



ulm university universität
uulm

Hauptseminar

Kognitions- und Lernpsychologie des Lernens mit neuen Medien

Dr. Markus Dresel

Institut für Pädagogik

Universität Ulm

SS 2007

Abbilder und Animationen in Lernmedien

Friedrich Hoermann

E-Mail: friedrich.hoermann@uni-ulm.de

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	3
2. Abbilder	3
2.1 Abbilder mit Zeigefunktion	6
2.2 Abbilder mit Situierungsfunktion	8
2.3. Abbilder mit Konstruktionsfunktion	9
3. Abbilder und Multimedia	11
3.1 Audio	12
3.2. Interaktion	12
4. Animationen	12
4.1. Kognitive Strategien	13
4.2. Metakognitive Strategien	13
4.3. Ablauf der Untersuchung	14
4.4. Ergebnisse der Untersuchung	14
4.5. Eingesetzte Lernstrategien	14
4.6. Einsatz der Lernstrategien	15
4.7. Auswirkungen des Einsatzes von Lernstrategien auf den Lernerfolg	16
5. Zusammenfassung und Ausblick	17
Quellenverzeichnis	17

1. Einleitung

Bereits in mehreren Studien wurde gezeigt, dass Abbilder dem Lernenden helfen und das Verständnis eines schwierigen Sachverhalts erleichtern können (Lewalter, 1997). In neueren Medien wie Film und Multimediaanwendungen können nicht nur statische Bilder benutzt werden, um dem Benutzer zu helfen, sie erlauben auch die Verwendung von Animationen, von denen man sich erwartet, dass sie den Lernenden noch besser unterstützen können als Abbilder. Ob dies wirklich der Fall ist, und welche Probleme und Randbedingungen bei der Verwendung von Animationen und Abbildern in Lernmedien zu beachten sind, soll im Folgenden erläutert werden.

2. Abbilder

In der heutigen Zeit findet man immer mehr Abbilder in allen Medien. Dies liegt an der einfacheren Aufbereitung von Bildern für digitale Medien und ihrer höheren Attraktivität für den Benutzer. Längere Texte sind am Bildschirm schwerer zu lesen als kurze erklärende Worte, die zu einer Abbildung gehören. Dabei muss zwischen Abbildern und logischen, analytischen Bildern unterschieden werden. Abbilder zeigen uns, wie etwas aussieht, wohingegen analytische Bilder zur Veranschaulichung von Zahlen, Daten oder Strukturen dienen. Dabei werden beispielsweise sehr große Datenmengen einer Befragung in einem übersichtlichen Diagramm visualisiert. Abbilder zeigen uns komplexe Vorgänge oder schwierige Sachverhalte in einfacher Form. Zum leichteren Verständnis werden dabei nur die wichtigsten Dinge illustriert. In diesem Zusammenhang stellen sich uns folgende Fragen:

- Wie gut sind Abbilder zum Wissenserwerb geeignet?
- Wie gestaltet man Abbilder am besten?

Diesem Problem ging auch Bernd Weidenmann in seiner Arbeit „Abbilder in Multimediaanwendungen“ nach (Weidenmann, 2002). Er fragte sich zuerst, welche instruktionalen Funktionen Abbilder erfüllen können. Demnach können Bilder verwendet werden, um Inhalte von Texten zu zeigen und leichter erlernbar zu machen. Oft ist auch gerade das Wechselspiel zwischen Text und Bild wichtig, um schwierige Abläufe genauer zu beschreiben. Bilder können ebenfalls verwendet werden, um den Text für den Leser attraktiver zu gestalten. Dies können eventuell dekorative Rahmen oder aufwändig gestaltete

Anfangsbuchstaben sein. Die graue Leiste in diesem Dokument ist ebenfalls ein Beispiel für diese Funktion. Bei Personen mit Leseschwächen können Bilder eine kompensatorische Funktion besitzen, da sie oftmals bereits vieles erklären. Laut Weidenmann (2002) konnten diese Funktionen mehrfach nachgewiesen werden (Weidenmann, 2002). In der Praxis müssen auch entwicklungspsychologische Aspekte berücksichtigt werden. Erwachsene verarbeiten Bilder beispielsweise anders als Jugendliche. Sie bevorzugen eher komplexere und realistischer gestaltete Abbilder, wohingegen Kinder zu einfachen Abbildern tendieren. Erwachsene begreifen das Bild im Kontext und sehen sich das Bild systematisch an. Kinder sind oftmals nicht in der Lage, die irrelevanten Informationen zu ignorieren, und haben deshalb Schwierigkeiten damit, ein komplexes Bild komplett zu verstehen.

Weitere individuelle Unterschiede gibt es in der so genannten „visual literacy“. Diese wird von der „International Visual Literacy Association“ folgendermaßen definiert (Wick, 1997):

- Visual literacy ist eine Anzahl visueller Kompetenzen, die ein Mensch durch das Sehen und die Einbeziehung anderer sensorischer Erfahrungen entwickeln kann.
- Visual literacy ist die erlernte Fähigkeit, Kommunikation mit visuellen Symbolen (Abbilder) zu interpretieren und mit Hilfe visueller Symbole Nachrichten zu erzeugen.
- Visual literacy ist die Fertigkeit, Bildhaftes in verbale Sprache zu übersetzen und umgekehrt.
- Visual literacy ist die Fertigkeit, visuelle Informationen in visuellen Medien zu erfassen und zu bewerten.

Für dieses Konzept gibt es sehr viele unterschiedliche Definitionen.

Es existieren drei Funktionen von Abbildern, die aus psychologischer Sicht wichtig sind:

Zeigefunktion: Die Zeigefunktion wird erfüllt, wenn Abbilder einen Gegenstand zeigen oder einen bestimmten Sachverhalt erklären. Solche Abbilder sind sehr oft in naturwissenschaftlichen Werken, wie beispielsweise den Lehrbüchern zu Biologie und Physik, zu finden.

Situierungsfunktion: Die Situierungsfunktion dient dazu, den Betrachter in die Denksituation eines bestimmten Szenarios zu versetzen. Ein Beispiel hierfür wären Abbilder in Lehrbüchern für Fremdsprachen. Bekannte Szenarios sind hier beispielsweise „Beim Bäcker“, „Im Schwimmbad“, „Beim Essen“ oder „Am Flughafen“.

Konstruktionsfunktion: Die Konstruktionsfunktion hilft dabei, einen Sachverhalt mit Hilfe von Abbildern zu einem mentalen Modell zu konstruieren. Die Abbilder sollen dabei unterstützen, schwer verständliche Texte, leichter übertragbar zu machen.

Um nun Abbilder und deren Wirkung zu überprüfen, benutzen Psychologen verschiedene „Codes“, die ihnen helfen, die Abbilder einzuordnen und eventuell zu modifizieren. Mit Hilfe der Codes kann die Wirkung der Abbilder überprüft werden, um so ohne weitere Untersuchungen damit arbeiten zu können.

Bei diesen Codes wird unterschieden zwischen Darstellungscodes und Steuerungscodes. Darstellungscodes helfen dem Betrachter zu erkennen, was im Bild dargestellt wird. Wichtige Hilfsmittel sind hierbei Dinge wie Perspektive, Schattierung, Farbe, Kontur oder natürliche Proportionen. Steuerungscodes sollen den Blickverlauf steuern, wichtige Details hervorheben und kognitive Operationen anregen. Typisch für solche Codes sind Pfeile, proportionale Verzerrungen, Rahmen oder Signalfarben.

Oftmals wird von den Lernenden der Informationsgehalt von Abbildern unterschätzt. Sie nehmen an, sie hätten bereits alles im Bild erkannt und vergessen dabei oft wichtige Details. Wie man Abbilder optimal gestaltet und welche Anforderungen an die drei oben genannten Funktionen im Hinblick auf ihre Gestaltung und Nutzung gestellt werden, wird im Folgenden näher ausgeführt.

2.1 Abbilder mit Zeigefunktion

Bei Abbildern mit Zeigefunktion sollte bei der Gestaltung sehr früh zwischen Wichtigem und Unwichtigem unterschieden werden. Der Fokus des Lernenden sollte auf das, was mit dem Bild gezeigt werden soll, gelenkt werden. Ziel ist es, dass der Betrachter ein deutliches Bild des Sachverhalts entwickelt. Solche bildhaften Darstellungen sind oft in Biologie- oder Chemiebüchern zu sehen. Hier sind möglichst realistische Bilder oft weniger gut geeignet als abstrahierte Zeichnungen. Wichtig sind auch gezielte Hinweise, worauf man achten sollte und eine gute Beschriftung des Abbildes. Des Weiteren kann oftmals nicht auf eine textuelle Erklärung verzichtet werden. Folgende Abbilder sollen dies verdeutlichen.

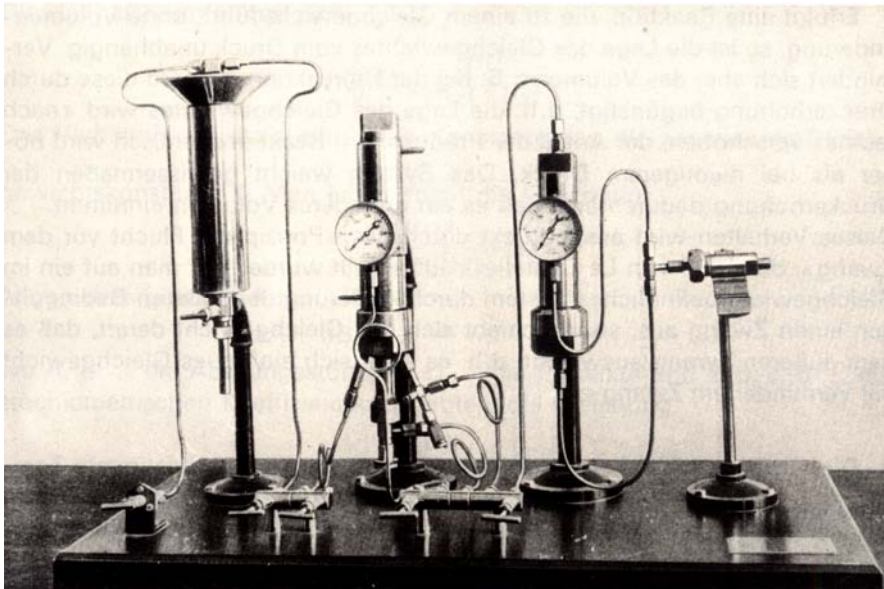


Abbildung 2.1. Fotografie eines Versuchsaufbaus zur Synthese von Ammoniak (Quelle: Botsch/Höfling/Mauch (1977), S. 190)

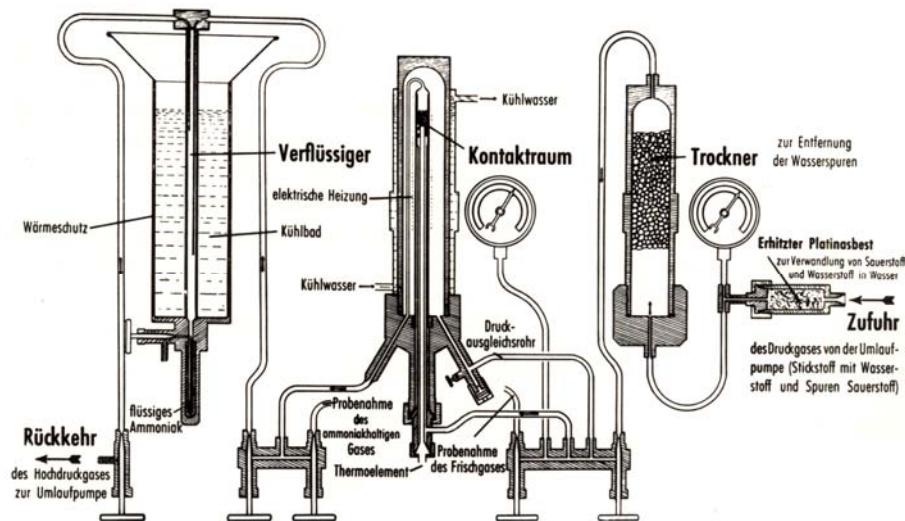


Abbildung 2.2. Schema zur Ammoniaksynthese (Quelle: Botsch/Höfling/Mauch (1977), S. 190)

Die schematische Darstellung der Ammoniaksynthese in Abbildung 2.2 zeigt den genauen Ablauf des Verfahrens und lenkt den Betrachter dabei nicht mit unnötigen Details ab. Wichtige Fließrichtungen werden mit Pfeilen dargestellt und Beschreibungen, welche möglichst nah am zu erklärenden Objekt platziert sind, zeigen die wichtigsten Gegenstände. Das Foto in Abbildung 2.1 ist in diesem Fall eher ungeeignet, da es keinen Blick in die Behälter und Leitungen erlaubt.

Bei der Gestaltung von Abbildern mit Zeigefunktion sollte man sich mit Hilfe von Darstellungs- und Steuerungs-codes die Wahrnehmung des als wichtig definierten Gegenstandes sichern. Der Blick des Betrachters sollte mit Beschriftungen und Schattierungen gelenkt werden. Dabei muss auch auf die unterschiedlichen Leserichtungen in den verschiedenen Kulturkreisen geachtet werden. Menschen, welche normalerweise von rechts nach links lesen, haben eventuell eine völlig andere Auffassung eines Abbildes, als Menschen unseres Kulturkreises. Um die Zeigefunktion zu erfüllen, sind meist realistische Abbilder, wie beispielsweise Fotografien, weniger geeignet. Hierfür sind Zeichnungen, die das Wesentliche betonen, besser. In manchen Situationen sind sogar sehr grobe Skizzen den Abbildern vorzuziehen. Wichtig ist immer, dass Beschriftungen möglichst nahe am zu beschreibenden Bilddetail platziert sind. Sprachlich sollte die Zeigefunktion ebenfalls noch verdeutlicht werden. Dies können Hinweise sein wie „Achten Sie besonders auf ...“ oder „An der gelben Linie sehen Sie....“.

2.2 Abbilder mit Situierungsfunktion

Die Situierungsfunktion wird erfüllt, wenn es dem Betrachter hilft, ein Abbild einem bestimmten Rahmen zuzuordnen. Das Abbild soll beim Betrachter eine Situationsvorstellung aktivieren. Er soll dabei eine Verbindung zu Alltagserfahrungen herstellen und sich so besser in die gezeigte Situation hineinversetzen. Hierbei stellt sich, wie schon bei Abbildern mit Zeigefunktion, die Frage, ob die Abbilder möglichst detailgetreu sein sollen oder nicht. Oftmals geraten sehr detaillierte Abbilder in Konflikt mit persönlichen Erfahrungen des Betrachters. Dies soll mit Hilfe zweier Abbildungen (Abb. 2.3 und Abb. 2.4) verdeutlicht werden.



Abbildung 2.3. Flughafen von Palma de Mallorca 1955 (Quelle: http://www.mallorca-blog.de/wp-content/flughafen_1955.jpg)



Abbildung 2.4. Einfache Darstellung einer Flughafenszene (Quelle: Lourdes/Neus (2002), S. 115)

Auf beiden Bildern wird ein Flughafen gezeigt. Jedoch ist dies auf Abbildung 2.4. sehr viel einfacher zu erkennen. Die Zeichnung versetzt den Betrachter direkt in die Situation, in die der Lernende hineinversetzt werden soll. Der Betrachter wird durch keinerlei unnötige Details vom Hauptziel abgelenkt. Hierfür ist die Fotografie aus Abbildung 2.3. schlechter geeignet. Um ein weiteres Problem von Fotos zu veranschaulichen, wurde im Beispiel ein älteres Bild gewählt: Sie veralten. Sowohl Mode, wie auch Architektur und das Design von Fahrzeugen ändert sich im Verlauf der Zeit. Der Betrachter wird dadurch eventuell vom eigentlichen Ziel, ihn in diesem Fall in eine Situation am Flughafen zu versetzen, abgelenkt.

Bei der Gestaltung von Abbildern mit Situierungsfunktion, sollte demnach immer die Frage nach dem Realismusgrad der Abbilder gestellt werden. Am besten situieren natürlich die realistischsten Abbilder, jedoch besteht dabei die Gefahr, dass persönliche Erfahrungen des Betrachters nicht mit Details übereinstimmen. Aufgrund dieser Nebeneffekte werden solche Abbilder oftmals besser reduziert dargestellt.

2.3 Abbilder mit Konstruktionsfunktion

Abbilder mit Konstruktionsfunktion informieren über das Zusammenspiel und die Funktion einzelner Elemente. Oft können Analogien aus dem Alltagswissen des Lernenden benutzt werden, um Sachverhalte zu erklären. Jedoch muss hierbei auch das mentale Modell für die Analogien vorhanden sein. Kennt der Betrachter den abgebildeten Vergleichsgegenstand nicht, so versteht er die Abbildung nicht. Will man die Abbilder benutzen, um

Zustandsänderungen darzustellen, so sind Serienbilder oder auch Animationen gut geeignet. Je nach Medium wird hier auf eine der Möglichkeiten zurückgegriffen (PC für die Animation, Buch für die Serienbilder). Allerdings stellt sich in diesem Zusammenhang die Frage, wie viele Bilder notwendig sind, um den Verlauf gut darzustellen. Bei zu wenigen Bildern besteht die Gefahr, dass die genauen Abläufe zu schlecht erfasst werden; bei zu vielen Bildern die Gefahr der Überreizung. Ein weiteres Problem ist die Frage, wie Text und Bild richtig miteinander kombiniert werden können.

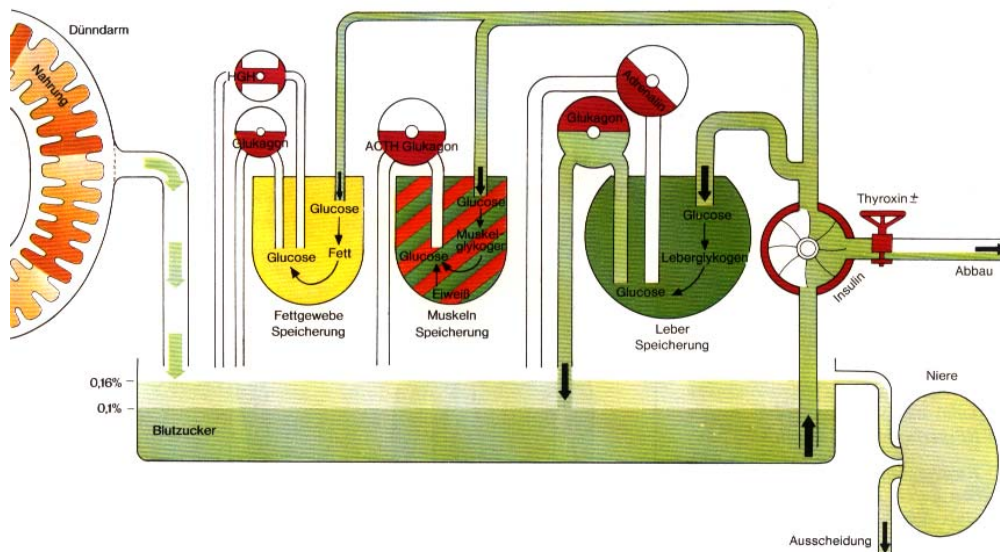


Abbildung 2.5. Schema der Regulation des Blutzuckerspiegels im menschlichen Körper (Quelle: Bauer (1981), S. 183)

In Abbildung 2.5 wird die Regulation des Blutzuckerspiegels im menschlichen Körper schematisch gezeigt. Rechts sieht man eine Art Ventil, welches die Regulation des Hormonstoffes Thyroxin visualisieren soll. Durch diese Darstellung wird der komplexe Vorgang im Körper auf eine einfachere Vorstellung abgebildet. Jedoch kann es passieren, dass ein Betrachter diese Analogie nicht versteht, da ihm nicht bekannt ist, was ein Ventil normalerweise bewirkt, oder er nicht weiß, wie ein Ventil aussieht.

Bei der Gestaltung von Abbildern mit Konstruktionsfunktion ist ein Komplexitätsproblem zu lösen. Erstens besteht die Gefahr der Auswahl zu grober Schritte, so dass wichtige Details vergessen werden. Wählt man die Schritte zu genau, kann dies leicht zur „Überlastung“ beim Betrachter führen. Entweder man baut die Beschreibung Schritt für Schritt mit einzelnen Bildern auf, oder man greift auf die „Zoom-Methode“ zurück. Diese Methode wird in Abbildung 2.6 dargestellt. Man kann hierbei die einfacheren Unterschnitte besser in den

Gesamtablauf einordnen. Der Lernende hat dabei immer das Gefühl, dass er weiß, wo er sich gerade befindet. Oft benötigen Abbilder mit Konstruktionsfunktion jedoch sprachliche Unterstützung. Dadurch lassen sich Beziehungen präziser beschreiben, was insbesondere bei Analogien sehr wichtig ist.

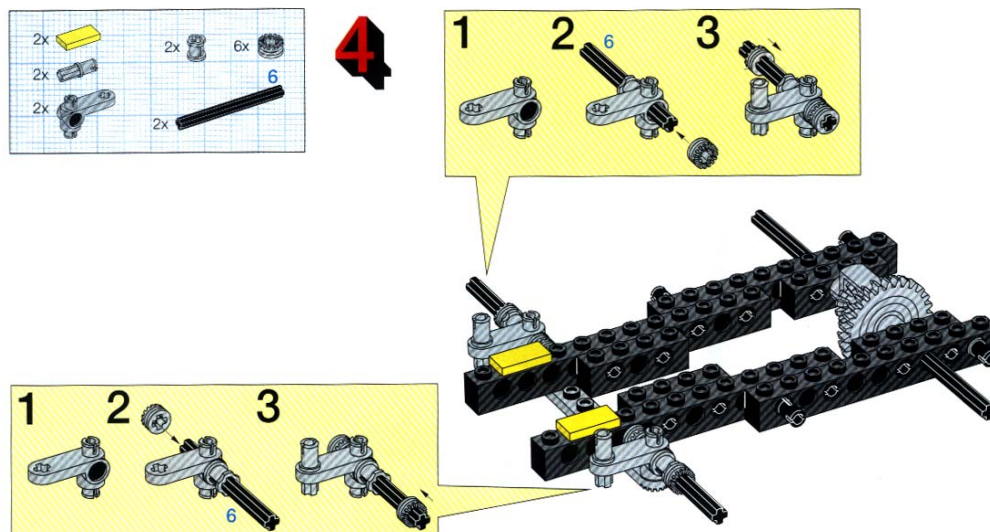


Abbildung 2.6. Einzelner Schritt einer Anleitung (Quelle: LEGO Technic Anleitung, S. 20)

3. Abbilder und Multimedia

Im Bereich Multimedia ergibt sich für die Gestaltungsmöglichkeiten mit Abbildern ein neuer Rahmen. Die Abbilder können durch den auditiven Sinneskanal, durch Bewegtbilder oder durch Interaktivität mit dem Benutzer, unterstützt werden.

3.1 Audio

Die Kombination von Audio und Text kann zu Problemen beim Lernenden führen (Weidenmann, 2002). Da man schneller liest, als man spricht, kommt es leicht zu Synchronisationsschwierigkeiten zwischen dem zu lesenden Text und der dazu sprechenden Person. Da man sich nun auf zwei Dinge zur gleichen Zeit konzentrieren müsste, kommt es leicht zur Überlastung. Demnach gibt es keinen Vorteil bei der Einbeziehung des auditiven Kanals zu Texten (Paechter, 1996).

Bei der Betrachtung von Abbildern ist die Situation jedoch anders. Der Lernende empfindet es als angenehm, während der Betrachtung des Bildes Einzelheiten darin erklärt zu bekommen. Der Ton verstärkt die Aussagekraft von Abbildern. Besonders stark tritt dieser Effekt bei Abbildern mit Situierungsfunktion auf. Des Weiteren können Signaltöne und Musik als Steuerungsfunktion benutzt werden.

3.2 Interaktion

In modernen Multimedia oder auch Hypermedia genannten Anwendungen bekommt der Benutzer eine weitere Möglichkeit der Interaktion. Durch das „Anklicken“ bestimmter Stellen in Abbildern erhält er beispielsweise weitere Informationen zum gezeigten Gegenstand. Bei Videosequenzen kann er den Ablauf stoppen, beschleunigen oder Einzelbilder anzeigen lassen. Dadurch kann der Lernende seine persönlichen Lernpräferenzen in den Ablauf einbringen. Durch Links kann der Benutzer zu weiteren Themen geführt werden und sein Wissen erweitern. Diese Links haben gegenüber herkömmlichen Präsentationen entscheidende Vorteile. Der Nutzer kann hier selbst bestimmen, wann er einen bestimmten Text liest oder eine Animation abspielt. Dies führt weniger leicht zu einer Überlastung durch eine zu große Informationsmenge (Weidenmann, 2002).

4. Animationen

Es ist nachgewiesen, dass statische Bilder den Lernenden beim Wissenserwerb unterstützen können (Lewalter, 1997). Bei neueren Lernmedien können auch Animationen, Simulationen oder Videosequenzen eingesetzt werden. Man erwartet davon eine noch intensivere Unterstützung und bessere Lernleistung des Lernenden. Oftmals wird jedoch einfach angenommen, dass bildhafte Darstellungen ein „leichtes Medium“ seien, das heißt, dass der Lernende damit keinerlei oder kaum Verständnisschwierigkeiten hat. Dies ist allerdings nicht immer der Fall und die kognitive Verarbeitung von Bildern nicht immer problemlos. Vielen Menschen fällt es schwer, Text und Bild zu einer Gesamtinformation zu verbinden (Salomon, 1984). Dasselbe gilt auch für Animationen und Videosequenzen. Leider weiß man bisher sehr wenig darüber, wie Illustrationen verarbeitet werden. Bei der Untersuchung dieser Lernaktivitäten gibt es sowohl theoretische, als auch methodische Probleme.

Zuerst müssen die Lernaktivitäten genau bestimmt werden. Dies wird häufig unter dem Begriff der Lernstrategien zusammengefasst (Lewalter, 1997). Dabei handelt es sich um eine Zusammenstellung unterschiedlicher kognitiver und metakognitiver Aktivitäten. Eine Taxonomie der Lernstrategien wurde von Weinstein und Mayer (1986) entwickelt und ist auf die Fragestellung der Einteilung der Lernstrategien sehr gut übertragbar. In dieser Konzeption wird zwischen kognitiven und metakognitiven Strategien unterschieden. Die kognitiven Strategien beinhalten die Strategien der Wiederholung und der Elaboration von Lernmedien. Die metakognitiven Strategien beinhalten Verhaltensweisen, die sich auf die Kontrolle und die Steuerung des Lernprozesses beziehen. Nur mit dieser Einteilung können eventuelle Unterschiede der Lernenden bei der Bearbeitung von Lernmaterialien ermittelt werden.

4.1 Kognitive Strategien

Mit Wiederholungsstrategien sind Lernhandlungen gemeint, die das wiederholte Aufsagen und Durchlesen von Lerninhalten beschreiben. Beim Lernen mit Abbildern werden hierbei natürlich auch Textinhalte wiederholt, die sich auf die Illustrationen beziehen.

Elaborationsstrategien sind Aktivitäten des Lernenden, die dazu dienen, Zusammenhänge herzustellen. Man stellt dabei Zusammenhänge zwischen neuem und vorhandenem Wissen oder Erfahrungen her. Hierbei können Abbilder sehr nützlich sein, da mit ihnen zur Unterstützung des Lernenden auch Analogien dargestellt werden können.

Unter den Organisationsstrategien sind Strategien, die zur Gruppierung, Strukturierung und Reduzierung von Lernstoffen dienen. Ein Beispiel hierfür wären Zusammenfassungen langer Texte oder Übersichtsdiagramme schwieriger Abläufe. Bei Abbildern kann man davon ausgehen, dass diese nicht noch weiter zusammengefasst werden, da sie bereits eine sehr komprimierte Darstellungsform sind.

4.2 Metakognitive Strategien

Kontrollstrategien sind Lernaktivitäten, die sich auf die Kontrolle, Steuerung und Planung des Lernprozesses beziehen. Dies sind beispielsweise Strategien, die die Kontrolle des erlernten Wissens beschreiben. Mit Hilfe dieser Strategien kann eine Zuordnung der Lernaktivitäten zu

den einzelnen Lernstrategien erfolgen. Nur so kann gemessen werden, ob Animationen in Lernmedien wirklich signifikante Vorteile gegenüber Abbildern besitzen.

4.3 Ablauf der Untersuchung

Die Untersuchung, die Lewalter beschreibt (Lewalter, 1997), wurde mit 60 Studenten der Pädagogik und Psychologie durchgeführt. Diese wurden zuerst in die Methode des Lauten Denkens eingeführt, danach bearbeiteten sie das Lernprogramm selbstständig. Die Studenten wurden aufgefordert, während der Arbeit mit den Abbildern ihre Gedanken und Gefühle zu äußern. Danach mussten sie noch einen Fragebogen zur Beurteilung des Lernprogramms und einen Lernleistungstest bearbeiten. Sie bekamen Fragen zu Faktenwissen wie auch Fragen zum Testen des Verständnisses.

Die Aussagen während der Bearbeitung wurden auf Tonband aufgezeichnet und danach ausgewertet. Die Sätze wurden einzelnen Analyseeinheiten zugewiesen, um sie den verschiedenen Lernstrategien zuzuordnen. Die Studenten wurden in zwei Gruppen eingeteilt, eine zum Lernen mit Animationen und eine zum Lernen mit Abbildern. Zur Unterscheidung der beiden Gruppen wurden zwei Lernprogramme entwickelt, von welchen eines nur mit statischen Bildern und eines mit Animationen arbeitete.

4.4 Ergebnisse der Untersuchung

Zwischen den beiden Gruppen gab es keine bedeutsamen Unterschiede hinsichtlich der Lernleistung. Auch wenn jede Lernleistungskategorie einzeln betrachtet wird, sind keine signifikanten Differenzen erkennbar. Sie unterschieden sich weder bei Fragen zum Faktenwissen noch bei den Verständnis- und Problemlöseaufgaben.

4.5 Eingesetzte Lernstrategien

Die Zuordnung zu den einzelnen Lernstrategien wurde folgendermaßen gewählt. Zu den Wiederholungsstrategien wurden Aussagen gezählt, die sich wie beim Lernen mit Texten auf das Wiederholen von Textstellen oder Beschriftungen beziehen.

Aussagen, die darauf hindeuten, dass Verbindungen zwischen neuem und bestehendem Wissen hergestellt wurden, wurden den Elaborationsstrategien zugeordnet.

Bei den Kontrollstrategien wurde zwischen drei verschiedenen Aussagearten unterschieden. *Bestätigende* und *falsifizierende Kontrollaussagen* beziehen sich nur auf das Verständnis und Unverständnis des Lernstoffes. Sie haben keinerlei Folgen für die Effektivität und die weitere Gestaltung des Lernprozesses. *Handlungsleitende Kontrollaussagen* beziehen sich auf die Steuerung und Planung des Lernprozesses. Von diesen Aussagen ist ein positiver Einfluss auf die Lernleistung erwartet worden, da sie direkte Auswirkungen auf die Bearbeitung des Lernmaterials haben.

Bei der Auswertung der Daten konnten alle Lernaktivitäten und Aussagen eindeutig den gebildeten Kategorien zugeordnet werden, was darauf hindeutet, dass die Konzeption richtig gestaltet wurde. Ebenso wurde bestätigt, dass die Methode des Lauten Denkens ein geeignetes Verfahren zur Messung darstellt. Es ist nur ein geringer Einfluss der Methode auf Lernaktivitäten, die der Strategie des Wiederholens zuzuordnen sind, messbar.

4.6 Einsatz der Lernstrategien

Die Wiederholungsstrategie wurde sehr häufig eingesetzt, und auch von allen Teilnehmern mindestens einmal verwendet. Sie wurde jedoch signifikant häufiger von Personen mit der Bildversion eingesetzt, als von Personen mit der Animationsversion. Dies deutet darauf hin, dass die Prüflinge mit der Animationsversion früher das Gefühl hatten, dass sie den Stoff verstanden haben. Bei einer nachträglichen Befragung wurde dies auch bestätigt. Die wiederholten Teile bezogen sich oft auf die zu den Abbildungen oder Animationen gehörigen Textausschnitte.

Die Elaborationsstrategie wurde nur sehr wenig eingesetzt, von der Hälfte der Befragten gar nicht. Dies deutet darauf hin, dass es den Teilnehmern weniger auf ein breites Verständnis als auf ein gutes Faktenwissen ankam. Es gab keine Unterschiede zwischen Personen mit der Bildversion und jenen mit der Animationsversion.

Ganz anders bei den Kontrollstrategien: Diese wurden sehr häufig eingesetzt. Wenn man die Kategorie als Ganzes betrachtet, sind keine Unterschiede zwischen den beiden Gruppen

erkennbar. Jedoch zeigten sich durch Differenzierung von bestätigenden, falsifizierenden und handlungsleitenden Kontrollaussagen signifikante Differenzen. Bei der Gruppe mit der Animationsversion wurden häufiger bestätigende Aussagen über das Verständnis getätigt. Die Prüflinge hatten öfter den Eindruck, den Lernstoff verstanden zu haben. Bei der Gruppe mit der Bildversion gab es häufiger Aussagen, die sich auf die Steuerung und Planung beziehen. Dies ist den handlungsleitenden Kontrollaussagen zuzuordnen. Es ist erkennbar, dass sich die Personen dieser Gruppe mehr mit dem weiteren Lernprozess befassten. Die falsifizierenden Kontrollaussagen traten in beiden Gruppen gleich häufig auf.

4.7 Auswirkungen des Einsatzes von Lernstrategien auf den Lernerfolg

Um die Effektivität der einzelnen Lernstrategien besser beurteilen zu können wurden die Ergebnisse in zwei Gruppen aufgeteilt: Eine Gruppe für häufige Verwendung einer Strategie und eine für seltene Verwendung. Bei allen Strategien wurde die Auswertung getrennt für Verständnis- und Problembehandlungsaufgaben und Faktenwissenaufgaben vorgenommen.

Bei der Wiederholungsstrategie war nur bei den Fragen zum Faktenwissen ein signifikanter Effekt auf die Lernleistung erkennbar. Bei Verständnisaufgaben hatte diese Strategie, wie erwartet, keinen Einfluss. Unterschiede zwischen Versionen mit Animationen und mit Abbildern sind nur bei den Verständnisaufgaben sichtbar. Hier waren Personen mit der Bildversion signifikant besser.

Der Einsatz der Elaborationsstrategie wirkte sich entgegen der Erwartung nur bei den Fragen zum Faktenwissen positiv aus und hatte bei den Verständnisfragen keinerlei Einfluss. Es gab auch keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Programmversionen. Dies könnte daran liegen, dass diese Strategien auch nur sehr selten eingesetzt wurden und somit eher schlecht messbar waren.

Nur die handlungsleitenden Kontrollaussagen wirkten sich auf den Einsatz der Kontrollstrategien aus. Die falsifizierenden und bestätigenden Aussagen hatten keinen Einfluss auf die Lernleistung. Ein signifikanter Effekt ist nur bei den Fragen zu Verständnis- und Problemlöseaufgaben sichtbar. Hier lag auch der einzige Unterschied zwischen der Animations- und der Bildversion, wobei die Personen mit der Animationsversion vor der

Bildversion lagen. Die Kontrollstrategien haben keinen Einfluss auf die Fragen zum Faktenwissen ergeben.

Als Fazit ist zu erwähnen, dass der vermehrte Einsatz einer bestimmten Lernstrategie auch einen positiven Effekt auf die Lernleistung hat. Aber nur bestimmte Strategien im Bezug auf Lernleistungskategorien erzeugen eine signifikante Leistungssteigerung. Die Wirksamkeit der Lernstrategien ist nicht davon abhängig, ob der Lernende die Version des Lernprogramms mit den statischen Abbildern oder die Version mit den Animationen bearbeitet hat.

5. Zusammenfassung und Ausblick

Es konnte nicht gezeigt werden, dass mit Hilfe von Animationen ein größerer Lernerfolg als beim Einsatz von statischen Bildern auftritt, weder bei reinen Lernaufgaben noch bei Verständnisaufgaben. Es kann jedoch von einer Art Gleichwertigkeit von Animation und statischen Bildern in Hinblick auf die Unterstützung des Lernenden ausgegangen werden. Es sollte also im konkreten Fall immer geprüft werden, welche der Anzeigeformen die bessere ist. Oftmals ist eine Animation nicht unbedingt der statischen Abbildung vorzuziehen, auch weil sich gezeigt hat, dass die Animation oftmals als „leicht“ empfunden wird und somit vorschnell den Schluss zulässt, man hätte bereits alles verstanden.

Interessant wäre nun ein Vergleich zwischen Programmen mit Interaktionsmöglichkeiten und solchen mit Animationen. Durch die neuen Möglichkeiten bei interaktiven Medien könnte es hierbei zu einem Vorteil gegenüber reinen Ablaufanimationen kommen.

Quellenverzeichnis

Bauer, W. (1981). *Humanbiologie*, Cornelsen-Velhagen & Klasing.

Botsch, Höfling und Mauch. (1977). *Chemie in Versuch, Theorie und Übung*, Diesterweg/Salle Sauerländer.

Dansereau, D. (1985). Learning strategy research. In Segal, J., Chipman, S. und Glaser, R. (Eds.), *Thinking and learning skills* (Vol. 1. Relating instruction to research, pp. 209-239). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Dresel, M. (2002). Lernen mit neuen Medien. In Preiser, S. (Hrsg.) *Pädagogische psychologische Grundlagen von Erziehung und Unterricht*, S. 298-308.

- Lewalter, D. (1997). Kognitive Informationsverarbeitung beim Lernen mit computerpräsentierten statischen und dynamischen Illustrationen. *Unterrichtswissenschaft*, 25, 207-222.
- Levin, J., Anglin, G., und Carney, R. (1987). On empirically validating functions of pictures in prose. In Willows, D. und Houghton, H. (Eds.), *The psychology of illustration*. (Vol. 1, Basic Research, pp.51-85). New York: Springer.
- Lourdes, M. und Neus S. (2002), Curso intensivo de español. *Rapido neu*, Klett.
- Paechter, M. (1996). Auditive und visuelle Texte in Lernsoftware: Herleitung und empirische Prüfung eines didaktischen Konzepts zum Einsatz auditiver und visueller Texte in Lernsoftware, Münster, u.a.: Waxmann.
- Rockmann, U. (2001). Lernmedium: Video & Film, URL: <http://www.uni-oldenburg.de/sport/bww2/Lehre/Medien/Video.html> (Stand: 12.06.2001).
- Salomon, G. (1984). Television is „easy“ and prints is „tough“: The differential investment of mental effort in learning as function of perceptions and attributions. *Journal of Educational Psychology*, 76, 647-658.
- Weidenmann, B. (2002). Abbilder in Multimediaanwendungen. In Issing, L. und Klimsa, P. (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia und Internet*, S. 83-98.
- Weidenmann, B. (2001). Lernen mit Medien. In Krapp, A. und Weidenmann, B. (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie*, S.415-465.
- Weinstein, C. E. & Mayer, R. E. (1986). The teaching of learning strategies. In M. C. Wittrock (ed.), *Handbook of Research on Teaching* (pp. 315-327). New York: Macmillan Publishing Company.
- Wick, S. (1997). Abbilder in Multimedia-Anwendungen, Quelle: <http://www.iim.uni-giessen.de/osinet/paedagog/instrukt/medien/abbilder.htm> (Stand: 12.06.1998).