

Bericht zum Workshop am 14.02.2003



Lernen und Instruktion mit
Multimedialen Anwendungen

Gestaltung und Einsatz multimedialer Lernumgebungen

Am 14.02.2003 fand der vierte Workshop der Arbeitsstelle Multimedia in Landau statt. Angehörige der Universität Koblenz-Landau beider Standorte, aber auch Teilnehmer anderer Bildungseinrichtungen in Rheinland-Pfalz beschäftigten sich einen Vormittag lang intensiv mit der Frage, was eine sinnvolle und lernergerechte Gestaltung von multimedialen Lernumgebungen ausmacht und wie diese in der eigenen Lehrpraxis erreicht werden kann.

Durch Vorträge und Diskussionen wurden dabei einzelne Aspekte gezielt herausgegriffen und im Detail beleuchtet. Andrea Heiß und Antje Eckhardt gaben mit "Lernhilfen bei Hypermedien – Unterstützung oder Beeinträchtigung?" einen kurzen Überblick über die Wirkung von Lernhilfen. Sie verdeutlichten, dass Hilfen auf verschiedenen Ebenen ansetzen können. Strukturelle Hilfen, die dem Lerner die Navigation erleichtern, sollten in jedem Fall eingesetzt werden. Hingegen sind konzeptuelle Hilfen, die den Lerner zu einer gezielteren Auseinandersetzung mit den Inhalten anregen, vor allem bei schon vorhandenem Vorwissen empfehlenswert.

Georg Hauck illustrierte in seinem Vortrag "Ein Bild oder lieber doch 1000 Worte? – Der Einsatz von Bildern in multimedialen Lernsituationen", dass Bilder in multimedialen Umgebungen nicht immer hilfreich sind, sondern den Lernprozess auch empfindlich stören können. Auch die Kombination von Text und Bild ist sozusagen eine Wissenschaft für sich, nur bei überlegtem Einsatz und Anpassung der Darstellung an die Lernziele ist hier eine tatsächliche Verbesserung zu erwarten.

Der Vortrag von Markus Molz "Über die (Un-)Verhältnisse zwischen Didaktik, Inhalten, Medien und Technik" zeigte, dass vielfältige wechselseitige Beziehungen zwischen den genannten Elementen des Lehr-Lern-Prozesses bestehen. Durch frühzeitige und konsequente Bestimmung der erwünschten Lernziele kann hier eine sinnvolle Auswahl der entsprechenden

Methoden und Medien erfolgen. Die anschließende lebhafte Diskussion ermöglichte einen fließenden Einstieg in eine Gruppenarbeit in der die Verbindung von Medien und Lehrfunktionen genauer analysiert und vor allem die Erfahrungen und Perspektiven für die eigene Lehrtätigkeit erörtert wurden.

Teil 1: Vorträge

Lernhilfen bei Hypermedien: Unterstützung oder Beeinträchtigung?

Dipl.-Psych. Antje Eckhardt / Dipl.-Psych. Andrea Heiß

*Die Powerpoint-Folien zu diesem Vortrag können Sie hier herunterladen:
http://acpc165.ac.uni-landau.de:8080/lima/events/workshopWS02/fohlen_eckhardt_heiss*

Abstract

Hypermedien bieten dem Lernenden eine komplexe Umgebung mit vielfältigen Möglichkeiten aber auch Anforderungen. Es gibt verschiedene Ansätze durch Lern-Hilfen Unterstützung zu bieten, sowohl auf struktureller als auch auf konzeptueller Ebene. Dabei ist abzuwägen, unter welchen Bedingungen der Einsatz solcher Hilfen tatsächlich sinnvoll ist, denn nicht jede Hilfe hilft bei jedem und in jeder Situation. Teilweise stellt die Hilfe evtl. sogar eine zusätzliche Belastung dar und behindert so den Lernprozess. Hier muss eine Zielgruppenorientierte Anpassung vorgenommen werden.

Hypermedien als Lernmedium

Hypermedien haben als Lernmedium verschiedene **Vorteile:**

Primär wird ein selbstgesteuertes und auf die individuellen Bedürfnisse angepasstes Lernen ermöglicht. Der Lernende kann die verfügbaren Informationen selbst sequenzieren und auch die zeitliche Verweildauer bei den einzelnen Inhalten eigenständig festlegen. Somit kann eine optimale Passung auf die gerade bearbeitete Fragestellung, das jeweils vorhandene Vorwissen, die bevorzugte Lernstrategie und/oder weitere Interessen und Eigenschaften des Lernenden erfolgen.

Weiterhin kann durch eine Darstellung aus verschiedenen Blickwinkeln und die Umsetzung in verschiedenen Anwendungen die kognitive Flexibilität gefördert werden. In keinem anderen Lern-Setting ist es so leicht möglich, verschiedenartige Informationen zu einem Wissensgebiet darzustellen (oder zu finden) wie in einem Hypermedium. Durch die Nutzung interaktiver Komponenten ist eine Anwendung des Gelernten mit individuellem Feedback möglich und somit eine Aktivierung des Lerners und eine Verbesserung des Transfers.

Weitere Vorteile sind z.B. die leichte Modifizierbarkeit, eine möglich Modularisierung und Verlinkung mit nahestehenden Themengebieten.

Neben diesen Vorteilen können aber auch diverse **Probleme** auftreten. Zwei der wichtigsten sind Desorientierung und „Cognitive Overhead“.

Die Desorientierung (Conklin, 1987, Tergan, 2001) kann auf struktureller oder konzeptueller Ebene auftreten. Strukturell ist dies vor allem durch komplexe Verlinkungen oder auch durch eine verwirrende Navigations-Struktur bedingt. Konzeptuell besteht ein enger Zusammenhang mit einem (zu geringen) Vorwissen des Lernenden und der Aufbereitung komplexer Wissensgebiete.

Lernhilfen

Um diesen Problemen zu begegnen können verschiedenartige Hilfen eingesetzt werden.

Strukturelle Hilfen wie Inhaltsverzeichnisse und Überschriften sind aus der Arbeit mit herkömmlichen linearen Texten bereits bekannt. Der Einsatz in Hypermedien ist dem analog, nur einige Elemente wie z.B. Nummerierungen, die ja eine lineare Reihenfolge implizieren, fallen weg. Die Wichtigkeit dieser Hilfen ist beim Hypermedium aber deutlich höher, da gegenüber gedruckten Texten kontextuelle Hinweisreize (z.B. Position im Buch) fehlen und die Orientierung deshalb eher über solche Gestaltungs- und Strukturierungselemente erfolgt. **Navigationshilfen** dienen demgegenüber der „Bewegung“ innerhalb der Webseite und vermitteln Orientierung über die eigene Position. Beispielhaft sollen hier die navigierbaren Inhaltsübersichten und die „History-Funktion“ genannt werden.

Bei den *navigierbaren Inhaltsübersichten* kann unterschieden werden zwischen eher linear organisierten Navigations-Leisten und eher nicht-linearen „Site-Maps“ (quasi Landkarten für die Webseite). Die Navigationsleiste entspricht weitgehend dem gewohnten Inhaltsverzeichnis eines Buches evtl. noch ergänzt um eine Ausklapp-Funktion für Unterpunkte. Sie vermitteln durch Formatierungen und Einrückungen einen guten Überblick über die enthaltenen Themen, implizieren aber durch den hierarchischen Aufbau aber auch eine (evtl. ungewollte) Hierarchie. Die eher grafisch orientierten Site-Maps beinhalten eine Darstellung aller Einzelseiten der Web-Site und der zwischen diesen bestehenden Verknüpfungen. Sie ermöglichen es so praktisch auf einen Blick die Struktur zu erfassen und können zusätzlich zu den Inhalten eingeblendet werden und so eine kontinuierliche Orientierung ermöglichen. Sie entsprechen prinzipiell der Hypermedien-Idee am ehesten, werden aber bei umfangreichen Sites schnell unübersichtlich und ihr Gebrauch hat sich wohl deshalb auch nicht durchgesetzt.

History-Funktionen ermöglichen dem Nutzer eine Rückverfolgung des von ihm bereits beschrittenen Weges durch die Web-Site. Sie verdeutlichen somit am ehesten die Idee der Zusammenstellung eines individuellen Lerntextes. Die wichtigste Funktion hat dabei sicher der „Zurück-Button“, der in jedem Browser enthalten ist, ergänzt um den „Vor-Button“ und die Markierung bereits besuchter (Text-)Links. Dieses „externe Gedächtnis“ erleichtert das Arbeiten mit Hypermedien erheblich und entlastet den Lernenden von der Aufgabe, sich den Ort jeder einzelnen Seite in der Web-Site direkt merken zu müssen. Problematisch wird diese Funktion allerdings, wenn Differenzen zwischen der Erwartung des Nutzers und der Funktionalität der Technik bestehen, so dass nicht wie erwartet Seiten wiedergefunden werden können.

Es sollten von den strukturellen Hilfen also vor allem die Navigationshilfen eingesetzt werden, wobei vor allem die Vorerfahrung des Nutzers bezüglich des Systems aber auch in Hinsicht auf den Inhalt entscheidend für die Relevanz dieser Hilfen ist. Insgesamt ist dabei eine stärkere Strukturierung zu empfehlen, wenn die Nutzer geringeres Vorwissen haben – wobei eine solche Strukturierung häufig mit einer verstärkten Re-Linearisierung einhergeht.

Konzeptuelle Hilfen bieten dem Lernenden hingegen vor allem Unterstützung im Umgang mit den „eigentlichen“ Inhalten. Hier sollen kurz die metakognitiven Anregungsfragen und die semantischen Lernhilfen erwähnt werden. Metakognitive Anregungsfragen greifen auf der Ebene der Lernstrategien an und ermöglichen dem Lernenden eine gezielte Anwendung von Strategien. Semantische Lernhilfen (z.B. die Vorgabe von Lernzielen, Lernfragen, Advance Organizer und Zusammenfassungen) dienen auf der Inhaltsebene einer systematischen Auseinandersetzung mit den Inhalten, einer Konzentration auf die Kerninhalte und einer Verknüpfung mit bereits vorhandenem Wissen. Diese Art von Wissen wirkt im Gegensatz zu den Strukturellen Hilfen besonders gut, wenn der Lernende bereits über ein Mindestmaß an inhaltlichem Vorwissen verfügt, an das angeknüpft werden kann. Ist dies nicht der Fall, so besteht die Gefahr, dass durch die doppelte Anforderung der Verarbeitung der semantischen oder metakognitiven Hilfe und die Verarbeitung des „eigentlichen“ Inhalts eine Überforderung der (begrenzten!) kognitiven Kapazität entsteht, eben der bereits erwähnte „Cognitive Overhead“.

Studie zu Vorwissen und Präsentationsformat

Abschließend wurde eine an der Universität Koblenz-Landau durchgeführte Studie vorgestellt, die die Auswirkung von Vorwissen und verschiedenen Präsentationsformaten von Lernhilfen auf den Lernerfolg zum Inhalt hat.

In dieser Studie wurden 99 Schülern und Studenten semantische Lernhilfen entweder obligatorisch vorgegeben oder optional angeboten. Weiterhin wurden die Versuchspersonen nach ihrem Vorwissen in zwei Gruppen eingeteilt. Es zeigte sich, dass die Wirkung der Lernhilfen abhängig vom Niveau des Vorwissens ist. Die Hilfen helfen besonders bei hohem Vorwissen und dann vor allem wenn sie obligatorisch präsentiert werden bzw. wenn sie in der optionalen Bedingungen tatsächlich genutzt werden. Bei niedrigem Vorwissen hat eine obligatorische Präsentation bzw. eine optionale Nutzung hingegen einen tendenziell eher negativen Effekt im Vergleich zu den Personen die keine Hilfe erhielten bzw. sie nicht nutzten. Befragt nach ihrer Präferenz gab der Grossteil der Personen an, sie würden eine optionale Vorgabe bevorzugen.

Dementsprechend erscheint es empfehlenswert eine Vorgabe von semantischen Hilfen vor allem für Personen mit hohem Vorwissen und bei komplexen Lernumgebungen in Erwägung zu ziehen. Für Personen mit niedrigem Vorwissen erscheint eine Konzentration auf strukturelle Hilfen empfehlenswerter.

Ein Bild – oder lieber doch 1000 Worte? Der Einsatz von Bildern in multimedialen Lernsituationen

Dipl.-Psych. Georg Hauck

*Die Powerpoint-Folien zu diesem Vortrag können Sie hier herunterladen:
http://acpc165.ac.uni-landau.de:8080/lima/events/workshopWS02/fohlen_hauck*

Einleitung:

Sucht man im Internet nach Informationen zum Thema E-Learning, so findet man oft Hinweise darauf, dass dieses Thema in fast allen Bildungsbereichen aktuell ist. Heisse online berichtet bspw. in einem Beitrag vom 30.12.2002, dass bereits jede dritte Firma E-Learning Elemente einsetzt. An gleicher Stelle wird allerdings auch darauf hingewiesen, dass Experten diese Entwicklung sehr kritisch beurteilen. Software-ergonomisch seien die Kurse oft katastrophal und viele Lernplattformen seien überfrachtet mit Graphikelementen. Gerade dieser Punkt der visuellen Überfrachtung macht nachdenklich, wenn man den oft zitierten Satz „ein Bild sagt mehr als tausend Worte“ im Ohr hat. Es stellt sich also die Frage, wie sinnvoll ein Einsatz grafischer Elemente im Rahmen von multimedialen Lern- und Informationssystemen tatsächlich ist und welche Gestaltungsregeln dabei beachtet werden müssen.

Der vorliegende Beitrag fasst aus kognitionspsychologischer aber auch aus Anwendersicht die wesentlichen Erkenntnisse im Bereich des Einsatzes von Bildern und des Bildverstehen zusammen und liefert Vorschläge, die den Einsatz von Visualisierungen unterstützen können.

Bilder – ja natürlich!

Betrachtet man die Ergebnisse der Bildverstehensforschung aus den letzten Jahren spricht sehr viel für die positive Wirkung von Bildern. Bilder erfüllen eine ganze Reihe instruktionaler Funktionen und weisen eine Vielzahl lernförderlicher Eigenschaften auf.

1. Instruktionale Funktionen von Bildern:

Bilder haben eine *Zeigefunktion*. D.h., dass Bilder eine hohe Veranschaulichung von gegenständlichen Inhalten gewährleisten können. Bestimmte Aspekte können durch Bilder verständlicher dargeboten werden und durch bestimmte Gestaltungsweisen gezielt hervorgehoben und betont werden.

Ferner haben Bilder eine *Situierungsfunktion*. Visualisierung können sehr gut dazu verwendet werden, einen kontextuellen Bezug herzustellen. Durch eine situative Einbettung werden Zusammenhänge und Bezüge zu einer bestimmten Wissensdomäne hergestellt. Allein durch die graphische Gestaltung (ein Buch, das in einem Büro auf einem Schreibtisch liegt, hat eine andere Situierung als ein Buch, das auf einer Strandmatte am Meer liegt!), können somit unterschiedliche Wissensdomänen aktiviert werden und Lernenden wird ermöglicht, Vorwissen mit in den Verstehensprozess zu integrieren.

Bilder haben auch eine *Konstruktionsfunktion*. In diesem Fall spricht man kognitionspsychologisch von der Unterstützung beim Aufbau mentaler Strukturen. Bei ausführlicher textlicher Beschreibung eines Motors bspw. werden sicherlich auch kohärente mentale Strukturen aufgebaut. Ein Bild hilft aber ganz sicher bei einer realistischen Konstruktion eines analogen Modells. Vieles was in einem Text langwierig beschrieben werden muss, kann in einem Bild ad hoc zur Verfügung gestellt werden.

Von der *transformierenden Funktion* von Bildern spricht man, wenn durch Graphiken der Transfer eines Sachverhaltes auf einen anderen erleichtert wird. So können bspw. Prinzipien, die für einen Inhalt gelten sehr anschaulich auf einen anderen übertragen werden. Durch visuelle Invarianten wird dieser Effekt gewährleistet.

Zuletzt haben Bilder eine *perspektive-induzierende Funktion*. D.h., dass durch die spezifische Betrachtungsweise eines Bildausschnitts, die Perspektive eines Betrachters gezielt gesteuert wird. Der dargestellte Ausschnitt stellt dabei die Perspektive des Nutzers dar. Es können also bewusst bestimmte Aspekte fokussiert werden, während weniger wichtige Inhalte in den Hintergrund treten.

Neben diesen funktionalen Eigenschaften sind auch verschiedene lernförderliche Wirkungen von Bildern intensiv versucht worden.

2. Lernförderliche Eigenschaften von Bildern:

In wiederholten Studien konnte gezeigt werden, dass Bilder *Behalten, Wiedererkennen und Verstehen* unterstützen können. Bildoberflächenstrukturen werden intensiver verarbeitet, als das bei Textoberflächen der Fall ist. Dementsprechend stehen sie auch für Abrufleistungen längerfristig zur Verfügung. Aber auch kognitiv anspruchsvollere Tätigkeiten wie das Verstehen von komplexen Zusammenhängen kann effektiv durch Bilder unterstützt werden. Komplizierte Sachverhalte können schematisiert dargestellt werden und dadurch für Lernende verständlicher erscheinen. Wichtig für den Einsatz von Bildern ist, dass diese Effekte stark abhängig sind von der Strategie, die Lernende nutzen bzw. der Instruktion, unter der sie lernen.

Bilder können weiterhin sehr gut für *organisierende und aufmerksamkeitslenkende Zwecke* verwendet werden. Strukturierende und gliedernde Zusammenhänge können in der Regel sehr gut visualisiert werden (bspw. Organigramme von Unternehmensstrukturen). Da Bilder darüber hinaus eine hohe Attraktivität für den Betrachter haben, kann man davon ausgehen, dass sie angeschaut werden, d.h. die visuelle Aufmerksamkeit sich mit hoher Wahrscheinlichkeit darauf richten wird, und sie somit auch potentiell einen Beitrag zur Verständlichkeit von Zusammenhängen liefern können.

Zusätzlich haben Bilder eine *kompensatorische Funktion*. D.h. sie können Sachverhalte, die in einem Begleittext nicht formuliert werden können, ergänzend verdeutlichen, bzw. Informationen präsentieren, die die verbalen Inhalte erweitern. Dieser mögliche Effekt kann allerdings nur eintreten, wenn Text und Bild kohärent sind, d.h. sie sich gegenseitig unterstützen und vervollständigen. Die Bezüge zwischen beiden Informationsquellen müssen dabei explizit gemacht werden (bspw. durch Pfeile oder verbale Formulierungen), damit die Integrationsleistung stattfinden kann.

Eine letzte positive Eigenschaft ist eine weniger kognitive als die bisherigen. Bilder haben ausgeprägte *affektive und dekorative Eigenschaften*. Durch diese können sie die grundsätzliche Auseinandersetzung mit einem Sachverhalt positiv anregen und motivational Einfluss nehmen auf die Verarbeitung der Inhalte.

Neben diesen positiv zu wertenden Funktionen und Eigenschaften von Bildern gibt es allerdings auch Forschungsergebnisse, die es nahe legen, den Einsatz von bildhaftem Lernmaterial kritisch zu betrachten.

Bilder – nein, auf keinen Fall!

In mehreren Studien waren keine positiven Effekte beim Einsatz von Bildern festzustellen. Teilweise kam es sogar zu einer Verschlechterung der Lernleistung, wenn Bilder zusätzlich angeboten wurden. Für diesen Effekt können entweder Verarbeitungsprobleme verantwortlich sein, oder aber Eigenschaften der Bilder selbst.

1. Verarbeitungsprobleme bei Bildern:

Ein Erklärungsansatz hierzu bietet die *Cognitive Load Theory* von Chandler und Sweller. Diese Autoren nehmen an, dass das menschliche kognitive System sinnesspezifische Verarbeitungseinheiten aufweist. Dem gemäß sollten visuelle Informationen in einem visuellen System verarbeitet werden, auditive in einem auditiven System. Beide Arbeitseinheiten sind allerdings was deren Kapazität angeht limitiert. Werden nun Textinformationen und Bildinformationen zeitgleich visuell dargeboten, muss das visuelle System beide Informationen verarbeiten. Dies bedeutet allerdings, dass die Aufmerksamkeit in einem ständigen Wechsel (Split-Attention) zwischen beiden Informationsquellen geteilt werden muss. Dies kann sowohl die Verarbeitung der einzelnen Informationen als auch die Integration beider Informationen negativ beeinflussen und es kann dazu führen, dass die Bildinformationen gar nicht aufgenommen werden, sondern der Lernende sich auf die Texte konzentriert. Split-Attention Effekte können bspw. durch auditive Präsentation der Textinformationen reduziert werden.

Ein weiteres Problem, das zu Verarbeitungs- bzw. Integrationsschwierigkeiten bei der Text-Bild-Verarbeitung führen kann, ist *fehlende Kongruenz* der Inhalte. Wenn Texte einen Sachverhalt aus einer bestimmten Perspektive darstellen, begleitende Bilder aber eine andere Perspektive zeigen, kann das zu massiven Leistungsver schlechterungen führen. Es ist daher wichtig, das „richtige“ Bildmaterial zu finden, um dem Lernenden eine Übertragung der Inhalte zu ermöglichen.

2. Lernhemmende Eigenschaften von Bildern

Bilder können einen sehr *hohen Komplexitätsgrad* annehmen. D.h. Bilder vereinfachen Sachverhalte nicht per se, sondern können auch ausgesprochen kompliziert sein. Ein Kurvendiagramm, bei dem nicht klar ist, welche Einheiten auf der x-Achse und auf der y-Achse abgetragen sind, kann einem Lernenden keine Unterstützung bei der Verarbeitung eines komplizierten Sachverhaltes bieten. Auch Bilder die über alle Maßen reich an Informationen und unterschiedlichen Perspektiven sind, erschweren es einem Betrachter, die relevanten Inhalte zu extrahieren und zu verstehen. In diesem Fall muss berücksichtigt werden, dass Bildlesen (*visual Literacy*) eine Kompetenz ist, die bei Lernenden unterschiedlich stark ausgeprägt ist. Vielen Lernenden wurde nie beigebracht, wie Graphiken, Tabellen oder andere Visualisierungen zu lesen sind. Insofern muss hier die Vorgabe gelten, bildhaftes Material nur in notwendigem Ausmaß komplex zu gestalten. Weniger ist auch hier oft mehr!

Betrachtet man Lernmaterialien (gerade im Netz) genauer, so kann man insgesamt feststellen, dass viele Angebote ein *Übermaß an visualisierten Elementen* beinhalten und es zu einer graphischen Überlastung des Materials kommt. Lernmaterial, das auf einer Bildschirmseite unterschiedliche Texte kombiniert mit realistischen Darstellungen, Tabellen, Diagrammen und visuellen Steuerelementen überfordert Lernende in der Regel, da sie nicht wissen, wo sie die wesentlichen Informationen finden und wo nur ergänzende Bausteine präsentiert werden. Da es oftmals, gerade für Nutzer mit geringem inhaltlichem Vorwissen, schon nicht einfach ist, einen Text zu verstehen, werden diese mit dieser Flut an Informationen schlicht überfordert. Hier gilt es ein ausgewogenes Maß an Informationsquellen zu integrieren, und Lernende damit nicht allein zu lassen.

Nachdem dargestellt wurde, dass Bilder einen durchaus sinnvollen und wichtigen Beitrag zum Verstehen komplexer Sachverhalte leisten können, deren Verwendung allerdings oft auch zu Problemen führt, sollen im nächsten Abschnitt einige zentrale Empfehlungen vorgestellt werden, die den erfolgreichen Einsatz von Bildern wahrscheinlicher machen.

Gestaltungshinweise für den Einsatz von Bildern

Wie bei der Verwendung von allen Lernmaterialien steht auch beim Einsatz von Bildern als erstes die *Klärung des Lernziels* im Fokus. Erst wenn klar ist, was mit dem Bild eigentlich erreicht werden soll, kann man sich auf die Suche nach dem richtigen Bild machen.

Das *richtige Bild* heißt in diesem Zusammenhang, das Bild, das in seiner Darstellung ideal ist für die Lernzielerreichung. Im Internet oder auch in traditionellen Medien wird man zurzeit eine Fülle an Bildmaterial zu den unterschiedlichsten Themen finden. Es ist daher nötig, sich vorhandene Bilder intensiv anzuschauen und zu überlegen, welchen Zweck sie im Rahmen der Lernzielerreichung erfüllen können. Da Bilder sehr lange erinnert werden, d.h. intensiv verarbeitet werden, kann ein „falsches“ Bild zu längerfristigen Falschinformationen beitragen.

Wichtig beim Einsatz von Bildern ist, dass die *Bildverarbeitung angeleitet* wird. Wie bereits oben erwähnt, ist die Fähigkeit, Bilder lesen zu können, keine Selbstverständlichkeit.

Lernenden muss daher mitgeteilt werden, was sie mit einem Bild machen sollen, bzw. wie sie die präsentierten Inhalte effektiv extrahieren können. *Bildanleitungen und Legenden* sind dabei ein Minimum. Hilfreich sind oft auch explizite Hinweise im Text und ausformulierte Arbeitsanweisungen, wie mit einem Bild umzugehen ist. Ergänzen sich Text und Bild, d.h. müssen vom Lernenden Inhalte des einen Darstellungsformats auf das andere übertragen und integriert werden (*mapping*), ist die angesprochene Unterstützung noch dringender. Gerade für Lernende mit niedrigem Vorwissen stellen die unterschiedlichen Informationsträger oft von einander unabhängige Informationsquellen dar, die nicht automatisch in einen richtigen Zusammenhang gebracht werden.

Werden aufeinander Bezug nehmende Texte und Bilder miteinander verknüpft, gilt die Regel, erst das Bild zu präsentieren, dann den Text und letztendlich noch mal auf das Bild zurück zu kommen und integrierende Informationen zu liefern.

In Anbetracht der derzeitigen technischen Möglichkeiten findet die Verwendung von *Animationen* zunehmend Verbreitung. Im Falle von animierten Bildern ist stets zu prüfen, ob deren Einsatz tatsächlich ein Gewinn hinsichtlich der Lernzielerreichung darstellt.

Animationen fordern in noch stärkerem Ausmaß die visuelle Aufmerksamkeit des Lernenden als dies statische Bilder tun und sind, was den Programmierungsaufwand angeht, ungleich aufwendiger. Es gibt außerdem wenig Studien, die einen Benefit von Animationen gegenüber statischen Bildern plausibel erscheinen lassen. Es muss hierbei stark abgewogen werden, ob sich dieser Aufwand lohnt. Ähnliches gilt in diesem Zusammenhang auch für die Erweiterung von Lernmaterialien um *interaktive Anteile*. Diese haben aus lernpsychologischer Perspektive

natürlich positive Effekte, allerdings ist deren Bereitstellung und Integration sehr aufwendig und auch nicht immer von Erfolg gekennzeichnet.

Bei der Präsentation von Text und Bild stellt sich weiterhin die Frage, in welcher *Sinnesmodalität* der Text präsentiert werden sollte. Wie oben erwähnt, gibt es theoretische Ansätze, die eine auditive Präsentation von Texten empfehlen, wenn diese mit visuellem Material kombiniert werden sollen. Ganz so einfach scheint die Sache allerdings nicht zu lösen zu sein. Das auditive Gedächtnis hat eine kleinere Kapazität als das visuelle und kann Informationen weder so lange noch so schnell verarbeiten wie dieses. Trotzdem ist es sinnvoll, einzelne Inhalte auditiv zu präsentieren und Lernenden gerade dann, wenn sie bildhaftes Material verarbeiten sollen, die Möglichkeit zu geben, ihre visuelle Aufmerksamkeit auf diese Informationsquelle zu fokussieren. Eine abwechselnde Verwendung von auditiven und visuellen Texten, die in ihrem Einsatz auf die Präsentation des Bildmaterials abgestimmt sind, erscheint wichtig.

Zum Schluss kommend gilt in der Verwendung von bildhaftem Material in Lern- und Informationssystemen das, was bereits mehrfach angeklungen ist:

Weniger ist mehr!

Über die (Un-)Verhältnisse zwischen Didaktik, Inhalt, Medien und Technik

Dipl.-Psych. Markus Molz

Universität Koblenz-Landau, Arbeitsstelle Multimedia
Thomas-Nast-Str. 44, 76829 Landau
Tel. 06341 / 990-230, Fax. 06341 / 990-240
mail: molz@uni-landau.de

*Die Powerpoint-Folien zu diesem Vortrag können Sie hier herunterladen:
http://acpc165.ac.uni-landau.de:8080/lima/events/workshopWS02/folien_molz*

Einführung

Das Ziel dieser Ausführung besteht darin, wesentliche forschungsbasierte Aussagen zu den Verhältnissen zwischen didaktischen Methoden, Unterrichtsmaterialien und technischem Medieneinsatz allgemeinverständlich darzustellen. Dies ist gerade deswegen weiter führend, weil sowohl in der hochschulpolitischen Diskussion als auch in der pädagogischen Praxis häufig unzutreffenden Vorstellungen über die Wirkung und die Möglichkeiten von Medien und Technik in der Hochschullehre herrschen, gerade im Verhältnis zu Didaktik und Inhalten. Technische Möglichkeiten werden immer wieder allein deswegen auch für die Lehre empfohlen, weil sie (in der Regel für andere Zwecke) entwickelt worden sind. Aber nicht alles, was technisch möglich ist, ist auch didaktisch und psychologisch sinnvoll.

Die gegebene technische Ausstattung und Infrastruktur für digitale Medien ist selbstverständlich ein - je nach Ausprägung – unterstützender oder begrenzender Faktor für die Gestaltung effektiver Lernumgebungen. Das Gleiche gilt für die organisatorischen, curricularen und personellen Rahmenbedingungen, die umgebende Lernkultur, sowie für den Umfang vorhandener Informationsressourcen und der Geschwindigkeit des Zugriffs darauf. Wie viele Studien gezeigt haben, hängt der Grad der Erreichung von Lernzielen weit stärker von den konkreten Unterrichtsprozessen ab, als von diesen allgemeinen Rahmenbedingungen.

Das bedeutet, dass der Auswahl, Anordnung (Kombination) und Abfolge (3A) von Materialien, Methoden und Medien (3M) besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden muss. Im weiteren Verlauf der Ausführungen werden diese 3Ms je für sich behandelt und dann der Einfluss von Medien auf die Zusammenhänge beleuchtet.

Materialien

Die Vermittlung curricularer Inhalte wird in der Regel durch verschiedenste Unterrichtsmaterialien unterstützt. Sie reichen von speziell für die Lehre aufbereiteten Unterlagen über originäre Forschungsmaterialien bis hin zu Informationen, die z.B. im Internet frei verfügbar sind.

Geeignete Materialien werden je nach Charakteristika der Inhalte, um die es geht, ganz unterschiedlich aussehen. So wird u.a. bei den Lerninhalten zwischen Fakten- und Handlungswissen unterschieden. Für Faktenwissen bedarf es Informationsmaterialien, für Handlungswissen Übungsmaterialien. Einfache Zusammenhänge können zusammenhängend dargestellt werden, komplexere Zusammenhänge benötigen eine Meta-Struktur. Fachlich standardisierte Themen rechtfertigen aufwändig aufbereitete Materialien, weil sie häufig wieder verwendet werden können. Bei ständig wechselnden und sich verändernden Fragestellungen stellt sich dagegen verstärkt die Frage nach dem Aufwand für die Erstellung gesonderter Lehrmaterialien.

Methoden

Es ist eine Binsenweisheit, dass die Lehr-/Lernmethoden eine zentrale Rolle für den Lernerfolg spielen. Das Arsenal an möglichen didaktischen Methoden ist allerdings sehr groß. So gibt es Methoden, die dem kanonischen, inhaltslogischen Aufbau eines Fachgebietes folgen, eine vorwiegend rezeptive Verarbeitung erfordern und meist eher abstraktes, weitgehend übertragbares Wissen fördern (z.B. der klassische Unterrichtsvortrag), während bei anderen Methoden die Inhalte flexibel entsprechend den Anforderungen authentischer, komplexer Aufgabenstellungen selektiert und kombiniert werden und von den Lernenden situationsgebundene Resultate selbst produziert werden müssen (z.B. beim problem-, projekt- oder fallbasierten Lernen). Es kann nicht um ein entweder-oder, besser-oder-schlechter dieser gegensätzlichen didaktischen Orientierungen gehen, sondern nur um eine sinnvolle Kombination und Verknüpfung.

Medien

Der mögliche Medieneinsatz hängt selbstverständlich davon ab, welche (Multimedia-) Programme für die Erstellung und Verbreitung von Informationen und für die Kommunikation verfügbar sind. Für die Erstellung stelle sich die Frage, ob die üblichen Office-Programme zu genügen, oder ob spezielle Editoren oder Autorensysteme benötigt werden. Wichtig zu prüfen ist, ob die erstellten Formate auch der Ausstattung auf der Nutzerseite entsprechen. Bei der Bereitstellung von Informationen in Informationssystemen muss die Frage nach dem Grad der Interaktivität (von statisch bis adaptiv) und nach den angesprochenen Sinneskanälen (meist visuell oder/und auditiv) beantwortet werden. Sollen auch Teile der

Kommunikation mediengestützt ablaufen können je nach Anforderungen synchrone oder asynchrone Kommunikationsmedien zum Einsatz gebracht werden.

Beziehungen zwischen Medien und Materialien

1. Die Art der medialen Aufbereitung von Materialien beeinflusst das Lernen. Auch hier kann wieder auf den Interaktivitätsgrad und die angesprochenen Sinneskanäle verwiesen werden.
2. Das eingesetzte Medium muss als ein Teil der Botschaft betrachtet werden, die den Unterrichtserfolg beeinflusst. Ist es ein für die Lernenden neues oder bekanntes Medium? Hat es ein positives, neutrales oder negatives Image? Wird der Umgang damit als schwierig oder leicht erlebt? Ist es allgemein, d.h. auch in anderen Bereichen einsetzbar (z.B. Inhalte, die einem Browser dargestellt werden), oder ist es sehr spezifisch und nicht übertragbar (z.B. ein besonderes Konstruktionsprogramm)?
3. Wenn Inhalte von einem Medium in ein anderes übersetzt werden, entstehen Verluste auf der einen Seite (z.B. schriftliche Beschreibung einer Videoszene), aber auch neue Möglichkeiten auf der anderen (z.B. bildlich nicht darstellbare Fiktionen). In einem Skript, einem Theaterstück auf der Bühne oder einer Computeranimation kann zwar theoretisch der gleiche Handlungsverlauf dargestellt werden, trotzdem wird die Wirkung unterschiedlich ausfallen. Außerdem hat jedes Medium seinen spezifischen Einsatzbereich, so dass das Vorhaben einer gleichwertigen Übertragung in der Regel gar nicht sinnvoll ist.
4. Zwischen bestimmten Inhalten und bestimmten Medien bestehen auch gewisse Affinitäten. Ein komplexes Schaltdiagramm passt auf eine Seite, eine restlose Beschreibung davon in Worten würde viele Seiten umfassen und wäre wesentlich unübersichtlicher. Diese Affinität kann so weit gehen, dass die Loslösung des Inhalts von dem spezifischen Medium z.T. gar nicht mehr möglich ist. Eine computersimulierte Mikrowelt mit Tausenden von Variablen lässt sich nicht mehr als Brettspiel realisieren, wie dies bei einfacheren Varianten noch möglich ist.
5. Neue Medien ermöglichen auch neue Darstellungs- und Verarbeitungsmöglichkeiten, z.B. interaktive dreidimensionale Abbildungen oder die kooperative Erstellung von Dokumenten (Co-Editing).
6. Medien können den Zugänglichkeit und Verfügbarkeit von Materialien erheblich beeinflussen. Ein Buch kann nur einmal verliehen werden, eine Download-Datei kann beliebig oft heruntergeladen werden.

Beziehung zwischen Medien und Methoden

1. Jede Methode kann mit oder ohne Medien eingesetzt werden. Es gibt keine Methode, die nur auf der Grundlage des Medieneinsatzes funktionieren würde. Medien machen keine Methoden.
2. Medien haben keinen direkten Einfluss auf das Lernen. Nur Methoden haben einen direkten Einfluss auf das Lernen !
3. Medien können Methoden jedoch hemmen oder unterstützen. Deshalb ist eine adäquate Medienwahl von großer Bedeutung. So gibt es beispielsweise Lernplattformen, die auf dem impliziten Modell der Inhaltsvermittlung aufgebaut wurden und die deshalb projekt-orientiertes Lernen hemmen.
4. Jede Methode kann in der Regel durch verschiedene Medien unterstützt werden. Das gleiche Medium kann verschiedene Methoden unterstützen. Es gibt also keine 1:1-Zuordnung zwischen Medien und Methoden, sondern einen Handlungsspielraum. Nur weil bestimmte Medien nicht verfügbar sind, braucht man also normalerweise nicht auf die wirksamsten Methoden verzichten. Gute Methoden profitieren von dosiertem Medieneinsatz häufig bereits ausreichend.
5. Der wesentliche Nutzen von Medien besteht nicht in der direkten Lernförderung, sondern in den indirekten Vorteilen, wie höhere Zugänglichkeit und geringere Distributionskosten, raum- und zeitunabhängige Informations- und Kommunikationsmöglichkeiten, einfachere Realisierung von Interaktivität, überzeugendere Visualisierungen.

Zusammenfassung

Die 3Ms (Materialien, Methoden und Medien) schränken sich wechselseitig ein. Sie müssen iterativ und in ihren Bezügen analysiert werden, um zu einer adäquaten Gestaltung von Unterricht unter den jeweiligen technischen, organisatorischen und curricularen Rahmenbedingungen zu kommen.

Neue technische Möglichkeiten sollten nie die inhaltlichen und didaktischen Überlegungen bestimmen, sondern die Bandbreite notwendiger Materialien und didaktischer Vorgehensweisen möglichst gut unterstützen.

Um dies zu gewährleisten muss jedes eingesetzte Medium zugleich inhaltlich angemessen sein und mindestens eine, besser gleichzeitig mehrere didaktischen Funktion erfüllen. Kann diese Bedingung nicht erfüllt werden, hat ein Medium keinen Vorteil für die Qualitätsverbesserung in der Hochschullehre.

Teil 2: Arbeitsgruppen

Es wurden drei Arbeitsgruppen gebildet, die sich jeweils mit dem Thema „Gestaltung und Einsatz multimedialer Lernumgebungen“ im Hinblick auf die Frage beschäftigten, welche Medien und Technologien die eigene Lehrpraxis unterstützen oder begrenzen. Besondere Berücksichtigung fand dabei auch die Erfüllung von Lehrfunktionen sensu Klauer (1985):

1. Motivation
2. Informationsdarbietung
3. Informationsverarbeitung
4. Speicherung und Abruf von Wissen
5. Wissenstransfer
6. Kontrolle und Steuerung des Lernprozesses

Arbeitsgruppe 1

Datenbank „Best Practice“ für Lehr-Lern-Software

Diese Arbeitsgruppe hatte sich die Erstellung einer Datenbank mit Best-Practice-Beispielen als Rahmen genommen um die spezifischen Auswirkungen der verschiedenen Lehrfunktionen intensiv zu erörtern.

Hinsichtlich der **Motivation** wurde dabei besonders auf den wechselnden Einfluss des Alters eingegangen. Erscheint für jüngere Nutzer der Einsatz von Multimedia als „cool“ und wird als eine Motivation in sich gesehen, sich mit einem Thema auseinander zusetzen und sich Anregungen für möglich Anwendungen zu holen, so ist für ältere Nutzer doch öfter eher eine Hemmschwelle zu überwinden, die multimedialen Oberflächen mit ihrer Informationsreichtum erscheinen verwirrend, es treten Berührungängste auf und die Befürchtung, die Technik nicht gut genug zu beherrschen und evtl. Schäden anzurichten führen möglicherweise dazu, dass vorsichtshalber auf die Nutzung verzichtet wird. Hier kann mit einer entsprechenden Begleitung und angemessener Benutzerführung angesetzt werden. Dem Nutzer muss vermittelt werden, wobei die multimediale Lernumgebung eine Hilfe sein kann und vor allem wie von ihm selbst diese Hilfe erreicht werden kann.

In Bezug auf die **Informationsdarbietung und –verarbeitung** wurden verschiedene Szenarien angesprochen. Übereinstimmend war dabei die Auffassung, dass die Umsetzung in der Technik sich den vorher zu setzenden Zielen und der angestrebten didaktischen Form unterzuordnen hat. Bei Simulationen und einer systemseitigen Interaktivität ist eine

didaktische Reduzierung notwendig um eine Überforderung des Lernenden zu vermeiden. Durch solche Elemente kann aber auch eine Erweiterung der Möglichkeiten wie die Einbindung von verschiedenen Kontexten oder das Lernen am Modell erreicht werden, was Vorteile für die Anwendbarkeit und Lerntiefe bietet z.B. im Bereich des Fremdsprachenlernens.

Die **Speicherung und der Abruf von Wissen** kann durch Wiederholung angeregt werden. Dieser Prozess verläuft in multimedialen Lernumgebungen oft weitgehend selbstorganisiert, so dass auch eine raum- und zeitunabhängige Nutzung erfolgen kann.

Für den **Wissenstransfer** wurde als besonderes Beispiel ein Kommunikationstraining gewählt. Die Lernplattform kann dabei als „Weiterbildner“ dienen und in einem Wechselspiel aus Expertise und Vermittlung den Nutzer in seinem Lernprozess unterstützen.

Zum Bereich der **Kontrolle und Steuerung** erscheint das Beispiel eines Roboters sehr eingängig, der per Fernsteuerung von dem Nutzer bedient werden kann.

Arbeitsgruppe 2

Dimensionen

In dieser Arbeitsgruppe wurden vor allem die Dimensionen betrachtet, die in den genannten Lehrfunktionen enthalten sind. Im einzelnen ergab sich dabei, dass

- **Motivation** vor allem eine stützende Maßnahme ist, die den Lernprozess begleitet und unterstützt. Sie entsteht aus der Lernkultur und kann dementsprechende gefördert aber natürlich auch behindert werden. Wichtig ist vor allem der Abbau von emotionalen Hemmschwellen, die über den Zugang zu den Möglichkeiten von multimedialen Lernumgebungen entscheiden und somit die Grundvoraussetzung für den Einstieg in den allgemeinen Lernprozess bilden.
- der **Umgang mit Information** (Darbietung, Verarbeitung, Speicherung und Abruf) durch Multimedia vor allem durch die Aufbereitung des Materials und der Dokumentation von Lernabläufen beeinflusst wird und sich dies auch in den Bereich der Kommunikation übertragen kann. Hier ist zu überlegen, ob und inwieweit Information und Kommunikation verschiedene Zugänge und Angebote erfordern und wie diese miteinander in Beziehung stehen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass durch den Einsatz von multimedialen Lernumgebungen nicht zwangsläufig Vorteile entstehen, mögliche Nachteile sollten ebenso bedacht werden.
- **Wissenstransfer** sowohl vertikal als auch horizontal stattfinden kann, d.h. Wissen kann innerhalb des gleichen Wissensgebietes auf andere Aufgaben oder in einem anderen Wissensgebiet auf (strukturell oder konzeptuell) ähnliche Aufgaben

übertragen werden. Beide Prozesse sollten in der Lernumgebung angeregt und durch die Didaktik unterstützt werden, um eine möglichst breite Anwendbarkeit des Wissens zu erreichen.

Arbeitsgruppe 3

Seminar „Berufsfeld Pädagogische Psychologie“ => welche Medienunterstützung

In dieser Arbeitsgruppe wurden anhand des konkreten Beispiels eines Seminars zum Thema „Berufsfeld Pädagogische Psychologie“ die Möglichkeiten einer angemessenen Medienunterstützung erarbeitet. Vorschläge zu den einzelnen Lehrfunktionen wurden gesammelt:

- zu 1. Motivation: - gemeinsames Produkt erstellen z.B. Webseite, Linksammlung o.ä.
- Scoringfunktionen (für Noten, Arbeitsaufgaben u.ä.) (auch zu 6.)
- zu 2. Informationsdarbietung: - zentrale Sammlung und Bereitstellung von Material
- Lernplattform einsetzen
- zu 3. Informationsverarbeitung: - Expertenbefragungen
z.B. per Videoconferencing, Mail, Chat, News
- Foren-Diskussion
- zu 6. Kontrolle/Steuerung: - Überblick über News-Beiträge
- Einteilen von Bereichen für bestimmte Arbeitsaufgaben

Die Entscheidungen hinsichtlich der einzelnen Funktionen sind eher didaktisch motiviert und müssen prinzipiell immer bearbeitet werden. Erst danach kann entschieden werden, welche Medien dazu passen.

Zum Erleben kann aber auch andersrum vorgegangen werden: Ausprobieren und sehen, welche Funktionen erfüllt werden. Hinsichtlich der Technik-Seite ist fast alles möglich, es muss aber auch das Wissen des Lehrers und der zu vermittelnden Inhaltsbereich berücksichtigt werden.

Zusammenfassung der am meisten diskutierten Punkte:

- Die technischen Einsatzmöglichkeiten sind der Zielsetzung unterzuordnen. Erst wenn die Ziele definiert sind können passende und angemessene Umsetzungen erwogen werden – wobei dann immer noch ein ausreichender Spielraum besteht.
- Die Unterschiede zu Präsenz-Lehrveranstaltungen sind nur auf den ersten Blick dominierend. Bei genauerer Betrachtung sind multimediale Elemente „nur“ umfassende Werkzeuge zur Umsetzung von Lernzielen und Lehrfunktionen. Entscheidend für eine erfolgreiche Nutzung ist ein wohlüberlegter und gezielter Einsatz im Rahmen der angestrebten Lernprozesse.
- Motivation ist eine wichtige Zugangsvoraussetzung für den Einsatz von multimedialen Lernumgebungen. Hier muss eine Zielgruppen entsprechende Aufbereitung und technische und evtl. auch persönliche Unterstützung erfolgen.

Die Arbeitsstelle Multimedia hat die verschiedenen hier dokumentierten Diskussionsstränge aufgenommen und in ihre Arbeit integriert. Wir freuen uns über jede Art von [Rückmeldungen](#).

weiterführende Informationen

Links

- Informationssystem TELEMAT der Arbeitsstelle Multimedia
<http://acpc165.ac.uni-landau.de:8080/lima/telemat>
- Forschergruppe „Neue Medien im Alltag“ der TU Chemnitz. Im
<http://www.tu-chemnitz.de/phil/NeueMedien/index.html>
- Lernen und Screen Design, konstruktivistisch orientiert.
<http://www.frank-thissen.de/>
- Zum Einsatz von Online-Foren für fachlich qualifizierte Diskussionen. Ein aufgezeichneter Vortrag von Nicola Döring im Rahmen einer VIROR-Ringvorlesung
<http://www.nicoladoering.de/viror/>
- Diplomarbeit von Thomas Hoffmann zum Interaktiven Lernen mit dem Internet
<http://www.mindfactory.com/thesis/>
- SEMIK – Systematische Einbeziehung von Medien, Informations- und Kommunikationstechnologien in Lehr- und Lernprozesse. Verschiedene Projekte in einem bundesweiten BMBF-Programm.
<http://www.fwu.de/semik/>
- Dissertation Astrid Blumstengel zur Entwicklung hypermedialer Lernsysteme
<http://dsor.uni-paderborn.de/de/forschung/publikationen/blumstengel-diss/>
- Zumbach: Hypertexte als Lernumgebungen. Eine Studie zum Einfluss von Motivation beim Wissenserwerb in hypertextbasierten umweltpädagogischen Lernumgebungen.
[http://zumbach.psi.uni-heidelberg.de/Hypermedia im Umweltschutz.html](http://zumbach.psi.uni-heidelberg.de/Hypermedia_im_Umweltschutz.html)
-

Literatur

- Issing, L.J. & Klimsa, P. (Hrsg.). (2002). Information und Lernen mit Multimedia. (3. Aufl.). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Mayer, R. (2001). Multimedia Learning. Cambridge: Cambridge University Press.
- Molz, M., Eckhardt, A., Schnotz, W. (2002). Suggestions for Better Integrating ICT Enhanced Instructional Approaches Into Campus-Based Higher Education. Proceedings of the European Conference "The New Educational Benefits of ICT in Higher Education", pp 45-52, Rotterdam. (<http://acpc165.ac.uni-landau.de:8080/lima/papers/rotterdam.pdf>)
- Niegemann, H. (2001). Neue Lernmedien – konzipieren, entwickeln, einsetzen. Bern: Verlag Hans Huber
- Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (2001). Virtuelle Seminare in Hochschule und Weiterbildung. Bern: Verlag Hans Huber.
- Schnotz, W., Molz, M. & Rinn, U. (i. Dr.). Didaktik, Instruktionsdesign und Konstruktivismus. Oder warum so viele Wege nicht nach Rom führen. In U. Rinn & D.M. Meister (Hrsg.), Didaktik und Neue Medien – Konzepte und Anwendungen in der Hochschule. Münster, Waxmann, 2003.
- Thissen, F. (2001). Screen-Design Handbuch (2. Aufl.). Berlin: Springer.