Anzahl	7	10	5	2	0	24
	% von Berufsgruppe	29,2%	41,7%	20,8%	8,3%	,0%	100,0%
Senioren	Anzahl	3	8	4	4	5	24
	% von Berufsgruppe	12,5%	33,3%	16,7%	16,7%	20,8%	100,0%
Gesamt	Anzahl	13	21	10	6	6	56
	% von Berufsgruppe	23,2%	37,5%	17,9%	10,7%	10,7%	100,0%

Als letzte Frage im Einschätzteil wurden die Medien direkt miteinander verglichen. Die Gruppe A (VT) bekam dazu die Aussage „Den langen Text zu lesen fand ich mühsam. Ich hätte die Geschichte lieber bebildert gesehen.“ zur Bewertung. Der Großteil der Befragten war nicht dieser Ansicht; immerhin 36,8% stuften diese Aussage aber als weitgehend zutreffend ein.

In Gruppe B (AT&S) stimmten der Aussage „Anstelle des vorgelesenen Textes und der Bilder wäre mir ein animierter Film lieber gewesen.“ 26,3% weitgehend und 15,8% voll zu. Die Mehrheit hätte einen Film aber dem Medium Audio in Kombination mit Bild nicht vorgezogen.

Die meisten Befragten in Gruppe C (AF) sahen einen geschriebenen Text nicht als adäquaten Ersatz für den Film an. Der Aussage „Der Film war überflüssig. Die Geschichte hätte genauso gut als Text zum Lesen zur Verfügung gestellt werden können.“ stimmten lediglich 16,7% weitgehend und 5,6% voll zu. Eine deutliche Mehrheit (77,8%) empfand die Aussage als weniger bzw. gar nicht zutreffend.

#### 4.4.4 Der Wissenstest

Betrachtet man von den zehn Wissensfragen die Zahl der richtigen Antworten, zeigt sich ein erkennbarer Unterschied bei den Vergleichsgruppen: Insgesamt gab es 10 Wissensfragen. Der Mittelwert der richtigen Antworten liegt in Gruppe A (VT) bei 6,84. Die Probanden aus Gruppe B (AT&S) beantworteten im Schnitt 7,79 Fragen richtig. Bei Gruppe C (AF) waren es etwas weniger: Hier lagen die Testpersonen mit 7,22 Antworten richtig (s. Tab. 6a).

**Tab. 6a: Richtige Antworten nach Version**

Version	Mittelwert	N
A- VT	6,84	19
B - AT&S	7,79	19
C - AF	7,22	18
Insgesamt	7,29	56

**Tab. 6b: Richtige Antworten nach Berufsgruppe**

Berufsgruppe	Mittelwert	N
Ärzte	8,63	8
Studenten	8,12	24
Senioren	6,00	24
Insgesamt	7,29	56

Blickt man auf die Berufsgruppen, zeigt sich, dass die Ärzte mit durchschnittlich 8,63 richtigen Antworten am besten abschneiden, gefolgt von den Studenten mit 8,12 und den Senioren mit 6 richtig beantworteten Fragen (S. Tab. 6b).

#### 4.4.5 E-Learning: Erfahrungen und Beurteilung

Zwei Drittel der Befragten hatten vor dem Lernmodul noch keine Erfahrungen mit E-Learning gemacht. Betrachtet man die Berufsgruppen allein, zeigt sich, dass aus der Gruppe der Ärzte die meisten Erfahrung mit E-Learning haben (62,5%). Von den Senioren hatten 41,7% schon einmal an einem virtuellen Lernangebot teilgenommen. Bei den Studenten war nicht einmal jeder fünfte mit E-Learning vertraut (16,7%). Von denjenigen Befragten, die schon Erfahrung mit E-Learning gesammelt hatten, hat die Mehrheit zwei bis dreimal schon an einer virtuellen Lernumgebung teilgenommen.

Fast alle E-Learning-unerfahrenen Testpersonen gaben an, nach ihrer ersten Erfahrung mit virtuellen Lernumgebungen wieder an einer solchen teilnehmen zu wollen (97,3% Zustimmung). Betrachtet man die Berufsgruppen, sind alle Ärzte und Senioren zu einer weiteren Teilnahme bereit, lediglich bei den Studenten sprachen sich 5% dagegen aus. Differenziert nach Version ergibt sich folgendes Bild: VT - 100% Zustimmung, AT&S - 100% Zustimmung, AF - 90,9% Zustimmung.

Als Gründe, warum sie wieder an einer virtuellen Lernumgebung teilnehmen würden, nannten die Neulinge im Bereich des E-Learning vor allem die Möglichkeit, das Lerntempo selbst zu bestimmen sowie die Wiederholbarkeit und die zeitliche und örtliche Unabhängigkeit des Moduls. Außerdem lobten sie die übersichtliche Darstellung, den mit dem Lernmodul verbundenen geringen Zeitaufwand, das Wegfallen von Störfaktoren wie etwa bei einem Vortrag, die komprimierte Darstellung der Information und die Möglichkeit, die Informationen selbst auszuwählen.<sup>4</sup>

Warum er nicht wieder an einem E-Learning-Modul teilnehmen will, begründete ein Befragter damit, dass das Modul zu kompliziert und unübersichtlich sei und man nicht vor- bzw. zurückblättern oder etwas Schriftliches abheften könne.

Die Möglichkeit, direkt in Kontakt mit Experten zu dem Thema treten zu können, wünschten sich von allen Befragten 41,1%. In den Vergleichsgruppen hätten beim Film (AF) 55,6% der Befragten gern Kontakt zu Experten, bei Audio kombiniert mit Bild (AT&S) waren es 42,1% und beim Text (VT) nur 26,3%.

Blickt man auf die Berufsgruppen, zeigt sich, dass die Ärzte in einer großen Mehrheit diesen Kontakt nicht für nötig hielten (87,5%). Auch die Senioren sprachen sich mehrheitlich dagegen aus (58,3%) und bei den Studenten gab es hinsichtlich der Kontaktmöglichkeiten ein Patt.

Teilt man die Testpersonen in eine Gruppe ohne Erfahrung mit E-Learning und eine Gruppe mit E-Learning-Erfahrung und vergleicht dann die Antworten der beiden Gruppen bezüglich der Einschätzung der Medien und des Lernmoduls miteinander, ist die Verteilung der Antwortmöglichkeiten ziemlich ähnlich. Es scheint bei der Teilnahme an dem Lernmodul also keine größere Rolle zu spielen, ob man über Erfahrungen mit E-Learning verfügt oder nicht.

<sup>4</sup> Die einzelnen Antworten auf die offene Frage 5.4 finden sich in Anhang 10

#### **4.4.6 Lob, Kritik, Anmerkungen**

Auf die letzte (offene) Frage nach Lob, Kritik, Anmerkungen und Sonstigem wurde häufig und ausführlich von den Befragten geantwortet. Es finden sich dort viele wertvolle Vorschläge, Änderungswünsche und Anregungen. Hier sollen nun diese Antworten zusammengefasst werden, die für die Fragestellung dieser Arbeit relevant sind. Eine Übersicht über alle gegebenen Antworten findet sich in Anhang 10.

In Gruppe A (VT) empfanden einige Befragte die Geschichte in Textform als etwas zu lang. Eine der Testpersonen wünschte sich Bilder und Grafiken, um die Geschichte „noch etwas interessanter zu machen“.

Die einführende Geschichte in Form des auditiven Textes kombiniert mit Standbildern (AT&S, Gruppe B) bezeichnete ein Teilnehmer als verständlich aufgebaut und gut zu verstehen. Ein anderer empfand die Geschichte hingegen als überflüssig. Er war der Meinung, dass eine Person, die sich mit einem E-Learning zu einem Thema auseinandersetzt, bereits motiviert ist, sich zu darüber zu informieren. Eine Motivationsgeschichte sei daher unnötig.

Die Befragten aus Gruppe C (AF) waren bezüglich des Mediums Film auch gespalten: Drei Testpersonen gaben an, dass der Film als Einstieg gut sei und ihr Interesse geweckt habe; ein Teilnehmer lobte die Kombination aus Text und Film als eine gute Mischung, die „informativ, aber nicht zu lang“ sei. Ein anderer Befragter gab an, der Film könnte besser sein, ohne näher auf Verbesserungsvorschläge einzugehen. Ein weiterer bezeichnete den Film als „überflüssig wegen der albernen Sprechbewegungen und Mimiken“. Ihm wären Standbilder lieber gewesen.

## 5. Diskussion

Nun gilt es, die eben beschriebenen Ergebnisse der Studie mit Blick auf die Forschungsfragen und Hypothesen dieser Arbeit zu interpretieren.

Generell kann man sagen, dass das Lernmodul bei den Testpersonen unabhängig vom verwendeten Medium großen Anklang gefunden hat. Die Einschätzung des Moduls fiel zum größten Teil positiv aus, und das Thema hat aus Sicht fast aller Patienten an Bedeutung gewonnen. Auch das Problembewusstsein wurde bei den Testpersonen geweckt: Die meisten derer, die noch keine Vorsorge getroffen hatten, gaben an, dass sie nach der Teilnahme am Lernmodul darüber nachdenken. Doch wie fällt nun die Einschätzung des Moduls differenziert nach den verschiedenen Medien aus – ist ein Medium besser für den Einsatz geeignet als ein anderes?

Die erste Forschungsfrage befasste sich mit den Aufgaben des Films in dem Lernmodul:

*Erfüllt der einleitende Film in dem virtuellen Lernmodul „Grundlagen der Patientenvorsorge“ die ihm zugedachten Aufgaben der Motivation und Information?*

Mit Blick auf die Aufgabe der **Information** kann man diese Frage absolut positiv beantworten, betrachtet man die Angaben der Gruppe C (AF): Am Vergleich zu einer Präsenzveranstaltung mit Referenten zeigt sich, dass der Film die Aufgabe der Information aus Sicht der Befragten ebenso gut erfüllt wie eine Lehrveranstaltung. Fast alle waren der Ansicht, dass sie von einer Präsenzveranstaltung nicht mehr profitiert hätten. Als inhaltlicher Einstieg war der Film ebenfalls aus Sicht nahezu aller Testpersonen geeignet.

Auch das Wissen über die Arten der Patientenvorsorge und über deren Erstellung vermittelt der Film – wie mehr als die Hälfte der Befragten aus Gruppe C (AF) urteilte.

Bei der Frage nach der Einschätzung des Einflusses auf den Lernerfolg im Vergleich zur Übersichtsgrafik schneidet der Film relativ schlecht ab. Das lässt sich aber mit dem Aufbau des Lernmoduls begründen: Der Film ist als Hinführung zum Thema gedacht und soll erste Informationen über die Patientenvorsorge geben. In der Übersichtsgrafik wird dann das Wissen detaillierter dargestellt und vertieft. Dass der Film im Vergleich zur Grafik von den Testpersonen bezüglich des Einflusses auf den Wissenszuwachs weniger gut bewertet wurde, spricht ihm nicht die Erfüllung seiner Informationsaufgabe ab. Das lässt sich auch mit einem Blick auf die Beantwortung der Fragen des Wissenstests begründen: Hier gaben die Befragten im Schnitt 7,22 richtige Antworten. Sie haben also aus der Kombination von Film und Übersichtsgrafik einiges gelernt, im Vergleich zu Gruppe A (VT) schneiden sie deutlich besser ab.

Auch die Aufgabe der **Motivation** erfüllt der Film: Das zeigt sich zum Beispiel daran, dass zwei Drittel der Befragten aus Gruppe C (AF) angaben, der Film zu Beginn habe ihr Interesse für das Thema Patientenvorsorge geweckt. Im Vergleich zur Übersichtsgrafik sprechen dem Film mehr als die Hälfte der Probanden aus Gruppe C (AF) einen mindestens gleichgroßen Einfluss auf ihre Motivation zu. Selbst bei der offenen Frage zum Schluss nach Lob, Kritik und Anmerkungen hoben drei Testpersonen noch einmal ausdrücklich hervor, dass

der Film einen guten Einstieg darstelle und ihr Interesse für das Thema geweckt habe. Daran, dass die Zustimmung bezüglich der Motivation bei den Befragten so hoch ist, zeigt sich einer der entscheidenden Vorteile der Wissenskommunikation durch Film (s. Kapitel 3.5.2): die motivationale Komponente durch Emotionalität. Durch die Dramaturgie des Filmes, die Geräusche und die Schnitte werden dem Zuschauer Emotionen vermittelt. In dem Fall des Films zur Patientenvorsorge geschieht das vor allem in den Szenen, die am Krankenbett spielen. Der Zuschauer sieht den bewusstlosen Mann im Krankenbett liegen, der Herzschlagmonitor piept und die Frau sitzt schluchzend neben dem Bett. Hier kann der Zuschauer die unangenehme Situation der Hilflosigkeit der Ärzte und Angehörigen erleben. So wird er motiviert, sich darüber zu informieren, wie er sich bzw. seinen Angehörigen eine solche Situation ersparen kann. Die ihm zugedachten Aufgaben der Motivation und Information erfüllt der Film (AF) demnach hinreichend.

Doch das bedeutet noch nicht, dass der Film auch die ideale Lösung für den Einstieg in das Lernmodul ist. Erst der Vergleich mit den anderen Medien ermöglicht hier eine klare Aussage. Es gilt nun also die zweite Forschungsfrage zu beantworten:

*Lohnt sich der Einsatz des Films oder können weniger aufwendige Medien wie reiner Text (VT) oder statische Bilder in Kombination mit Audio (AT&S) die gleichen Aufgaben adäquat oder gar besser erfüllen?*

Folgt man der Argumentation zur Informationsverarbeitung beim Lernen mit unterschiedlichen Medien im Theorieteil dieser Arbeit, sollte der Film aufgrund seiner Möglichkeiten zu einer besseren Wissenskommunikation als reiner Text (VT) oder Text in Kombination mit Bildern (AT&S) eher als Einstieg in dem Lernmodul geeignet sein. Um festzustellen, ob diese Annahme zutreffend ist, müssen die aufgestellten Hypothesen 1 und 2 überprüft werden.

*Hypothese 1:*

Audio in Verbindung mit statischen Bildern (AT&S) führt zu einem höheren Lernerfolg und einer höheren Motivation beim Lerner als reiner Text ohne Audio (VT).

Als Einstieg in das Thema eignet sich AT&S besser als der visuelle Text (VT): Die Befragten aus Gruppe B (AT&S) beurteilten die Geschichte als Einstieg deutlich positiver; ein relativ großer Teil der Gruppe A (VT) sah in der Geschichte keine Erleichterung beim Einstieg.

In punkto Wissensvermittlung schneiden die beiden Medien nach der Einschätzung der Probanden in etwa gleich gut ab. Jeweils mehr als zwei Drittel fühlten sich durch die Geschichte (sowohl VT als auch AT&S) über die Arten der Patientenvorsorge und das Vorgehen dabei gut informiert. Auch im Vergleich zur Übersichtsgrafik ist keine klare Überlegenheit eines der beiden Medien erkennbar. Zwar wird der Text (VT) von mehr Befragten bezüglich des Wissenszuwachses als bedeutender eingeschätzt als Audio kombiniert mit Bildern (AT&S). Beim VT ist aber auch die Zahl derer deutlich größer, die in der Geschichte keinerlei Einfluss auf den Lernerfolg sahen. Den Wissenstest meistern aber die Testpersonen, die mit AT&S gelernt haben, besser. Der auditive Text

kombiniert mit Standbildern (AT&S) ist dem visuellen Text (VT) also bezüglich der Information zwar nicht so deutlich überlegen wie erwartet. Dennoch lässt sich ein Vorsprung des Mediums Audio in Kombination mit Bild (AT&S) erkennen. Aufgrund der in Kapitel 3.4 beschriebenen Ergebnisse zahlreicher Studien, die einen deutlich größeren Lernerfolg bei einer Kombination aus Text und Bild im Vergleich zu reinem Text nachwiesen, wäre ein größerer Vorsprung bei der Wissensvermittlung von AT&S gegenüber VT zu erwarten gewesen. Es wäre möglich, dass dieser Unterschied unter realen Bedingungen auch größer ist. Die Testpersonen wussten, dass sie an einer wissenschaftlichen Untersuchung teilnahmen. Vielleicht hat das dazu geführt, dass sich die Gruppen mit den Inhalten des Lernmoduls in Erwartung einer bevorstehenden Befragung intensiver auseinandergesetzt haben, als das normalerweise der Fall gewesen wäre.

Bezüglich der Motivation ist die Eignung des AT&S deutlicher zu sehen: Die Frage, ob die Geschichte ihr Interesse geweckt habe, beantworteten die Befragten aus der VT-Gruppe mehrheitlich negativ; bei AT&S sind die Antworten zu mehr als der Hälfte positiv. Im Vergleich zu der Übersichtsgrafik spricht ein größerer Teil aus Gruppe B (AT&S) als aus Gruppe A (VT) der Geschichte eine gleich große oder größere Motivationsfunktion zu. Auch hier kann man die bessere Motivationsfunktion von AT&S wieder auf die Möglichkeit der Emotionalität zurückführen. Auch bei auditivem Text ist die Möglichkeit, verschiedene Emotionen zu vermitteln größer als beim visuellen Text. Durch Sprechgeschwindigkeit, Hintergrundgeräusche und Betonung lässt sich der auditive Text emotionaler gestalten und wirkt dadurch stärker motivierend (s. Kapitel 3.2.4).

AT&S ist demnach besser für die Aufgaben der Information und Motivation geeignet als rein visueller Text (VT), gerade wenn es um den Einstieg in ein neues Thema geht – die Hypothese 1 hat sich damit bestätigt.

#### *Hypothese 2:*

Der Film (AF) führt zu einem höheren Lernerfolg und einer höheren Motivation beim Lerner als reiner Text ohne Audio (VT) oder Audio in Kombination mit statischen Bildern (AT&S).

Der Vergleich zwischen Text (VT) und Film (AF) fällt ebenfalls nicht so deutlich zugunsten des Films aus wie das ausgehend von den theoretischen Überlegungen (s. Kap. 3.2 und 3.5) zu erwarten wäre. Zwar zeigt sich beim Wissenstest, dass die Befragten der Gruppe A (VT) weniger Fragen richtig beantwortet hatten als diejenigen aus Gruppe C (AF). Das lässt auf eine bessere Wissenskommunikation durch den Film (AF) als durch den visuellen Text (VT) schließen. Die Einschätzung der Befragten selbst ist aber nicht so eindeutig: Was den Vergleich mit einer Präsenzveranstaltung angeht, schnitt der Film (AF) deutlich besser ab als der visuelle Text (VT). Auch bei der Einschätzung, ob das Interesse zum Thema geweckt oder der Einstieg ins Thema durch das entsprechende Medium erleichtert wurde, beurteilten die Befragten den Film (AF) besser. Geht es allerdings um Detailinformationen wie die Arten der Patientenvorsorge und das Vorgehen beim Treffen einer solchen, wurde der Text (VT) besser bewertet. Bei der Einschätzung des Einflusses auf den Wissenszuwachs im Vergleich zur Übersichtsgrafik gaben aus Gruppe A (VT) mehr Befragte an, sie hätten eher durch die einführende Geschichte (VT) profitiert als das die Befragten aus Gruppe C (AF) taten, die die Geschichte als Film gese-

hen hatten. Den Einfluss auf die Motivation im Vergleich zur Übersichtsgrafik bewerteten die Befragten beim Film (AF) besser als beim Text (VT).

Bezüglich der Motivation ist der Film (AF) gegenüber dem Text (VT) klar im Vorteil. Bei der Information ist der Film (AF) offenbar als Einstieg besser geeignet, wobei zur Vermittlung von Detailinformationen der visuelle Text (VT) bevorzugt wurde. Da die Aufgabe der Geschichte zu Beginn – egal ob in Form des Filmes oder Textes – in der Motivation und der Hinführung zum Thema, also der Vermittlung grundlegender Informationen liegt, scheint der Film (AF) als Medium im Vergleich zum Text (VT) für die Erfüllung dieser Aufgaben besser geeignet. Detaillierte Informationen zu den Arten der Patientenvorsorge, zu den rechtlichen Grundlagen und den Kombinationsvarianten erhält der Nutzer des Lernmoduls im Anschluss an die einführende Geschichte durch die Bearbeitung der Übersichtsgrafik.

Vergleicht man AT&S und AF bezüglich der Einschätzung durch die Testpersonen, ist kein eindeutiger Trend zu einem der beiden Medien erkennbar. Bei vielen Fragen ist die Verteilung der Antworten recht ähnlich. Es gibt aber schon einige Fragen, bei denen entweder AF oder AT&S besser bewertet werden. Im Vergleich zu einer Präsenzveranstaltung wurde zum Beispiel der Film (AF) deutlich besser eingeschätzt als Audio in Kombination mit Bild (AT&S), bei dem ein Fünftel der Befragten angab, von einer Präsenzveranstaltung eventuell mehr zu profitieren. Auch beim inhaltlichen Einstieg wurde der Film öfter positiv bewertet; allerdings war die volle Zustimmung zu dieser Aussage, dass die Geschichte den inhaltlichen Einstieg erleichtert habe, am häufigsten bei Audio kombiniert mit Bild (AT&S) anzutreffen. Bezüglich der Information über Arten und Vorgehen der Patientenvorsorge wurde AT&S als effektiver eingeschätzt. Den Einfluss der Geschichte auf den Lernerfolg im Vergleich zur Übersichtsgrafik bewerteten die Befragten ziemlich gleich. Beim Wissenstest schnitten die Befragten aus Gruppe B (AT&S) etwas besser ab als die aus Gruppe C (AF). Bezüglich der Motivation sind AF und AT&S ähnlich erfolgreich: Die Frage, ob die Geschichte das Interesse geweckt hat, wurde ähnlich beantwortet (etwa zu zwei Dritteln positiv), wobei AF die meisten zustimmenden Bewertungen erhielt. Den Einfluss der Geschichte auf ihre Motivation schätzten die Probanden beider Gruppen fast gleich ein.

Hier ist es also schwierig ein Urteil darüber zu fällen, welches der beiden Medien die Aufgaben der Information und Motivation besser erfüllt. Die Motivationsfunktion wurde von den Befragten bei AT&S und AF ähnlich beurteilt. Bei der Information ist es bei einer Frage der Film, der besser bewertet wird, bei einer anderen AT&S.

Der Film (AF) führt nicht zu einem nennenswert größeren Lernerfolg oder einer deutlich höheren Motivation als Audio in Kombination mit statischen Bildern (AT&S) – Hypothese 2 ist damit widerlegt. Die beiden Medien erfüllen ihre Aufgabe der Motivation und Information im Falle dieses Lernmoduls in etwa gleich gut.

Der Grund, warum diese beiden Medien als Einstieg in das Lernmodul ähnlich gut geeignet sind, dürfte in der Art der Informationsverarbeitung begründet liegen: Wie in Kapitel 3.5 beschrieben wurde, läuft die Informationsverarbeitung

bei Film über den depiktionalen und deskriptionalen Zweig ab. Der Lerner konstruiert also anhand der Bilder des Films mentale Modelle des zu lernenden Sachverhalts als interne depiktionale Repräsentation. Gleichzeitig konstruiert er aufbauend auf den auditiven Text, den Kommentar des Filmes, eine propositionale Repräsentation des Textinhaltes als interne deskriptionale Repräsentation und gleicht diese mit dem mentalen Modell ab.

Bei der Kombination aus auditivem Text und Standbildern (AT&S) haben wir es mit fast der gleichen Art der Informationsverarbeitung zu tun. Auch hier ist auf der einen Seite ein auditiver Text als externe deskriptionale Repräsentation, und auf der anderen Seite stehen unterschiedliche Standbilder als externe depiktionale Repräsentation. Der Unterschied zwischen den Medien Film (AF) und AT&S liegt lediglich darin, dass beim Film (AF) Bewegtbilder zum Einsatz kommen, bei AT&S sind es Standbilder. Bewegtbilder haben gegenüber den Standbildern besonders dann einen Vorteil, wenn komplizierte Handlungsabläufe dargestellt werden sollen. In dem Fall der einführenden Geschichte des Lernmoduls zur Patientenvorsorge geht es aber nicht darum, einen bestimmten Handlungsablauf zu beschreiben, sondern um die Wissensvermittlung zu den verschiedenen Arten der Patientenvorsorge und darum, das Problembewusstsein zu wecken. Es ist hier nicht entscheidend zu wissen, in welcher exakten Bewegungsabfolge irgendetwas geschieht, im Zentrum steht die Vermittlung verschiedener Sachinformationen. Für diese Art der Information sind Bewegtbilder nicht unbedingt nötig. Standbilder können die Funktion der Informationsübermittlung in diesem Fall auch übernehmen. Außerdem ergibt sich aus dem Zusammenspiel von Audio und Standbildern eine festgelegte Reihenfolge der auditiven und der visuellen Information. So entsteht aus Audio in Kombination mit statischen Bildern (AT&S) in gewisser Form ein eigener Animationsfilm. Das könnte die Ursache sein, dass Film (AF) und Audio in Kombination mit Standbildern (AT&S) bei der Einschätzung durch die Testpersonen ähnlich bewertet wurden.

Doch welches Medium ist nun für den Einsatz in dem Lernmodul ideal? Kommen wir nun zu der Beantwortung der dritten Forschungsfrage:

*Welches Medium eignet sich am besten als Einstieg in das Thema des virtuellen Lernmoduls „Grundlagen der Patientenvorsorge“ – Text (VT), Audio in Kombination mit statischen Bildern (AT&S) oder Film?*

Wie sich gezeigt hat, ist der visuelle Text (VT) dem auditiven Text in Kombination mit Standbildern (AT&S) und dem Film in dem Lernmodul unterlegen. Die Medien AT&S und AF aber sind bei der Erfüllung der Aufgaben Information und Motivation als Einführung in das Modul gleichermaßen erfolgreich. Deshalb sind es in diesem Fall nur die Rahmenbedingungen, die für den Einsatz des einen oder anderen Mediums sprechen können: Die Produktion des Filmes hat – wie oben erwähnt – viel Geld und Zeit gekostet. Die Herstellung eines Audio-Files und einzelner Standbilder ist dabei weit weniger zeitraubend und kostspielig. Von der Kosten-Nutzen-Seite aus betrachtet ist also der auditive Text in Kombination mit Standbildern besser für den Einsatz in einem solchen Lernmodul geeignet als der Film.

Natürlich ist das aber auch eine Frage des Geschmacks: Sollten die Entwickler eines solchen Lernprogramms in der glücklichen Situation sein, dass weder

Zeit noch Geld die entscheidenden Faktoren sind, bleibt es ihrem eigenen Empfinden überlassen, sich für den Film (AF) oder auditiven Text kombiniert mit Standbildern (AT&S) zu entscheiden.

Bei der letzten offenen Frage nach Lob, Kritik und Anregungen hat sich aber auch gezeigt, dass Details in einem Film – wie das im Theorieteil beschrieben wurde – von der eigentlichen Lernbotschaft ablenken können. Einer der Befragten kritisierte die „albernen Sprechbewegungen und Mimiken“ und stufte den Film deshalb als überflüssig ein. Dieser Teilnehmer hat sich also mehr auf die Gesichter der gezeichneten Figuren in dem Animationsfilm konzentriert als auf den Inhalt.

In dem konkreten Fall des Lernmoduls zu den Grundlagen der Patientenvorsorge wäre also aufgrund der Tatsache, dass auditiver Text mit Standbild (AT&S) etwa gleich gut beurteilt wurde wie der Film (AF) und mit der Erstellung des Films hohe Kosten und ein großer Zeitaufwand verbunden waren, der auditive Text in Verbindung mit statischen Bildern als das am besten geeignete Medium anzusehen.

## 6. Fazit

Der Animationsfilm und auditiver Text in Kombination mit Standbildern sind also für den Einsatz in dem Lernmodul „Grundlagen der Patientenvorsorge“ gleich gut geeignet. Der visuelle Text stellte sich in diesem Fall als weniger qualifiziert heraus.

Dabei sei an dieser Stelle noch einmal ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Ergebnisse dieser Studie **nicht signifikant** sind. Das bedeutet, dass von den Aussagen der Untersuchung nicht auf die Allgemeinheit geschlossen werden kann. Die Erkenntnisse können den Weg für weitere Untersuchungen in diesem Bereich weisen, dürfen aber nicht als allgemeingültige Sätze angesehen werden.

Um eine Signifikanz der Ergebnisse zu erreichen, wäre aufgrund des Untersuchungsdesigns und der Trends in den Antworten eine deutlich größere Stichprobe notwendig: Bei 56 Testpersonen, die sich auf drei Vergleichsgruppen aufteilen, kann es sein, dass bei mehreren Items und einer gleichmäßigen Verteilung nur wenige Testpersonen sich für die gleiche Antwort entschieden. So kam es in dieser Untersuchung zum Beispiel vor, dass nur ein Befragter als einziger eine der möglichen Antworten gab. Um zu signifikanten Ergebnissen zu kommen, müsste die Mindestzahl in einer Zelle aber 10 bis 15 Personen betragen. Das bedeutet, dass für diese Untersuchung eine 10- bis 15-fach größere Stichprobe – also mindestens 560 Testpersonen – nötig wären, um signifikante Ergebnisse zu garantieren. Eine solche Fallzahl wäre in keinem Verhältnis zum Umfang dieser Arbeit gestanden. Die vorliegende Untersuchung muss deshalb als eine Pilot-Studie angesehen werden, deren Erkenntnisse richtungweisend für nachfolgende Untersuchungen sein können aber in keinem Fall als allgemeingültig aufzufassen sind.

Dass der visuelle Text bei diesem Experiment den beiden Medien Film und Audio in Kombination mit Bild nicht deutlich unterlegen war, mag angesichts der in den Kapiteln des Theorieteils zitierten Ergebnisse und Überlegungen verwundern. Ein Grund dafür könnte bei der Einstellung der Testpersonen liegen, mit der sie an das Lernmodul herangegangen sind: Sie wussten, dass sie an einer wissenschaftlichen Untersuchung teilnehmen würden und haben sich deshalb vermutlich genauer mit den Inhalten befasst. Für eine ähnliche Untersuchung in Zukunft wäre es daher vielleicht sinnvoll, den Fragebogen direkt mit dem Lernmodul ohne Ankündigung zu verknüpfen. Derjenige, der sich das Lernmodul angesehen hat, könnte daraufhin zu einer Teilnahme an der Untersuchung gebeten werden. So wäre er bei der Bearbeitung des Moduls nicht schon voreingenommen. Allerdings ergibt sich bei einem Experiment mit unterschiedlichen Versionen daraus ein ziemlicher Aufwand für die Umsetzung – denn es müssen unterschiedliche Module zur Verfügung gestellt werden. Eine Möglichkeit, um zu garantieren, dass jedes Modul in gleicher Zahl bearbeitet wird, wäre die Einrichtung einer Weiterleitung auf der URL, die jedes Mal wechselt und der Reihe nach eines der unterschiedlichen Module ansteuert.

Sicherlich wäre es auch interessant, die Abbrecherzahlen in eine solche Untersuchung mit einzubeziehen, was in diesem Fall leider nicht möglich war. Es ist durchaus denkbar, dass einige Teilnehmer an dem Experiment sich das Lernmodul angesehen haben, aber nach einiger Zeit keine Lust mehr hatten, sich

zum Beispiel durch den langen Text der Geschichte durchzuarbeiten und deshalb abbrechen. Eine Aussage über die Abbrecherquote könnte auch ein Indiz für die Eignung eines Mediums als Einstieg in ein Lernmodul sein.

Außerdem wäre es für eine Untersuchung spannend, bei den Zielgruppen weiter nach formaler Bildung zu differenzieren. Es ist vorstellbar, dass die Unterschiede in der Einschätzung der Medien bei formal niedrig gebildeten Menschen größer sind als bei Testpersonen, die das Lernen mit Text aus Universität und Studium gewöhnt sind. Eine solche Differenzierung würde aber Stoff für mindestens eine weitere Arbeit bieten. Ein zusätzlicher Ansatz wäre eine qualitative Forschung, um die Auswirkung des Einsatzes verschiedener Medien auf Lernerfolg und Motivation bei den Testpersonen noch detaillierter unter die Lupe nehmen zu können.

Es gibt also noch viele Möglichkeiten, den Einsatz unterschiedlicher Medien in einer multimedialen Lernumgebung zu untersuchen – das Forschungsfeld in diesem Bereich ist weit. Wenn die vorliegende Arbeit mit ihren Ergebnissen einige Erkenntnisse für dieses weite Feld gebracht hat, wäre das erfreulich – denn dann hat sie ihr Ziel erreicht.

## 7. Literaturverzeichnis

- Drescher, K. H. (1997). *Erinnern und Verstehen von Massenmedien*. Wien: WUV.
- Engelkamp, J. & Zimmer, H. D. (2006). *Lehrbuch der kognitiven Psychologie*. Göttingen u. a.: Hogrefe.
- Kemper, G. (2004). *Entwicklung Kognitionspsychologisch Konzipierter Bild-unterstützter Präsentations-Sequenzen (KoKo-BuPS):Anwendung kognitionspsychologischer Prinzipien auf Präsentationen zur Wissenskommunikation*. Inaugural-Dissertation, Universität Köln. Verfügbar unter [http://kups.ub.uni-koeln.de/volltexte/2005/1394/pdf/diss\\_gk\\_2005.pdf](http://kups.ub.uni-koeln.de/volltexte/2005/1394/pdf/diss_gk_2005.pdf) (21.07.2006)
- Kerres, M. (1993). Software-Engineering für multimediale Teachware. In Seidel, C. (Hrsg.). *Computer Based Training: Erfahrungen mit interaktivem Computerlernen* (S. 87-102). Göttingen u. a.: Hogrefe.
- Kittelsberger, R. & Freisleben, I. (1991). *Lernen mit Video und Film*. Weinheim u. a.: Beltz
- Levin, J. R., Anglin, G. J. & Carney, R. N. (1987). On Empirically Validating Functions of Pictures in Prose. In Willows, D. M. & Houghton, H. A.: *The Psychology of Illustration, Volume I*. New York u.a.: Springer.
- *MMB-Trendmonitor I / 2006: Weiterbildung und Digitales Lernen heute und in drei Jahren. Ergebnisse einer Expertenbefragung*. Verfügbar unter [http://www.mmb-michel.de/2004/pages/trendmonitor/Trendmonitor-Downloads/Trendmonitor\\_I\\_2006.pdf](http://www.mmb-michel.de/2004/pages/trendmonitor/Trendmonitor-Downloads/Trendmonitor_I_2006.pdf) (20.07.2006).
- *MMB-Studie Corporate Learning 2006*. Verfügbar unter [http://www.mmb-michel.de/2004/pages/presse/PR-Downloads/MMB\\_PM\\_CoLe\\_20060315.pdf](http://www.mmb-michel.de/2004/pages/presse/PR-Downloads/MMB_PM_CoLe_20060315.pdf) (20.07.2006).
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia Learning*. Cambridge u. a.: Cambridge University Press.
- Niegemann, H. M., Hessel, S., Hochscheid-Mauel, D., Aslanski, K., Deimann, M. & Kreuzberger, G. (2004): *Kompendium E-Learning*. Berlin u. a.: Springer.
- Paechter, M. (1996). *Auditive und visuelle Texte in Lernsoftware*. Münster u. a.: Waxmann.
- Schiefele, U. (1996). *Motivation und Lernen mit Texten*. Göttingen u. a.: Hogrefe.

- Schnotz, W. (1984): *Textaufbau und Kohärenzbildung. Zum Einfluß der Sequenzierung von Lehrinhalten auf die Inferenzfähigkeit beim Aufbau von Wissensstrukturen* (Forschungsbericht Nr. 24). Tübingen: Deutsches Institut für Fernstudien/Hauptbereich Forschung.
- Schnotz, W. (1994). *Aufbau von Wissensstrukturen: Untersuchungen zur Kohärenzbildung bei Wissenserwerb mit Texten*. Weinheim: Beltz.
- Schnotz, W. (1998). Imagination beim Sprach- und Bildverstehen. *Neue Sammlung*, 38 (2), 141-154.
- Schnotz, W. (2001). Wissenserwerb mit Multimedia. In *Unterrichtswissenschaft: Zeitschrift für Lernforschung* (S. 292-318). Weinheim: Juventa.
- Schnotz, W. & Bannert, M. (2003). Construction and interference in learning from multiple representation. *Learning and Instruction* 13 (1), 141-156.
- Schnotz, W., Böckheler, J. & Grzondziel, H. (1999). Individual and cooperative learning with interactive animated pictures. *European Journal of Psychology of Education*, XIV (1), 245-265.
- Schnotz, W., Zink, T., Pfeiffer, M. (1996). Visualisierungen im Lehr-Lern-Prozess. *Zeitschrift für Pädagogik*, 42 (2), 193-213.
- Stiller, K. (2000). *Bilder und Texte in multimedialen Lernprogrammen*. Regensburg: Roderer.
- Weidenmann, B. (1991). *Lernen mit Bildmedien*. Weinheim u. a.: Beltz.
- Weidenmann, B. (1994). Informierende Bilder. In Weidenmann, Bernd (Hrsg.): *Wissenserwerb mit Bildern* (S. 9-58). Bern u. a.: Hans Huber.
- Weidenmann, B. (1998). Psychologische Ansätze zur Optimierung des Wissenserwerbs mit Bildern. In Sachs-Hombach, K. & Rehkämper, K. (Hrsg.). *Bild – Bildwahrnehmung – Bildverarbeitung* (S. 243-253). Wiesbaden: DUV, Dt. Univ.-Verlag.
- Weidenmann, B. (2002). Abbilder in Multimediaanwendungen. In Issing, L. J. & Klimsa, P. (Hrsg.): *Information und Lernen mit Multimedia und Internet: Lehrbuch für Studium und Praxis*. Verfügbar unter <http://www.ph-freiburg.de/fileadmin/dateien/imb/mediendesign-ws0506/materialien/Abbilder-in-Multimediaanwendungen.pdf> (04.07.2006)