

Fakultät für Pädagogik
Professur für Lehren und Lernen mit Medien
Gabi Reinmann

Studientext
DIDAKTISCHES DESIGN

Reinmann, G. (2010). Studententext Didaktisches Design. München. URL:
<http://lernen-unibw.de/studententexte>



Dieser Werk bzw. Inhalt ist unter einer Creative Commons-Lizenz lizenziert.
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>

Universität der Bundeswehr München
Fakultät für Pädagogik
Professur für Lehren und Lernen mit Medien
Prof. Dr. Gabi Reinmann
Werner-Heisenberg-Weg 39
85579 Neubiberg
E-Mail: reinmann.gabi@googlemail.com
Internet: <http://lernen-unibw.de>

INHALTSVERZEICHNIS

0	EINFÜHRUNG IN DEN STUDIENTEXT	004
	0.1 Ziele des Studententextes	004
	0.2 Zentrale Begriffe im Studententext	006
	0.3 Aufbau des Studententextes	011
1	WIE KOMMT MAN ZU EINER GESTALTUNGSSTRATEGIE?	
	ZIELE UND AUSRICHTUNG IM DIDAKTISCHEN DESIGN	017
	1.1 Lehr-Lernziele	018
	1.1.1 Ziele als Startpunkt im Didaktischen Design	018
	1.1.2 Ziele und ihre Beziehung zu verschiedenen Lernformen	020
	1.1.3 Ziele und ihre Verbindung zum Assessment	022
	1.2 Lehrzieltaxonomien	024
	1.2.1 Beispiele für Lehrzieltaxonomien	024
	1.2.2 Nutzen und Grenzen von Lehrzieltaxonomien	027
	1.2.3 Die Ausrichtung einer Lernumgebung	029
	1.3 Vorgehensmodelle für das Didaktische Design	032
	1.3.1 Einfache Vorgehensmodelle	032
	1.3.2 Komplexe Vorgehensmodelle	033
	1.3.3 Grenzen der Planung	035
2	WIE GESTALTET MAN INHALTE?	
	MODELLE UND PRINZIPIEN FÜR DAS INHALTSDESIGN	037
	2.1 Grundlagen des Inhaltsdesigns	038
	2.1.1 Darbietendes Lehren	038
	2.1.2 Lesen und Zuhören	042
	2.1.3 Verarbeiten und Behalten	044
	2.2 Gestaltung von Text-, Audio- und Bildinhalten	046
	2.2.1 Textgestaltung	046
	2.2.2 Audiogestaltung	047
	2.2.3 Bildgestaltung	050
	2.3 Gestaltung von multimedialen Inhalten	052
	2.3.1 Gestaltung von Text-Audio-Bild-Kombinationen	052
	2.3.2 Gestaltung von Animationen	053
	2.3.3 Gestaltung von Video	054
	2.4 Gestaltung von interaktiven Inhalten	056
	2.4.1 Herstellung von Interaktivität	056
	2.4.2 Einsatz von Simulationen	058
	2.4.3 Übergang zum Aufgabendesign	060

3 WIE GESTALTET MAN AUFGABEN?	
MODELLE UND PRINZIPIEN FÜR DAS AUFGABENDESIGN	062
3.1 Grundlagen des Aufgabendesigns	063
3.1.1 Entdecken-lassendes Lehren	063
3.1.2 Probleme lösen und Erfahrungen machen	065
3.1.3 Transferieren und anwenden	069
3.2 Gestaltung von Übungs- und Testaufgaben	070
3.2.1 Gestaltung geschlossener Aufgaben	070
3.2.2 Gestaltung halboffener Aufgaben	072
3.2.3 Gestaltung offener Aufgaben	073
3.3 Gestaltung problemorientierter Aufgaben	074
3.3.1 Gestaltung von Problemstellungen	074
3.3.2 Gestaltung von Problemkontexten	076
3.3.3 Gestaltung von Problemlöseschritten	079
3.4 Gestaltung kooperativer Aufgaben	082
3.4.1 Integration von Kooperation	082
3.4.2 Einsatz von Kooperationskripts	084
3.4.3 Übergang zum informellen Lernen	086
4 WIE LASSEN SICH DIDAKTISCHE ENTSCHEIDUNGEN REFLEKTIEREN?	
ORDNUNGSRASTER FÜR DAS DIDAKTISCHE DESIGN	089
4.1 Ordnung nach lerntheoretischen Gesichtspunkten	090
4.1.1 Lerntheorien und Paradigmen	090
4.1.2 Behaviorismus	093
4.1.3 Kognitivismus	097
4.1.4 Konstruktivismus	100
4.1.5 Konnektivismus	103
4.2 Ordnung nach historischen Gesichtspunkten	106
4.2.1 Erste Generation: Entwicklung bis 1960	106
4.2.2 Zweite Generation: Entwicklung von 1960 bis 1990	109
4.2.3 Dritte Generation Entwicklung ab 1990	111
4.3 Ordnung nach mediendidaktischen Gesichtspunkten	113
4.3.1 Didaktische Taxonomien	113
4.3.2 Technologiezentrierte Modelle	115
4.3.3 Lernzentrierte Modelle	117
4.3.4 Lehrzentrierte Modelle	118

5 WIE GEHT ES WEITER?

WEITERARBEIT MIT DEM STUDIENTEXT	121
5.1 Didaktisches Design in der Praxis	122
5.1.1 Rolle von Motivation und Interesse	122
5.1.2 Rolle der technischen Umsetzung	124
5.2 Didaktisches Design in der Forschung	126
5.2.1 Rolle der Evaluation	126
5.2.2 Rolle der Entwicklungsforschung	127
5.3 Empfehlungen zur Vertiefung	128
LITERATUR	131

0 EINFÜHRUNG IN DEN STUDIENTEXT

0.1 ZIELE DES STUDIENTEXTES

Was dürfen Sie von dem Studententext erwarten?

Das Kernziel des vorliegenden Studententextes besteht darin, *Orientierungswissen* zum Didaktischen Design aufzubauen: Sie sollten nach Lektüre des Studententextes einen Überblick über das Thema „Didaktisches Design“ haben. Zudem sollten Sie am Ende wissen, wie und wo man am besten anfängt, wenn man ein Lernangebot gestalten will, und welche didaktischen Entscheidungen sukzessive zu treffen sind. Der Studententext kann Ihnen dabei helfen, sich mit Begriffen, Konzepten, Modellen und Theorien vertraut zu machen, die als Grundlagen des Didaktischen Designs gelten können. Auf diesem Wege erarbeiten Sie sich ein Begriffsinventar, das Ihnen als Werkzeug dafür dienen kann, didaktische Herausforderungen zu erkennen, einzugrenzen und selbst Konzepte für die Gestaltung einer medialen Lernumgebung zu erarbeiten. Um den Studententext zu verstehen, benötigen Sie keine speziellen Vorkenntnisse. Wenn Sie diesen aufmerksam lesen, sollte es keine Verständnisprobleme geben. Der Text stellt eine Einführung dar, verzichtet also an vielen Stellen auf Details und zielt darauf ab, bei Ihnen, den Leser/innen, weniger ein tiefes als vielmehr ein breites Wissen über das Thema „Didaktisches Design“ aufzubauen und eine erste Grundlage für didaktisches Handeln zu entwickeln. Verzichtet wird auch auf die Darstellung von Studien – nicht weil sie unwichtig wären, sondern weil der Fokus auf einem ersten Verständnis liegt.

Was dürfen Sie von dem Studententext nicht erwarten?

Lesen ist ein wichtiger Bestandteil vor allem des akademischen Lernens im Rahmen eines Studiums. Allerdings dürfen Sie nicht erwarten, dass allein das Lesen und die Aufnahme von Information – also die Rezeption von Inhalten – dazu führen, dass Sie zum Didaktischen Designer werden. Um überhaupt zu erkennen, ob man alle Inhalte, die man gelesen hat, auch verstanden hat, ist es bereits erforderlich, sich mit diesen Inhalten produktiv auseinanderzusetzen. Zwar ist auch das Lesen – vorausgesetzt man liest aufmerksam – ein aktiver Vorgang. Aber er ist aufnehmend bzw. rezeptiv und regt Sie in der Regel noch nicht (ausreichend) dazu an, die neuen Inhalte z.B. mit Ihrem Vorwissen zu verknüpfen, selbst anzuwenden oder zu elaborieren. Erst wenn Sie in einem Thema bereits sehr viel Expertise aufgebaut und vielfältige eigene Erfahrungen haben, können sich solche „produktiven“ Prozesse von selbst einstellen. Bis dahin aber müssen Sie sich darum bemühen, die im Text dargebotenen Inhalte auf vielfältige Weise zu bearbeiten und anzuwenden. Dies kann in dazugehörigen Lehrveranstaltungen erfolgen, für die dieser Studententext primär geschrieben ist. Sie können sich aber auch mit Gleichgesinnten zusammenschließen und diskutieren, sich in (Online-)Netzwerken austauschen und selbst versuchen, das Gelernte anzuwenden. Das Lesen allein ist jedenfalls nicht ausreichend, um mit dem Didaktischen Design vertraut zu werden.

Was lernt man als Autorin im Laufe der Zeit?

Dies ist nicht mein erster Text, mit dem ich Grundlagen zur Gestaltung medialer Lernumgebungen bzw. zum Didaktischen Design vermitteln möchte. Bereits 2005/06 ist ein erster Studententext zum „Instructional Design“ entstanden, der inhaltlich mit dem vorliegenden einerseits viel zu tun hat (etliche Passagen habe ich aus diesem übernommen), andererseits aber komplett neu strukturiert ist. Die neue Struktur hat seinen Grund in meinen Erfahrungen in der Hochschullehre: Die erste Fassung zum „Instructional Design¹“ hatte einen typisch akademischen Aufbau, der zunächst mit der Begriffsgeschichte des Instructional Designs sowie Ordnungsvorschlägen verschiedener Lehr-Lernszenarien begann, dann zu lerntheoretischen Grundlagen überging und schließlich in verschiedene didaktische Modelle mündete. Mit diesem deduktiven Weg und insbesondere mit dem ersten Teil, also der *Begriffsgeschichte*, hatten viele Studierende immer wieder Probleme: Der Einstieg war voraussetzungsreich und bot allem voran den Novizen zu wenige Hinweise, wohin diese Ausführungen letztlich führen. Die Darstellung verschiedener Lehr-Lernparadigmen wurde in der Regel oberflächlich verstanden, aber wenig mit den nachfolgenden didaktischen Modellen in Beziehung gesetzt, die letztlich das Handeln bei der Gestaltung von Lernumgebungen leiten wollen. Was war also zu tun? Im nun vorliegenden Studententext habe ich die Reihenfolge der Inhalte und damit den Argumentationsgang nicht komplett, aber doch weitgehend umgedreht: Ich beginne mit verschiedenen Lehr-Lernzielen, komme vergleichsweise rasch zu konkreten Konzepten und Prinzipien, die einem helfen sollen, mediale Lernumgebungen didaktisch zu gestalten, und ende mit paradigmatischen Überlegungen und Ordnungsvorstellungen, die den Reflexionsraum erweitern.

Was kommt in diesem Studententext auf Sie zu?

Im weiteren Verlauf dieser Einleitung werden Sie zum einen in aller Kürze mit den Kernbegriffen vertraut gemacht, die in diesem Studententext immer wieder auftauchen. Es wird erläutert, was unter Didaktischem Design zu verstehen ist, was es mit den beiden Begriffskomponenten auf sich hat und welche verwandten Bezeichnungen es gibt. Auch der Begriff der Lernumgebung wird etwas genauer erläutert. Schließlich soll geklärt werden, was in diesem Text unter Medien im Allgemeinen und unter digitalen Medien im Besonderen zu verstehen ist. Diese kurzen Begriffsklärungen (obschon zu Beginn nicht allzu spannend) halte ich für notwendig, um keine Verwirrung aufkommen zu lassen. Im Anschluss daran möchte ich die Logik der folgenden Kapitel dieses Studententextes genauer erläutern: Das mag auf den ersten Blick ein wenig redundant wirken, verfolgt aber den Zweck, Ihnen von Anfang an Ziel und Nutzen der hier versammelten Begriffe, Konzepte, Modelle und Theorien deutlich zu machen. Die Ankerbeispiele für diesen Einstieg kommen aus der Hochschule; ich gehe davon aus, dass die meisten Leser/innen Studierende sind, sodass die Hochschulbeispiele vertraut sein dürften und ein erstes Verstehen erleichtern.

¹ Dabei darf „instructional“ nicht mit „instruktional“ gleichgesetzt werden, sondern muss mit „didaktisch“ übersetzt werden.

0.2 ZENTRALE BEGRIFFE IM STUDIENTEXT

Was versteht man unter Didaktik?

Es ist naheliegend, sich dem Didaktischen Design zunächst einmal über die beiden Wortkomponenten, also die Didaktik und das Design zu nähern. Was also heißt Didaktik? Didaktik ist ein Begriff, der aus dem Griechischen (*didaskhein*) stammt und wörtlich „Lehre“ heißt (Siebert, 2003). Das Didaktische Design ist also auf jeden Fall schon mal ein Bestandteil des Lehrens. Didaktik gilt als „Wissenschaft vom Unterricht, als Theorie von Unterricht, als Theorie der Bildungsinhalte, als Theorie der Organisation von Lernprozessen oder als Anwendung psychologischer Lehr-Lerntheorien“ (Hallitzky & Seibert, 2002, S. 135). Ältere Didaktik-Definitionen reservieren diesen Begriff für *Lehrinhalte* und stellen der Didaktik entsprechend eine Methodik gegenüber. Der Didaktik-Begriff ist also leider nicht eindeutig und umfasst je nach bildungswissenschaftlicher Richtung unterschiedlich weite oder enge Themenfelder und Zielsetzungen. In der Folge gibt es verschiedene didaktische Theorien und Modelle (z.B. die bildungstheoretische, kybernetische, lehrtheoretische und psychologische Didaktik), auf die hier aber nicht weiter eingegangen werden kann (vgl. Gudjons & Winkel, 1997). In diesem Studententext wird ein weites Didaktik-Verständnis bevorzugt, das sich mit Inhalten *und* Methoden beim Lehren beschäftigt. In diesem Verständnis greift die Didaktik auch auf Erkenntnisse der Psychologie, vor allem die Lern- und Instruktionspsychologie zurück. Das legt die Frage nahe, ob Didaktik dasselbe wie die Kombination von Lern- und Instruktionspsychologie oder gar mit der Instruktionspsychologie identisch ist.

Bedeutet Didaktik dasselbe wie Instruktionspsychologie?

Während die Didaktik auf eine sehr lange Tradition zurückblicken kann und vor allem geisteswissenschaftliche Wurzeln hat (vgl. Kron, 2008), ist die Instruktionspsychologie relativ jung und beansprucht für sich, vor allem an der empirischen Lernforschung orientiert zu sein (Klauer & Leutner, 2007). Die Instruktionspsychologie ist ein Zweig der Pädagogischen Psychologie (Krapp & Weidenmann, 2006), der sich mit der Planung, Durchführung und Verbesserung von Unterricht in Schule, Hochschule, beruflicher Weiterbildung und Erwachsenenbildung beschäftigt. In dieser breiten Definition besteht zwischen den Begriffen Instruktionspsychologie und Didaktik inhaltlich zunächst kein deutlich erkennbarer Unterschied. Dieser liegt eher im Anspruch der Instruktionspsychologie, im Gegensatz zur Didaktik eine genuin empirische Wissenschaft zu sein und sich normativen Entscheidungen (Fragen nach dem Wozu des Lehrens und Lernens) zu enthalten. Grundlage der Instruktionspsychologie sind Erkenntnisse der Lernpsychologie, aus der Empfehlungen zur Gestaltung von Lernumgebungen abgeleitet werden (Seel & Dijkstra, 1997). Didaktik und Instruktionspsychologie sind sich also in ihrem Gegenstandsbereich (Lehren und Lernen) ähnlich; in ihren Wurzeln, Prämissen und Zielen unterscheiden sie sich durchaus. Didaktik (im Falle der Berücksichtigung von Inhalten *und* Methoden) ist ein übergeordneter Begriff, der die Erkenntnisse der Instruktionspsychologie heranzieht, sich aber auf diese nicht beschränkt.

Was hat es mit dem Design auf sich?

Man könnte einwenden, dass man auf den Design-Begriff besser verzichten und einfach „Planung, Konzeption, Gestaltung und Umsetzung“ sagen sollte. Dies hätte den Vorteil, dass man das Didaktische Design nicht mit dem Design etwa von Möbeln (Produktdesign) oder Internetseiten (Webdesign) verwechselt. Der Vorteil des Design-Begriffs aber ist zum einen die Kürze, weil er planerisch-konzeptionelle und operativ-gestalterische Momente gleichermaßen umfasst. Zum anderen ist der Begriff anschlussfähig an die internationale Debatte. Der Begriff taucht in der deutschsprachigen Literatur bereits in den 1970er Jahren auf und wird auf Karl-Heinz Flechsig (vgl. Flechsig & Haller, 1975) zurückgeführt; das englische Pendant lautet „Instructional Design“. Leider wird Instructional Design (vgl. Reigeluth & Carr-Chellmann, 2009) nicht konsistent mit Didaktischem Design übersetzt und mit der Auffassung verbunden, dass Planung und Gestaltung *keine* automatisierbaren Prozesse sind, sondern didaktische Entscheidungen verlangen, die man zwar systematisch und begründet treffen muss, aber auch Kreativität und Flexibilität erfordern (wie z.B. bei Flechsig, 1983; Kerres 2001). Manche bevorzugen die Übersetzung von Instructional Design als Instruktionsdesign und verknüpfen damit eine enge, instruktionspsychologisch inspirierte Sicht vom Lehren als Anleiten und Steuern von Lernprozessen (z.B. Schulmeister, 2004).

Was bedeutet der Begriff Didaktisches Design in diesem Studententext?

Unter das Didaktische Design fallen in diesem Studententext alle Konzepte, Modelle und Theorien, die dabei helfen, didaktische Entscheidungen zu treffen und diese auch zu begründen. Es geht um die Planung von Lernangeboten, die Konzeption von Lehr-Lernszenarien und die konkrete Ausgestaltung dazugehöriger Lernumgebungen. Ein *Lehr-Lernszenario* (auch: didaktisches Szenario) ist eine Kombination bzw. ein Arrangement von Materialien, Methoden und Medien, dem ein spezifischer Charakter zugeschrieben werden kann. Dieses Arrangement ergibt zusammen mit der aktuellen Lernsituation und dem kulturellen Kontext eine konkrete *Lernumgebung*. Verschiedene Faktoren einer Lernumgebung kann der Didaktische Designer in unterschiedlichem Ausmaß gestalten: (a) Materialien, Methoden und Medien (das didaktische Szenario) können am direktesten beeinflusst und daher geplant und bis zu einem gewissen Grad kontrolliert werden. Einschränkungen gibt es, wenn z.B. Ziele und Inhalte des Lehrens vorgegeben sind (etwa durch Curricula, Bildungspläne). Mit Zeit und Raum des Lehrens und Lernens verhält es sich ähnlich. (b) Andere situationale Faktoren wie z.B. die Zielgruppen, aktuelle Kontexteinflüsse und ähnliches können sich dem Einfluss gestaltender Personen durchaus entziehen, müssen es aber nicht. (c) Am wenigsten Gestaltungsfreiraum hat man, wenn es um kulturelle Aspekte einer Lernumgebung geht: Gewohnheiten und Werte mischen sich in das Lehr-Lerngeschehen ebenso wie tradierte oder individuelle Überzeugungen und Interessen der Beteiligten, ohne dass man diese in planmäßiger Weise ändern kann. Didaktisches Design umfasst in diesem Text sowohl die (mediale) Gestaltung von *Inhalten* (Informationen und Instruktionen) als auch die von *Aufgaben* (Aktivitäten und Kontexte).

Wo bleiben hier die Medien?

Als letzten zu klärenden Begriff sollte man sich die Medien genauer ansehen. Medien sind in der Regel genuiner Bestandteil einer jeden Lernumgebung. Auch beim Medienbegriff aber gibt es unter Psychologen, Pädagogen und Medienwissenschaftler unterschiedliche Auffassungen. Konsens besteht darin, dass ein Medium eine *Mittlerrolle* hat: Medien haben die Funktion, Gedanken mitzuteilen (Boeckmann, 1994). Mitteilungen sind ein Versuch von Menschen, eigene Gedanken oder Gefühle mit anderen Menschen zu teilen, sie gemeinsam zu machen, wie es das Wort *Kommunikation* andeutet. Kommunikation ist ein zweiseitiger Prozess, an dem mindestens zwei Menschen intentional beteiligt sind. Ein Gedanke wird aber nicht auf ein Medium geladen und dann wieder entladen, sondern es wird ein Bezug zwischen einem Gedanken im Kopf des Kommunikators (z.B. des Lehrenden) und dem im Kopf des Rezipienten (z.B. des Lernenden) hergestellt. Diese Gedanken müssen nicht gleich, aber aufeinander bezogen sein. Genau genommen kommuniziert man allerdings nicht seine Gedanken, sondern eine Äußerung zu Gedanken und der Rezipient der Äußerung macht sich dazu wieder seine eigenen Gedanken. All das führt zu zahlreichen Transformationsprozessen. Medien stellen einen Brückenschlag zwischen den beiden Intentionen und Gedankenwelten her: Sie sind das Vermittelnde. Dieses sehr allgemeine Verständnis von Medien als Kommunikationsmedien ist auch für das Didaktische Design geeignet.

Welche Funktionen haben Medien in der Kommunikation?

Medien ermöglichen nicht nur das Funktionieren der Kommunikation, sondern sind ebenso ein Teil der Bedeutungskonstruktion – auch beim Lehren und Lernen. Ähnlich wie die Funktionen von Kommunikation im Allgemeinen und von Sprache im Besonderen kann man den Medien drei Grundfunktionen zuschreiben (Bühler, 1965): (a) Medien dienen Menschen dazu, sich über Inhalte zu verständigen oder sich über die Außenwelt zu informieren (*propositionale* oder Inhaltsfunktion). (b) Medien dienen Menschen dazu, zwischenmenschliche Beziehungen oder soziale Vereinbarungen auszudrücken oder herzustellen (*interaktive* oder Appell-Funktion). (c) Medien dienen Menschen dazu, persönliches Erleben auszudrücken oder herzustellen (*personale* oder Ausdrucksfunktion). An diesen drei Grundfunktionen der Kommunikation sind jeweils Kommunikator *und* Rezipient beteiligt. In Lehr-Lernsituationen, so könnte man diese Feststellung erweitern, partizipieren an diesen Funktionen ebenfalls sowohl Lehrende als auch Lernende in unterschiedlichem Ausmaß. Diese sehr allgemeinen Funktionszuschreibungen gelten für analoge („alte“) und digitale („neue“) Medien gleichermaßen.

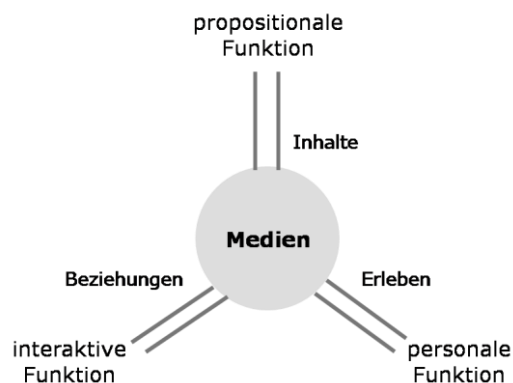


Abb. 1: Funktionen eines Mediums

Wann spricht man von digitalen Medien?

Synonym zu „digitalen Medien“ werden auch die Begriffe „elektronische Medien“ „neue Medien bzw. Informations- und Kommunikationstechnologien“ (englisch: ICT), manchmal auch Online-Medien verwendet. Statt „neue Medien“ bevorzuge ich inzwischen die Bezeichnung „digitale Medien“, denn die Frage, was neu ist und wann das Neue wieder alt wird (der Computer ist nun wirklich nicht neu, das Internet inzwischen auch nicht mehr), ist schwer zu entscheiden (vgl. Sesink, 2008). Digitale Medien zeichnen sich dadurch aus, dass sie Multimedialität, Interaktivität, Kommunikation und Kooperation über die Distanz hinweg ermöglichen. Technisch gesehen liegt das Besondere an den digitalen Medien (a) in der Digitalisierung von Information bei der Speicherung, Verarbeitung, Weiter- und Wiedergabe, (b) in zusätzlichen Nutzungsmöglichkeiten und Funktionserweiterungen analoger Medien über neue Distributionswege und Multimedia-Systeme, (c) in der Verbreitung mehrerer Dienste über ein einziges Netz, (d) in direkten und globalen Zugriffsmöglichkeiten auf Information und (e) in der interaktiven Komponente digitaler Kommunikationssysteme (z.B. Kerres, 2001). Im Zuge der Diskussion um das „Web 2.0“ wird inzwischen von einer neuen (!) Generation digitaler Medien gesprochen. Diese neue Generation zeichnet sich technisch vor allem dadurch aus, dass sie einfacher zu nutzen ist, Offline-Anwendungen zunehmend durch Online-Anwendungen ersetzt und vielfältig verknüpft werden können. Allem voran aber ändern sich die Wahrnehmung und Nutzung des Internets (vgl. Alby, 2008). Zu den bisherigen Besonderheiten bieten die digitalen Medien dem Nutzer nun auch die Chance, selbst produktiv zu sein, an der Generierung neuen Wissens öffentlich zu partizipieren, mit Anderen Wissen zu teilen und dabei als Person deutlich sichtbar zu sein.

Was haben die digitalen Medien mit dem Didaktischen Design zu tun?

Medien sind Teil unserer Kommunikation, zumal wenn man einen breiten Medienbegriff vertritt, wie er in diesem Studententext aufgenommen wurde. Auch die digitalen Medien sind in unserer Gesellschaft inzwischen selbstverständlicher Bestandteil zahlreicher Informations- und Kommunikationsprozesse. Sie sind zum Gebrauchsgegenstand geworden und dies nicht mehr nur für die jüngere Generation. Letztere wird gerne als Netzgeneration bezeichnet, weil sie mit dem Internet aufgewachsen ist (vgl. Schulmeister, 2009). Lehren und Lernen und damit auch das Didaktische Design haben viel mit Information und Kommunikation zu tun: Beim Lehren werden *Informationen* ausgewählt und aufbereitet – in der Hoffnung, dass sie beim Lernenden zu Wissen werden. Digitale Medien sind dabei kaum mehr wegzudenken: Selbst das klassische Schulbuch wird heute von Online- und Offline-Anwendungen begleitet. Auch das Lernen beginnt meist mit der Aufnahme und Verarbeitung von Information. Bereits diese einfache Form der Informationsweitergabe und -aufnahme lässt sich als *Kommunikation* bezeichnen. Dazu kommt die soziale Interaktion zwischen Lehrenden und Lernenden sowie zwischen den Lernenden (z.B. angeregt durch geeignete Aufgaben). Dies alles sind Kommunikationsprozesse, in welchen die digitalen Medien meist ergänzend, mitunter auch ersetzend zur unmittelbaren Kommunikation genutzt werden.

Was sind die speziellen Lernpotenziale der digitalen Medien?

Es gehört zu den einfachen, aber nicht zu unterschätzenden Potenzialen digitaler Medien bzw. des Internets, dass damit Lehr-Lerninhalte interessierten Personen leicht und rasch sowie unabhängig von Ort und Zeit zugänglich gemacht und verteilt werden können (*Distributionsfunktion*). Multimedia-Werkzeuge unterschiedlichster Art eröffnen zudem vielfältige Möglichkeiten, Informationen in verschiedenen Symbolsystemen darzustellen, Text, Bild und Animation zu kombinieren oder Audio und Video zu Hypermedia-Systemen zu integrieren (*Repräsentationsfunktion*). Planspiele, Simulationen und Mikrowelten schließlich sind Beispiele für technische Werkzeuge, die Informationen nicht nur anschaulicher, sondern sogar manipulierbar machen (*Explorationsfunktion*). Der Vorteil ist: Wer Informationen auswählt, aufnimmt *und* mit ihnen in Interaktion tritt, für den wird Information erfahrbar. Das Internet und andere Netze dienen nicht nur der Verteilung von Information; sie sind auch die Grundlage für verschiedene Formen der synchronen und asynchronen Interaktion zwischen Menschen (*Kommunikationsfunktion*). Viele Werkzeuge (z.B. Social Software) gehen noch einen Schritt weiter und unterstützen die Zusammenarbeit etwa bei der gemeinsamen Lösung einer Aufgabe oder eines realen Problems (*Kollaborationsfunktion*). In der Bildungspraxis mit digitalen Medien erfahren und nutzen wir diese Funktionen meist in einer kombinierten Form. Ihre Trennung hat vor allem analytischen Charakter.

Warum tauchen die Medien nicht im Titel auf?

Wenn doch die Medien eine so wichtige Rolle spielen und Sie als Leser/innen lernen sollen, wie man *mediale* Lernumgebungen gestaltet, warum nennt sich der vorliegende Studententext dann Didaktisches Design – eine Bezeichnung, bei der die Medien gar nicht explizit auftauchen? Einen Grund habe ich bereits genannt: Wir haben inzwischen einen Grad der Durchdringung unserer Gesellschaft mit digitalen Medien erreicht, der diese zu einem selbstverständlichen Bestandteil unseres alltäglichen Tuns, speziell unserer Informations- und Kommunikationsgewohnheiten, gemacht hat. Nun könnte man einwenden, dass diese Alltagsbeschäftigungen längst noch nicht in unsere Bildungsinstitutionen Eingang gefunden haben. Da man dort der technologischen Entwicklung oft noch hinterherhinkt, erscheint es auf der einen Seite durchaus gerechtfertigt, den Einsatz digitaler Medien zum Zwecke des Lehrens und Lernens *extra* zu betonen, *eigens* zu fördern etc. Dann müsste man von einem *medien-gestützten* Didaktischen Design (oder, wie Michael Kerres, von einer gestaltungsorientierten Mediendidaktik) sprechen. Andererseits erweckt man mit solchen Bezeichnungen (übrigens auch mit der des E-Learning) den Eindruck, es handle sich beim Einsatz digitaler Medien um etwas Zusätzliches und damit prinzipiell Verzichtbares, das auf der Agenda immer dann nach unten rutscht, wenn scheinbar Wichtigeres behandelt werden muss. Von daher könnte es in Zukunft fruchtbarer sein, didaktisches Handeln von vornherein und selbstverständlich mit dem Einsatz digitaler Medien zu verbinden und an verschiedenen Stellen des didaktischen Handelns zu praktizieren, wo es angezeigt ist. Genau so soll in diesem Studententext verfahren werden.

0.3 AUFBAU DES STUDIENTEXTES

Im Aufbau dieses Studententextes bin ich davon ausgegangen, dass ich für Novizen schreibe, die sich für wissenschaftliche Inhalte interessieren, um das Didaktische Design zu erlernen. Aus diesem Grund wähle ich ein Vorgehen entlang der didaktischen Entscheidungen, die man meiner Erfahrung nach bei der Gestaltung medialer Lernumgebungen treffen muss. Damit die Logik des Aufbaus nachvollziehbar wird, möchte ich diese vorab beispielhaft skizzieren. Ein wenig kann man sich das vorstellen, als würde man eine Reise machen.

Wo geht die Reise hin?

Wenn Sie eine Lernumgebung gestalten wollen, müssen Sie zunächst wissen, was Ihre Ziele sind. Dabei kommt es darauf an, sich zu fragen, was Lernende am Ende eines Lehr-Lernprozesses wissen sollten (Wissen) und was sie mit ihrem Wissen tun können sollten (Handeln). Anders formuliert: Sie müssen entscheiden, welche Informationen Sie vermitteln wollen und welche Aktivitäten angestoßen werden sollen. Es ist wichtig, stets *beides* im Blick zu haben, da Gegenstände bzw. Inhalte einerseits und Prozesse bzw. Aktivitäten andererseits aufeinander bezogen und angewiesen sind. Genauso wichtig aber ist es, im Bedarfsfall entsprechende Akzente zu setzen. Ich versuche, diese erste Entscheidung anhand eines Beispiels aus der Hochschullehre zu verdeutlichen.

Wenn ich einen bestimmten Wissenskanon für wichtig halte und möchte, dass dieser bei den Studierenden bekannt ist, dann entscheide ich mich wahrscheinlich für eine **Vorlesung**. Allem voran muss ich mich hier um die Inhalte kümmern, denn diese sind dann natürlich nicht beliebig. Bei der Frage, was Studierende mit diesen Inhalten können sollen, bin ich in der Regel bescheiden. Es genügt, wenn sie die Inhalte kennen, sie erinnern oder wiedererkennen und im besten Fall anwenden können (z.B. indem sie ein bestehendes Problem mit den gelernten Begriffen reformulieren). Folglich liegt der Fokus beim Lehren in meiner Vorlesung darauf, die *Rezeption* von Inhalten zu fördern. Anders ist es, wenn ich bestimmte Aktivitäten und die dazu nötigen Fähigkeiten für wichtig halte und möchte, dass Studierende diese beherrschen – z.B. das Argumentieren oder das Bewerten von empirischen Studien. In dem Fall wäre eine Vorlesung völlig ungeeignet; ich entscheide mich eher für eine **Übung**. Wenn bestimmte Aktivitäten erlernt und eingeübt werden sollen, brauche ich dazu auch Inhalte (denn: Ohne Wolle kann man auch nicht stricken). Diese aber sind nicht eindeutig festgelegt und vor allem reicht die Rezeption von Inhalten hier keinesfalls aus. In den Vordergrund rücken *produktive Prozesse* in dem Sinne, dass der Studierende selbst etwas „Neues herstellt“, das über das Wiedererkennen, Erinnern und bloße Anwenden von Inhalten hinausgeht.

Beim Lehren und Lernen wird man immer sowohl rezeptive als auch produktive Prozesse des Lernenden im Blick haben. Aber es gibt – wie das Beispiel zeigt – sehr wohl Unterschiede, was man bei der Gestaltung akzentuiert und zwar in Abhängigkeit davon, welche Ziele man verfolgt. Diese erste Entscheidung hat weitreichende Konsequenzen für die weitere Gestaltung einer Lernumgebung, denn: Je nachdem, ob das Gewicht stärker auf den Inhalten oder auf den Aufgaben liegt, wird man bei der Gestaltung der Lernumgebung *mehr* Anstrengung in die Gestaltung von Inhalten und deren Darstellung (Inhaltsdesign) oder in die Gestaltung von Aufgaben und deren Kontexten (Aufgabendesign) investieren.

Welche Reiseroute schlägt man ein?

Mit der Klärung der Zielrichtung (oder besser: Zielgewichtung) berühren Sie also schon die zweite Entscheidungsebene, auf der sich Inhalts- und Aufgabendesign scheinbar *gegenüberstehen*. Beide Designbereiche aber gehören zusammen. Sie fällen also nicht so sehr eine Entscheidung zwischen Inhalts- und Aufgabendesign im Sinne eines Entweder-oder, sondern Sie fällen eine Entscheidung, wo das *Hauptgewicht* liegt und womit Sie *beginnen*. Liegt der Fokus aufgrund Ihres Lehrziels auf der Rezeption von Information, werden Sie auch mit dem Inhaltsdesign anfangen und darauf aufbauend weniger aufwändige Anstrengungen auf das Aufgabendesign zur Förderung von Aktivitäten verwenden. Liegt der Fokus aufgrund Ihres Lehrziels dagegen auf produktiven Aktivitäten, werden Sie umgekehrt mit dem Aufgabendesign beginnen und daran angelehnt weniger aufwändige Anstrengungen auf die Inhaltsgestaltung verwenden. Natürlich ist es auch denkbar, dass Sie beide Zielrichtungen annähernd gleichgewichtig anstreben, sodass sie beides ausbalancieren müssen. Auch diese zweite Entscheidung lässt sich anhand eines Beispiels aus der Hochschullehre veranschaulichen.

Um die Rezeption von Informationen in einer **Vorlesung** zu optimieren, bemühe ich mich um eine möglichst gute Auswahl, Anordnung und Gestaltung der Inhalte. Ich überlege mir zwar auch, was die Studierenden außer Zuhören und/oder Lesen mit den Inhalten noch tun sollten, um sie später z.B. leichter wiederzuerkennen, erinnern oder anwenden zu können. Vielleicht konstruiere ich sogar ein paar Selbsttests oder streue aktivierende Fragen ein, betreibe also durchaus auch *etwas* Aufgabendesign. Doch das steht *nicht* im Vordergrund meiner Bemühungen. In einer **Übung**, in der ich Studierende dazu bringen will, zu argumentieren oder Studien zu bewerten, mache ich mir allem voran Gedanken dazu, wie ich sie zum eigenen Tun aktivieren kann. Dazu brauche ich Aufgaben im weitesten Sinne – Aufgaben für den Einzelnen, für Zweierteams oder kleine Gruppen, um Aktivitäten anzustoßen, mehr oder weniger anzuleiten und im Bedarfsfall zu korrigieren. Zu diesem Aufgabendesign kommt zwar noch die Frage, welche Inhalte ich den Studierenden wie und wann zur Verfügung stelle, aber diese ist zumindest sekundär. In **Seminaren** dagegen komme ich häufig in die Situation der „Gleichverteilung“: Seminare stehen oft für eine Veranstaltungsform, bei denen ich mich einerseits sehr wohl auf ein ganz bestimmtes Themengebiet festgelegt habe, innerhalb dieses Gebiets aber weniger fixiert bin als in der Vorlesung. Wie in einer Übung geht es mir ganz entscheidend *auch* um Aktivitäten, um ein produktives Tun und Problemlösen seitens der Studierenden. Letzteres ist vor allem bei Projektseminaren der Fall, in denen man auch weniger inhaltliche Ziele vorgibt.

Die Fokus-Entscheidung und damit verbundene Akzentuierung von Inhalts- und/oder Aufgabendesign erfolgen auf einem Kontinuum zwischen der Förderung rezeptiver und produktiver Prozesse. Man muss sich auf diesem Kontinuum verorten: Je nachdem, wie der Fokus beschaffen ist, wird man mit der Gestaltung von Inhalten oder Aufgaben beginnen (Entweder-oder-Entscheidung) und die Ressourcen unterschiedlich verteilen (Sowohl-als-auch-Entscheidung). Es sind an sich kaum Fälle denkbar, in denen man ausschließlich ein Inhalts- *oder* Aufgabendesign praktiziert.

Womit macht man seine Reise?

Entscheidungen beim Inhaltsdesign

Lenkt Sie die Zielklärung tendenziell in Richtung Inhaltsdesign, weil Ihr Fokus stärker auf Inhalten und deren Rezeption liegt, müssen Sie weitere Entscheidungen treffen: (a) Welche Informationen bilden meine Inhalte? (b) Wie ordne ich die Informationen an? (c) Wie bereite ich die Informationen auf? Zur Beantwortung dieser Fragen braucht man sowohl lernpsychologische Kenntnisse etwa zur Informationsverarbeitung (inklusive Behalten und Erinnern) und Wissenserwerb (Verstehen) als auch (medien-)didaktische Kenntnisse zur Strukturierung und Anordnung von Informationen und deren (medialer) Aufbereitung (als Text, Audio, Bild, Animation, Video etc.). Auch wenn hier der Fokus der Anstrengungen auf der Gestaltung von Inhalten liegt, wird man sich zusätzlich Aufgaben überlegen, um die im Interesse stehende Rezeption von Wissen über kleinere produktive Lernaktivitäten anzukurbeln. Auch hier kann wieder ein Beispiel aus dem Kontext der Hochschullehre zur Veranschaulichung dienen.

Naheliegender ist noch einmal die **Vorlesung**. Bei dieser lege ich zunächst einmal fest, welche Inhalte während des Semesters präsentiert werden sollen. Anschließend muss ich entscheiden, in welcher Reihenfolge bezogen auf die verfügbaren Sitzungen ich die Inhalte vermitteln will. Diese Frage stellt sich dann noch einmal bezogen auf die einzelne Sitzung. Und schließlich stehe ich vor der Entscheidung, wie das geschehen soll: Im Hörsaal ausschließlich mündlich oder unterstützt durch Visualisierungen und/oder Texte? Wann, wo und wie stehen dem Lernenden Folien und/oder ein Reader zur Verfügung? Wird die Vorlesung aufgezeichnet – als Audio oder audiovisuell? Oder sollte man besser gleich nur einen Studententext und/oder einen Podcast produzieren? Zu diesem Inhaltsdesign, das vergleichsweise aufwändig ist, kann ich mir aber selbst in einer Vorlesung mit Fokus auf der Rezeption von Information noch Gedanken dazu machen, ob nicht Fragen entweder in der Präsenzsituation oder außerhalb (etwa auf einer Online-Plattform) dabei helfen, sich mit den Inhalten noch einmal anders als durch bloßes Zuhören auseinanderzusetzen, ob kleinere Aufgaben zur Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit produktive Aktivitäten auslösen könnten etc. Das aber werde ich erst in zweiter Linie tun und meine Ressourcen eher für die Auswahl, Sequenzierung und Aufbereitung von Inhalten verwenden.

Entscheidungen beim Aufgabendesign

Lenkt Sie die Zielklärung tendenziell in Richtung Aufgabendesign, weil Ihr Fokus stärker auf Aktivitäten und produktiven Lernprozessen liegt, müssen Sie ebenfalls weitere Entscheidungen treffen: (a) Welche Tätigkeiten können die intendierten Prozesse anstoßen? (b) Wie kann ich diese zu einem sinnvollen Ganzen zusammenstellen? (c) Mit welchen Aufgaben leite ich die Tätigkeiten an? Zur Beantwortung dieser Fragen braucht man ebenfalls sowohl lernpsychologische Kenntnisse etwa zu Problemlösen und Transfer als auch (medien-)didaktische Kenntnisse zur Konstruktion von problemorientierten und kooperativen Aufgaben, zur Balance zwischen Selbst- und Fremdsteuerung etc. Auch wenn hier der Fokus der Anstrengungen auf dem vergleichsweise aufwändigen Aufgabendesign liegt, wird man sich zusätzlich Inhalte überlegen, um die im Interesse stehenden Prozesse und produktiven Aktivitäten thematisch zu verankern. Auch hier möchte ich ein Beispiel aus der Hochschullehre bringen, um das Gesagte zu verdeutlichen.

Passend ist hier das typische **Projektseminar**. In einem solchen lege ich zunächst fest, welche Tätigkeiten während des Semesters ausprobiert, entwickelt und/oder eingeübt werden sollen. Allein eine Liste solcher Tätigkeiten aber ist wenig hilfreich: Ich muss mir Gedanken machen, wie diese zusammenhängen, ob sie aufeinander aufbauen, inwiefern sie Partner- oder Gruppenarbeit erforderlich machen etc. Dann stehe ich vor der Herausforderung, wie ich die Studierenden zu diesen Aktivitäten bringe, wie viel Anleitung sie dazu brauchen und in welche Kontexte das einzubetten ist. Sollen die Lernenden selbst entscheiden, wo sie wie aktiv werden oder gebe ich ihnen Rollen, Probleme oder Aufträge? Wo muss ich sie unterstützen und wo kommen sie alleine klar? Zu diesem Aufgabendesign muss ich mir aber selbst in einem Projektseminar mit Fokus auf produktiven Lernprozessen Gedanken dazu machen, welche Inhalte sie brauchen, um anstehende Probleme zu lösen oder Aufträge zu erfüllen. Zwar kann ich es prinzipiell dem Lernenden selbst auferlegen, sich Materialien zu suchen. Oft aber entscheidet man sich dazu, Materialien welcher Art auch immer (auch) bereitzustellen, eine entsprechende Auswahl zu treffen und sich Gedanken darüber zu machen, ob und, wenn ja, wie die Inhalte aufzubereiten sind. Das aber werde ich erst in zweiter Linie tun und meine Ressourcen eher für die Auswahl, Zusammenstellung (oder „Orchestrierung“) und Anregung von Aktivitäten verwenden.

Wann ist man angekommen?

Wenn Sie die Gestaltung einer Lernumgebung damit begonnen haben, die Ziele zu klären, haben Sie bereits eine gute Voraussetzung dafür geschaffen, die Zielerreichung später überprüfen zu können. Aber wozu sollten Sie das tun? Ist es nicht Sache des Lernenden, selbst dafür zu sorgen, dass er am Ende auch das weiß und kann, was vorab als Ziel festgelegt wurde? Das ist denkbar – vor allem dann, wenn der Lernprozess eher informell ist oder auf freiwilliger Basis abläuft. In Bildungsinstitutionen aber, die der Gesellschaft gegenüber eine gewisse Rechenschaftspflicht haben, die Zertifikate und Zeugnisse vergeben, kommt man nicht umhin, neben dem Lernen und Lehren auch das Assessment (also die Erfassung und Bewertung von Lernprozessen und -ergebnissen) in seine didaktischen Entscheidungen mit einzubeziehen. Faktisch nehmen Umfang und Art des Assessments (wenn es eines gibt) einen großen Einfluss auf das Lernen: Gelernt wird in der Regel das, was geprüft wird, und nicht unbedingt das, was gelehrt wird. Wer also über die Gestaltung von Lernumgebungen Einfluss auf das Lernen und dessen Ergebnisse nehmen will, sollte das Assessment auf die Lehre abstimmen und beim Didaktischen Design mitdenken. Auch hier gibt es genügend Beispiele aus der Hochschullehre.

Wenn ich in einer **Vorlesung** anstrebe, dass Studierende einen bestimmten Kanon an Inhalten wiedererkennen und erinnern können, entscheide ich mich für eine klassische Klausur mit Wissensfragen. Ist mir jedoch die Anwendung des Gelernten wichtiger, entscheide ich mich dafür, Aufgaben zu stellen, die z.B. innerhalb von 24 Stunden zu bearbeiten sind – mit allen verfügbaren Materialien. Wofür ich mich entscheide, muss ich mir bereits vor der Vorlesung überlegen, denn ich kann Studierende z.B. nicht primär mit Definitionen und Fakten konfrontieren und dann eigenständige Anwendungen verlangen – und umgekehrt. Wenn ich Studierenden in einer **Übung** beispielsweise beibringen will, wie man argumentiert, muss ich mir auch ein Assessment überlegen, mit dem ich diese Fähigkeit überprüfen kann: Wissensfragen über Argumentationen sind hier fehl am Platz oder zumindest unzureichend. Ich habe aber auch die Möglichkeit, in diesem Fall den Prozess und nicht nur das Ergebnis zu bewerten: Also kann ich Studierende im Verlauf der Veranstaltung mehrere Teilergebnisse ihres Könnens sammeln und kommentieren lassen und beurteile am Ende den beobachtbaren Fortschritt. Entscheide ich mich für ein solches Vorgehen, greift dies unmittelbar in meine didaktischen Entscheidungen ein.

Und auf diese Weise soll man etwas über Didaktisches Design lernen?

Viele Inhalte rund um das Didaktische Design sind erfahrungsgemäß nicht ganz leicht zu vermitteln: Das dürfte unter anderem daran liegen, dass sie mitunter recht abstrakt sind und man als Novize den Nutzen schlecht erkennen kann. Letzteres fällt leichter, wenn man sich zunächst ein Grundverständnis davon erarbeitet, was es eigentlich heißt, eine Lernumgebung zu gestalten. Das ist ja auch das Anliegen des Didaktischen Designs – einem Ansatz, den man als präskriptiv (also vorschreibend) bezeichnen kann. Ist ein solches Grundverständnis für den Ablauf im didaktischen Handeln einmal etabliert, stellt man sich fast unweigerlich die Frage: Wie komme ich auf den verschiedenen Ebenen zu sinnvollen Entscheidungen? Welche Hilfe bietet mir die Wissenschaft? Gibt es Begriffe, die mich darin unterstützen, die jeweilige Herausforderung besser zu fassen? Gibt es Konzepte oder Modelle, die mir aufzeigen, welche Lösungsalternativen bestehen? Gibt es empirische Befunde, die mir eine Orientierung geben, unter welchen Bedingungen die Anwendung verschiedener Konzepte und Modelle erfolversprechend ist? Man kann auch deskriptive (also beschreibende) Konzepte und Modelle im Didaktischen Design heranziehen. Allerdings lassen sich aus diesen keine direkten Handlungsempfehlungen ableiten. Wohl aber kann man sie nutzen, um didaktische Entscheidungen zu finden und zu begründen. Genau so sollen Begriffe, Konzepte und Modelle im vorliegenden Studententext eingebaut und dargestellt werden.

Ist das nicht alles ein bisschen einseitig?

Die hier dargestellten Entscheidungsebenen und -schritte konzentrieren sich auf Wissen und Prozesse im Umgang mit diesem Wissen. Mit Wissen kann man denken, argumentieren, natürlich auch handeln und Probleme lösen. Das ist eine Sicht auf das Lernen, welche die *Kognition* ins Zentrum rückt. Man könnte also auch von kognitiven Inhalten und kognitiven Prozessen sprechen, von denen aus wir die didaktische Handlungslogik aufgezoogen haben. Damit verbinde ich allerdings *nicht* die Annahme, Lernen sei ein ausschließlich kognitiver Prozess. Der Grund für diesen kognitiven Einstieg ist vielmehr die Beobachtung, dass die Gestaltung von Lernumgebungen speziell in Bildungsinstitutionen vorrangig (wenn auch nicht ausschließlich) auf kognitive Inhalte und Prozesse ausgerichtet ist und wohl auch ausgerichtet sein muss. Daneben aber gilt: *Motivation* und *Emotion* auf der einen Seite sowie *Kommunikation* und *Kooperation* auf der anderen Seite sind querliegende Dimensionen, die bei der Gestaltung von Lernumgebungen in unterschiedlicher Weise und Ausprägung *immer* eine Rolle spielen (sollten) und folglich zum Didaktischen Design *dazugehören*. Ähnliches gilt für die (digitalen) Medien: In fast jeder der skizzierten Entscheidungen kann (und muss) man mediale Alternativen, besondere Chancen der digitalen Medien wie auch deren Grenzen in die didaktischen Überlegungen und Entscheidungen mit einbeziehen. An geeigneten Stellen gehe ich im Studententext darauf ein.

Wie ist der Studententext genau aufgebaut?

Den Anfang (*Kapitel 1*) bildet die Frage, wie man zu einer Gestaltungsstrategie kommt. Hier geht es um die Ziele und Ausrichtung im Didaktischen Design und darum, wie man dazu kommt. Sie erfahren in diesem Kapitel etwas über Lehr-Lernziele generell, über Lehrzieltaxonomien und Vorgehensmodelle für das Didaktische Design. Es folgt die Frage, wie man Inhalte und deren Darstellung gestaltet (*Kapitel 2*). Hier lernen Sie Grundlagen und einige zentrale Prinzipien für die Gestaltung von Informationen kennen, wobei als Möglichkeiten der Informationsdarstellung Text, Audio und Bild sowie Animation, Video und Simulation behandelt werden. Komplementär dazu wird anschließend die Frage gestellt, wie man Aufgaben und deren Kontexte gestaltet (*Kapitel 3*). Auch hier erhalten Sie Informationen über Grundlagen sowie eine Reihe von Prinzipien für die Gestaltung von problemorientierten und kooperativen Aufgaben. Während im Rahmen des Inhaltsdesigns geschlossene Aufgabentypen bereits eine Rolle spielen können, konzentriere ich mich beim Aufgabendesign auf Aufgabentypen mit eher offenem und das Lernen stark beeinflussendem Charakter. Erst nach dieser handlungsorientierten Vorgehensweise stellt sich dann die Frage, wie sich diese didaktischen Entscheidungen reflektieren lassen (*Kapitel 4*). Hier werden Sie mit verschiedenen Ordnungsmöglichkeiten für das Didaktische Design vertraut gemacht: mit lerntheoretischen, historischen und mediendidaktischen. Diese Ordnungsraster mögen auf den ersten Blick wenig handlungsleitend wirken, sind aber für eine reflektierte Praxis durchaus wichtig. Der Studententext endet mit der Frage, wie Sie nach der Auseinandersetzung mit seinen Inhalten weiterarbeiten können (*Kapitel 5*).

Gibt es für diesen Aufbau irgendwelche Vorbilder?

Die neue Struktur des Studententextes ist das Ergebnis meiner eigenen theoretischen und praktischen Auseinandersetzung mit dem Didaktischen Design. Dass ich dabei oft eine psychologische Perspektive einnehme, liegt wohl daran, dass ich eine psychologische Ausbildung habe. Ohne dass es mir allerdings so recht bewusst war, habe ich mit der neuen Textstruktur offenbar einen Weg eingeschlagen, der zumindest gut zu den Überzeugungen von Hans Aebli passt, der als Begründer einer psychologischen Didaktik gilt (vgl. Baer, Fuchs, Füglistner, Reusser & Wyss, 2006). Für Aebli (1983) gehören zum Lernen und Lehren sowohl die Inhalte (Wissen) als auch die Prozesse (Aktivitäten). Lehren – so Aebli's Auffassung – muss man vom Lernen her denken, aber das Lernen bedarf neben der indirekten auch der direkten Unterstützung, was zumindest eine deutliche Nähe zum hier bezeichneten Inhalts- und Aufgabendesign aufweist. Ich hoffe, mit der neuen Struktur mehr interessierte Leser/innen gewinnen und dabei die durchaus hohe praktische Bedeutung theoretischer und empirischer Erkenntnisse zum Didaktischen Design deutlich machen zu können. Denn: Auch wenn sich didaktische Entscheidungen niemals direkt aus der Theorie und Empirie ableiten und wissenschaftlich vollständig legitimieren lassen, so können uns diese Erkenntnisse doch wesentlich dabei helfen, das Didaktische Design zu reflektieren und *für* die Praxis besser zu machen.

1. WIE KOMMT MAN ZU EINER GESTALTUNGS- STRATEGIE?

ZIELE UND AUSRICHTUNG IM DIDAKTISCHEN DESIGN

ÜBERBLICK ÜBER DAS ERSTE KAPITEL

In diesem Kapitel erfahren Sie in einem *ersten Schritt* etwas über die Ziele des Lehrens und Lernens, die genau genommen so vielfältig sein können wie es Menschen gibt. Im Idealfall sollten wir also komplett individualisierte Lernangebote machen, was aber unrealistisch ist. Im Didaktischen Design müssen wir also versuchen, verschiedene Lehrziele zu kategorisieren und zu bündeln, auf die wir unsere Bemühungen dann ausrichten. Ein bestimmtes Lehrziel legt in der Regel auch eine spezifische Form des Lernens nahe. Zwar gilt im Didaktischen Design wie in vielen Bereichen, dass sozusagen viele Wege nach Rom führen, aber es gibt letztlich doch jeweils wahrscheinliche und weniger wahrscheinliche Wege zu einem Ziel. Lehrziele lenken allerdings nicht nur die Lernform, sie beeinflussen auch die Art und Weise, wie man Lernenden und anderen, die daran Interesse haben, Rückmeldung über Lernerfolge oder nicht erreichte Ziele gibt. Lehrziele beeinflussen also auch das Assessment.

In einem *zweiten Schritt* lernen Sie verschiedene Formen von Lehrzieltaxonomien kennen. Anhand von Beispielen wird erst einmal die Grundidee von Lehrzieltaxonomien verdeutlicht. Lehrzieltaxonomien spielen aufgrund der hohen Relevanz von Zielen für das Didaktische Design eine wichtige Rolle und können recht nützlich sein. Aber sie haben auch ihre Grenzen und bringen einige Probleme mit sich. Über die Ziele, die man mit Lehrzieltaxonomien mehr oder weniger leicht formulieren kann, gelangt man als Didaktischer Designer zu der Herausforderung, einem Lernangebot eine Ausrichtung zu geben. An dieser Stelle sollte denn auch deutlich werden, wie der Aufbau des Studententextes und die nach diesem Kapitel folgende Unterteilung in Inhalts- und Aufgabendesign zu verstehen sind.

Welche Vorgehensmodelle es im Didaktischen Design gibt, die Ihnen helfen, nach der Klärung der Lehrziele konzeptionell und praktisch tätig zu werden, soll Ihnen in einem *dritten Schritt* gezeigt werden. Sie erhalten einen Überblick über einfache und komplexe Vorgehensmodelle – wiederum nicht ohne deutliche Hinweise auf deren Grenzen. Die Grenzen von klassischen Vorgehensmodellen im Didaktischen Design führen einen unter anderem zum Entwurfsmuster-Ansatz, über den Sie ebenfalls ein paar einführende Informationen erhalten.

Nach dem ersten Kapitel sollten Sie für die beiden nachfolgenden Kapitel zum Inhalts- und Aufgabendesign gut gerüstet sein: Sie sollten eine erste Idee davon haben, wo man beim Didaktischen Design ansetzt und Sie sollten darlegen können, wie man zu einer Gestaltungsstrategie kommt und welche Rolle dabei vor allem die Ziele spielen.

1.1 LEHR-LERNZIELE

1.1.1 ZIELE ALS STARTPUNKT IM DIDAKTISCHEN DESIGN

Welche verschiedenen Ziele gibt es beim Lernen?

Jeder weiß aus eigener Erfahrung: Lernen ist nicht gleich Lernen. Die Art des Lernens und die dabei erlebte Qualität ist abhängig davon, *wo* man lernt (in der Schule, im Beruf, in der Freizeit etc.), *mit wem* man lernt (allein, mit anderen, durch einen Lehrenden etc.), *welche Gefühle* mit dem Lernen verbunden sind (Lust, Unlust, Ärger, Neugier etc.), *wie frei* man das Lernen gestalten kann (angeleitet, selbstbestimmt etc.) und vieles mehr. Darüber hinaus ist es von entscheidender Bedeutung, *was* gelernt werden soll, wobei mit „Was“ nicht nur Lern- und Wissensinhalte wie z.B. Sprachen, Bewegung, natur-, sozial- oder geisteswissenschaftliche Inhalte gemeint sind, sondern vor allem die Qualität des angestrebten Wissens als Ergebnis des Lernens (Baumgartner & Payr, 1999). So gesehen kann unter den Begriff Lernen vieles fallen: (a) Lernen kann sich darauf reduzieren, sich zu informieren. Es genügt einem dann, in einer Situation die *Informationen* wiederzuerkennen, mit denen man sich beschäftigt hat. (b) Lernen kann auch anspruchsvoller gemeint sein und darauf hinauslaufen, dass man über neues *Wissen* tatsächlich verfügt. Dieses möchte man dann mindestens wiedergeben und irgendwo einsetzen können. (c) Lernen kann explizit darauf ausgelegt sein, ein bestimmtes Problem bzw. einen bestimmten Problemtyp zu lösen. Das ist mit dem Anspruch verbunden, die erworbene *Kompetenz* in konkreten Situationen anzuwenden und damit zu handeln. (d) Schließlich kann das Lernen mit dem Ziel belegt sein, langfristige *Expertise* in einem Feld aufzubauen. Als Experte strebt man ein umfassendes Wissen und flexibles Können auch in wenig vorhersehbaren Problemsituationen wie auch eine bestimmte Haltung an.

Ist Lernen also nur ein kognitiver Prozess?

Mit Begriffen wie Information, Wissen, Kompetenz, Expertise schwingen – unabhängig davon, dass man diese Begriffe erst einmal klären muss (dazu später) – zunächst einmal vor allem *kognitive* Aspekte mit. Kognition meint alle mentalen Prozesse, die dem menschlichen Erkennen (aus dem Lateinischen „cognoscere“) dienen: also Aufmerksamkeit, Wahrnehmung, Behalten, Erinnern, Denken, Problemlösen etc. Lernen ist aber auch immer ein Prozess, der sich *emotional* und *motivational* charakterisieren lässt: Selbst wer sich nur über etwas informieren will, braucht dazu ein Motiv und tut dies lustlos oder gerne. Wer lernt, um ein Experte zu werden, wird dies mit bestimmten Interessen und Werten verbunden haben und auch gefühlsmäßig hoch involviert sein. Lernen ist in vieler Hinsicht zudem ein sozialer Prozess: Allem voran muss es mindestens ein Informationsangebot geben, das andere für einen Lernenden erstellt haben. Oft lernen wir von und mit anderen im Dialog oder bei der gemeinschaftlichen Lösung von Problemen. Sobald uns jemand explizit etwas lehrt, ist Lernen immer auch *sozial* vermittelt (siehe Abschnitt 3.4.1). Es liegt auf der Hand, dass all dies auch für das Lernen in medialen Lernumgebungen gilt. Lernen ist also unterschiedlich und das hat viel mit den Lernzielen zu tun.

Wie kommt das Didaktische Design mit der Vielfalt an Zielen zurecht?

Man kann sich leicht vorstellen, dass die Gestaltung eines Lernangebots ganz erheblich davon beeinflusst wird, je nachdem, ob man Lernende vor sich hat oder ansprechen will, die sich einfach nur über bestimmte Inhalte informieren oder sich Wissen aneignen oder Kompetenzen zum Problemlösen erwerben oder langfristig Expertise auf- oder ausbauen wollen. Der Informationssuchende möchte aufbereitete Inhalte, bringt womöglich wenig Zeit mit und will sich nicht in komplexen Dialogen verstricken. Lernende etwa in der Schule oder zu Beginn eines Studiums haben den Anspruch, verständliche Informationen und Hilfen zu erhalten, um sich Wissen anzueignen, das sie vor allem in Prüfungen brauchen. Lernende, die bereits einen Beruf oder andere Aufgaben vor sich sehen, erwarten von einem Lernangebot die Möglichkeit, sich auszuprobieren, ihr Wissen anzuwenden und Probleme damit lösen zu können. Der angehende oder schon ausgebildete Experte dagegen ist an Details und Spezialwissen seiner Peers interessiert, will sich austauschen und lernen, indem er an seinem Fachgebiet mitarbeitet. Es leuchtet schnell ein, dass es für all diese Ziele und Erwartungen nicht *eine* Didaktik geben kann. Wenn dies so ist, wie kann nun jemand, der Didaktisches Design praktizieren will, Lernen in seiner Vielfalt unterstützen? Man kommt nicht umhin, sich mit den Lern- bzw. Lehrzielen zu beschäftigen, die den Anfang jeden didaktischen Handelns bilden.

Lehr- oder Lernziele – was ist besser?

Aus der Sicht des Lernenden und des Phänomens Lernen in seinen verschiedenen Ausprägungen ist es sinnvoll, den Begriff *Lernziele* zu verwenden. Sobald man aber die Perspektive des Didaktischen Designs einnimmt und sich über die Planung, Konzeption und Gestaltung von Lernangeboten nachdenkt, erscheint es angebrachter, von *Lehrziele* zu sprechen. Da das Lernen der Grund allen Lehrens ist (oder zumindest sein sollte), ist natürlich auch der Gedanke nicht ganz abwegig, generell den Begriff der Lernziele dem der Lehrziele vorzuziehen. Allerdings kann man leider weder davon ausgehen, dass Lernende alle Lehrziele als eigene Lernziele übernehmen, noch kann man als Lehrender wirklich genau wissen, was die (innersten) Ziele der Lernenden im Einzelnen sind (Klauer & Leutner, 2007). Im Kontext des Didaktischen Designs erscheint mir daher die Bezeichnung Lehrziele plausibler. Lehrziele werden zu Beginn des Didaktischen Designs festgelegt. Man kann sie als Gestalter bzw. Lehrender theoretisch selbstherrlich festlegen, wie sie einem in den Sinn kommen. Das aber ist selbstverständlich unsinnig, weil Zielsetzungen wenig erfolgversprechend sind, wenn personale Bedürfnisse und situative Gegebenheiten ausgeblendet werden. Man wird also bei der Lehrzielformulierung den Bedarf von Personen (z.B. von Studierenden), von Personengruppen (z.B. einer Berufsgruppe), von Organisationen (z.B. eines Unternehmens) oder Institutionen (z.B. der Schule) vor Augen haben (müssen). Eine grobe Unterteilung nach Information, Wissen, Kompetenz oder Expertise, wie ich sie zum Einstieg gewählt habe, ermöglicht für die Lehrzielformulierung eine erste grobe Richtung, die vor allem Hinweise darauf gibt, welche Formen von Lernen im Zentrum des Interesses stehen müssen.

1.1.2 ZIELE UND IHRE BEZIEHUNG ZU VERSCHIEDENEN LERNFORMEN

Sind so viele verschiedene Begriffe wirklich nötig?

Dass es verschiedene Formen des Lernens gibt, wurde bereits festgestellt. Diese sind mit verschiedenen Zielen verbunden. Ich habe das vereinfacht wie folgt dargestellt: Man kann als Lernender das Ziel haben, sich über etwas zu *informieren*, sich brauchbares *Wissen* anzueignen, *Kompetenz* zum Handeln aufzubauen oder ein echter *Experte* zu werden. Wir gebrauchen diese Begriffe in der Umgangssprache erstaunlich präzise: Es genügt uns z.B. Zugriff zu Information zu haben („ich werde informiert“), während wir uns Wissen gerne aneignen wollen („ich weiß“). Mit Kompetenz verbinden wir die Fähigkeit zum Handeln („ich kann das kompetent lösen“) und bei Expertise denken wir an Leistungen einer Person, die ihr Wissen quasi lebt („ich bin ein Experte“). In der Fachsprache allerdings ist keiner dieser Begriffe einheitlich definiert; man kann aber immerhin zentrale Bedeutungskerne ausfindig machen. Wenn nun aber schon der Begriff der Didaktik und der des Lernens alles andere als eindeutig ist, stellt sich die Frage, warum man sich die Mühe macht, bei der Beschreibung verschiedener Lernziele und -formen weitere Begriffe einzuführen, die ihrerseits schlecht definiert sind. Die Mühe lohnt sich deswegen, weil Information, Wissen, Kompetenz und Expertise zum einen in der Literatur oft verwendet werden und zum anderen durchaus nützlich sind, um sich im hier vorgeschlagenen Sinne rasch über das *Wesentliche* zu verständigen.

Was ist der Unterschied zwischen Information und Wissen?

Ob man zwischen Information und Wissen nun einen großen Unterschied sieht oder darin nur zwei Seiten einer Medaille erkennt, ist abhängig davon, welchen theoretischen Standpunkt man einnimmt. Aus informationswissenschaftlicher Sicht stehen Information und Wissen in einer Art hierarchischem Verhältnis, zu dessen Verständnis man noch den Begriff Daten braucht (z.B. Lehner, 2009): *Daten* entstehen, wenn Zeichen (Buchstaben, Ziffern, Bilder) mit Ordnungsregeln verbunden werden, sodass daraus z.B. Wörter entstehen. Zu *Informationen* werden sie erst, wenn Personen die Daten in einem bestimmten Kontext deuten. Werden Informationen mental verarbeitet und mit Vorwissen verknüpft, entsteht *Wissen*, das eine Person zum Handeln befähigen kann. Aus psychologischer Sicht dagegen kann man Wissen als übergeordnetes Konzept sehen und darunter verschiedene Wissensformen subsumieren (Seiler & Reinmann, 2004), nämlich personales Wissen und öffentliches Wissen. *Personales Wissen* ist Wissen, über das nur das jeweilige Individuum selbst verfügen kann. Es kann eingebettet in Handlungen, als Vorstellungen oder in Begriffen vorliegen. *Öffentliches Wissen* ist Wissen, das Zeichen zugeordnet, in Zeichen objektiviert und durch sie materialisiert ist und mit anderen geteilt werden kann. Letzteres kann man als Information bezeichnen. Dieser Auffassung von Wissen liegt die Theorie der Strukturgenese zugrunde. Danach konstruiert sich der Mensch sein Wissen selbst, indem er erworbene Erkenntnisstrukturen auf die erfahrene Umwelt anwendet und sie an das Erfahrene allmählich anpasst. In dieser Auffassung ist Wissen nicht nur Ausdruck des Kennens, sondern auch des Könnens, Wollens und Fühlens.

Was hat es mit Kompetenz und Expertise auf sich?

In den letzten Jahren hat speziell in den Bildungswissenschaften der Kompetenzbegriff dem Wissensbegriff klar den Rang abgelaufen. Dazu haben die PISA-Studien mit ihren Kompetenztests ebenso wie der Bologna-Prozess mit seiner Kompetenzorientierung maßgeblich beigetragen. Vor allem pädagogische und psychologische Kompetenzdefinitionen fallen jedoch deutlich auseinander, worauf aber an der Stelle nicht weiter eingegangen werden kann (vgl. Reinmann, in Druck). Der gemeinsame Kern ist, dass *Kompetenzen* neben Kenntnissen und Fertigkeiten auch Bereitschaften und Persönlichkeitseigenschaften umfassen. Zudem gelten Kompetenzen meist als Handlungskompetenzen, weil sie das Können und Handeln einschließen und somit eine Disposition zum Problemlösen darstellen (Weinert, 2001). Der Begriff *Expertise* (oder Expertenwissen) schließlich bringt zum Ausdruck, dass jemand seine Kompetenz dauerhaft und in herausragender Weise einsetzt und Probleme mit Spezialkenntnissen *und* Erfahrung äußerst effizient und fehlerfrei löst (Gruber, 1999). Zudem geht man davon aus, dass ein Experte über besondere Haltungen und Werte verfügt. Ein weiter Wissensbegriff, wie ihn die Theorie der Strukturgenese nahelegt, schließt die Bedeutungskomponenten von Kompetenz und Expertise an sich mit ein. Zur Verdeutlichung aber, was man genau meint, können Bezeichnungen wie Kompetenz und Expertise eine Hilfe sein.

Ist das neu oder gab es das früher schon?

Verschiedene Formen des Lernens, die mit unterschiedlichen Zielen verbunden sind, wurden im Kontext des Didaktischen Designs bereits in den 1960er und 1970er Jahren postuliert. Ein prominenter Vertreter, auf den ich noch öfter zu sprechen komme, war Robert Gagné. Er postulierte sieben Lernformen: (a) Die ersten vier Lernformen stellen verschiedene Verbindungen zwischen Reizen bzw. Signalen in der Umwelt und einfachen oder komplexe Reaktionen einer Person dar. Diese Lernformen beschreiben vor allem motorische und einzelne verbale Lernprozesse. (b) Einen Bezug zu den oben genannten verschiedenen Ausprägungen von Lernen haben die letzten drei Lernformen: Beim *Begriffslernen* erwirbt man die Fähigkeit, Begriffe zu bilden und anzuwenden. Beim *Regellernen* erkennt man regelhafte Zusammenhänge zwischen Sachverhalten und Ereignissen. Beim *Problemlösen* schließlich wird die Fähigkeit aufgebaut, zwei oder mehrere Regeln zu kombinieren und Leistungen höherer Ordnung zu zeigen. Gagnés (1973) Lernarten sind hierarchisch zu verstehen (d.h. jede Lernform setzt die jeweils unter ihr stehende voraus); das Lernen ist also *kumulativ*. Gagné hat mit dieser Auffassung viele Didaktische Designer geprägt, die heute aber in dieser Form als überholt gelten kann.

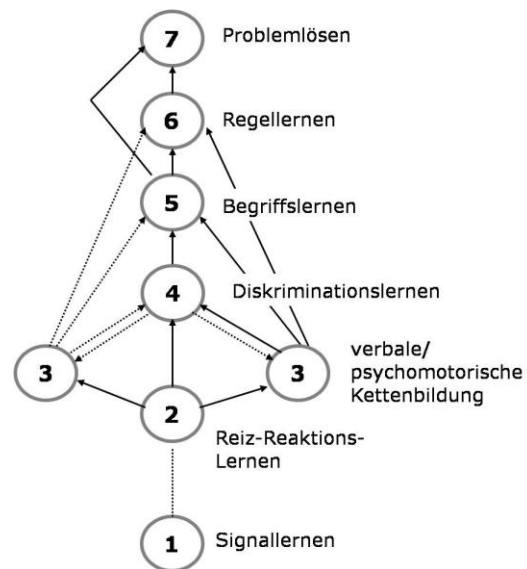


Abb. 2: Lernarten nach Gagné

1.1.3 ZIELE UND IHRE VERBINDUNG ZUM ASSESSMENT

Was bedeutet der Begriff des Assessments und wozu braucht man ihn?

Man plant, konzipiert und gestaltet Lernangebote nicht nur, aber zu einem großen Teil für Bildungsinstitutionen. Wenn der Begriff des Lehrens verwendet wird, hat man eher nicht das informelle Lernen, sondern ein formales Lernen bzw. Lernen in Institutionen wie Schule und Hochschule, Berufsakademien oder Organisationen der Weiterbildung und Erwachsenenbildung vor Augen. Von Institutionen erwarten der Lernende ebenso wie die Gesellschaft Abschlüsse und Zertifikate, die verlässlich über das erlernte Wissen und Können *und* über die Qualität und das Niveau des Gelernten Auskunft geben. Daher ist es in Bildungsinstitutionen nötig und üblich, Leistungen zu erfassen und zu bewerten. Das, was erfasst und bewertet wird, muss logischerweise im Einklang mit dem stehen, was man vorab als Lehrziele formuliert hat. In diesem Studententext wird hierfür die Bezeichnung *Assessment* verwendet. Es gibt keine eindeutige Übersetzung des Assessment-Begriffs, denn dieser umfasst ein ganzes Bündel von Aktivitäten wie: erfassen, sammeln, beschreiben, aufnehmen, einschätzen, bewerten und interpretieren (Biggs, 2006). Das ist dem Begriff der *Evaluation* ähnlich, aber im Allgemeinen gilt: Assessment bezieht sich auf die Erfassung und Bewertung von personalen Merkmalen, Evaluation dagegen auf die von Programmen, Organisationen und ähnlichem (siehe Abschnitt 5.2.1). In Schule und Hochschule ist Assessment dem deutschen Begriff des *Prüfens* ähnlich, aber eben nur ähnlich, denn Prüfen assoziieren wir enger mit Tests bzw. einer Art Messung mit Beurteilung (Paechter, 2006).

Wer hat Interesse am Assessment?

Für jede Form des Lernens ist es wichtig, eine Rückmeldung über den Erfolg von Lernprozessen zu erhalten: Der *Lernende* selbst braucht daher Feedback über seine Leistungen, was wiederum voraussetzt, dass eine Person oder (im Falle des mediengestützten Lernens) ein technisches System Lernergebnisse erfasst und bewertet. Eine solche, in den Lernprozess integrierte Form des Assessments dient allem voran dem Lernen selbst, weshalb von einem „Assessment *for* Learning“ die Rede ist (Knight & York, 2003). Gleichzeitig hat der Lernende natürlich ein Interesse daran, dass seine Lernerfolge bestätigt und zertifiziert werden, um diese etwa im Arbeitsleben für die berufliche Karriere nutzen zu können. Eine solche, den Lernprozess bescheinigende Form des Assessments dient Zwecken außerhalb des Lernens und wird als „Assessment *of* Learning“ bezeichnet (Knight & York, 2003). Ein Assessment *for* Learning ist in hohem Maße auch für den *Lehrenden* relevant: Wenn Lehren das Ziel hat, Lernen zu fördern, sind Lernergebnisse für den Lehrprozess eine zentrale Rückmeldung. Fehlen Lernerfolge (egal ob diese während oder nach einer Lehreinheit erfasst werden) bzw. werden gesetzte Ziele nicht erreicht, verliert der Lehrprozess seine Grundlage – man muss im Didaktischen Design also auf jeden Fall etwas ändern. Ein Assessment *of* Learning dagegen ist für den Lehrenden zumindest nicht primär relevant: Mehr Interesse daran haben zum einen Organisationsleitungen und zum anderen Anschlussysteme einer Bildungsinstitution, die Zertifikate für eigene Entscheidungen nutzen.

Wie beeinflusst das Assessment das Lernen?

Aufgrund der hohen Bedeutung, die dem Assessment of Learning in Bildungsinstitutionen beigemessen wird, beeinflusst dieses auch das Lernen. Vor allem Lernende in Schule und Hochschule organisieren ihren Lernprozess meist vom Assessment aus (Biggs, 2006). Reeves (2006, p. 299) formuliert es für Studierende noch deutlicher: „If something is not assessed in higher education, then it is not learned“. Dass gelernt wird, was auch erfasst wird, kann sich sowohl auf die Inhalte des Lernens beziehen (nur Inhalte, die als prüfungsrelevant gelten, werden gelernt) als auch auf die Qualität des Lernens, also darauf, *wie* man über einen Inhalt verfügt: ob man einfach nur etwas wiedererkennt, erinnert, anwendet, überträgt, zur Lösung eines Problems nutzt, weiterdenkt etc. Damit sind wir wieder bei verschiedenen Lernformen (vgl. Abschnitt 1.1.1). Nachweislich hat das Assessment auch Einfluss darauf, mit welchen Strategien gelernt wird (vgl. Biggs, 2006), also (a) ob Lernende Inhalte verstehen wollen, Interesse daran haben und sich bemühen, diese in ihr Vorwissen zu integrieren (*Tiefenorientierung*), (b) ob sie sich damit begnügen, die Anforderungen eines Lernangebots zu bewältigen, eher besorgt als interessiert sind und es beim Auswendiglernen und Reproduzieren bewenden lassen (*Oberflächenorientierung*) oder (c) ob sie die bestmögliche Bewertung erreichen wollen, sich effizient verhalten und ihr Lernhandeln am aktuellen Bedarf ausrichten (*strategische Orientierung*). Einfache Testverfahren führen mit großer Wahrscheinlichkeit zu einer Oberflächenorientierung. Komplexe Prüfungsverfahren dagegen fördern eher eine Tiefenorientierung. Die Wahl einer strategischen Orientierung hängt eher von der Gesamtorganisation etwa eines Schulabschnitts, eines Studiengangs oder anderer Bildungsprogramme ab.

Wie beeinflusst das Assessment das Lehren?

Lehren ohne *Assessment for Learning* ist kaum denkbar: Zum Lehren gehört, Lernende zu motivieren, ihnen etwas zu vermitteln, sie zu individuellen und sozialen Aktivitäten anzuregen *und* ihnen Rückmeldungen zu geben. Diese kommen nicht nur vom Lehrenden: Es gibt so etwas wie ein natürliches Feedback, etwa wenn man beim Problemlösen auf ein funktionierendes Ergebnis kommt. Daneben kann man Peer-Feedback praktizieren (Lernende geben sich untereinander Rückmeldung), und im Falle geeigneter Anleitung und Unterstützung ist auch ein Selbst-Feedback möglich (z.B. mit Musterlösungen). Innerhalb medialer Lernumgebungen werden auch elektronische Feedbacks angeboten. Lehren ohne *Assessment of Learning* ist dagegen prinzipiell denkbar: So wie der Trainer einem Leistungssportler zwar permanent Feedback im und für den Trainingsprozess gibt, diesen dann aber in einen Wettkampf mit externen „Schiedsrichtern“ schickt, *kann* sich auch der Lehrende auf das Lehren konzentrieren und das Prüfen anderen überlassen. Allerdings ist dies zum einen selten der Fall, weil Lehren und Prüfen in Bildungsinstitutionen oft in einer Hand liegen. Zum anderen führen Situationen, in denen Lehren und Prüfen getrennt organisiert sind (z.B. bei zentralen Leistungstests), oft dazu, dass auf gute Testergebnisse hin gelehrt wird („teaching for the test“). In allen genannten Fällen versucht man, das Assessment mit den Lehrzielen abzustimmen und genau dies sollen Lehrzieltaxonomien erleichtern.

1.2 LEHRZIELTAXONOMIEN

1.2.1 BEISPIELE FÜR LEHRZIELTAXONOMIEN

Was ist die Grundidee einer Lehrzieltaxonomie?

Eine Taxonomie ist immer ein Klassifikationsschema, mit dem man Gegenstände, Prozesse oder Phänomene systematisch nach einheitlichen Regeln oder Prinzipien ordnen kann. Eine Lehrzieltaxonomie ist demnach ein Klassifikationsschema, um Lehrziele (oder Lernziele – je nach Perspektive) zu ordnen. Dazu braucht man Ordnungskriterien, die unterschiedlich sein können. Das Kriterium kann sich auf den *Abstraktionsgrad* von Lehrzielen beziehen: In dem Fall kann man z.B. konkrete von abstrakten Lehrzielen trennen. Das Kriterium kann *fachlich* sein, dann unterscheidet man fachliche von überfachlichen Lehrzielen. Das Kriterium kann auch verschiedene *Dimensionen des Lernens* heranziehen und folglich kognitive und nicht-kognitive (z.B. emotional-motivationale) Lehrziele postulieren. Innerhalb einer Lehrzielkategorie (z.B. der kognitiven) wird sehr häufig das Kriterium *Schwierigkeits- oder Komplexitätsgrad* herangezogen, um Ziele zu ordnen. Diese Vorgehensweise wurde auch oben bei der hier verwendeten ersten Ordnung verschiedener Lernziele und -formen (vgl. Abschnitt 1.1) verwendet. Manche Lehrzieltaxonomien kombinieren zwei Ordnungskriterien und kommen auf diesem Wege zu einer Matrix. Einige davon werden im Folgenden vorgestellt.

Gibt es eine „Mutter“ aller Lehrzieltaxonomien?

Eine Mutter für alle Lehrzieltaxonomien ausfindig zu machen, dürfte schwierig sein. Ein Klassiker aber ist die Taxonomie von Bloom und Mitarbeitern, die bereits in den 1950er Jahren zwischen kognitiven, affektiven und psychomotorischen Lehrzielen differenzierten. Am umfangreichsten ausgearbeitet wurde der Bereich der *kognitiven Lehrziele*: Hier werden sechs Klassen von Lehrzielen unterschieden, die hierarchisch aufeinander aufbauen – aufsteigend nach Schwierigkeitsgrad und Komplexität – und entsprechend nacheinander erreicht werden sollten: Kenntnisse, Verständnis, Anwendung, Analyse, Synthese und Beurteilung (Bloom & Krathwohl, 1956). Tabelle 1 gibt einen Überblick, wann diese Lehrziele als erreicht gelten können.

Tab. 1: Kognitive Lehrziele nach Benjamin Bloom

Lehrziel	Lehrziel ist erreicht, wenn der Lernende
Kenntnisse	Sachverhalte beschreiben, definieren und erinnern kann.
Verständnis	in eigenen Worten Zusammenhänge beschreiben, Sachlagen interpretieren, Vergleiche anstellen kann.
Anwendung	selbstständig Berechnungen durchführen, Regeln anwenden, Verbindungen herstellen, Schlussfolgerungen ableiten kann.
Analyse	die Bestandteile eines Ganzen erkennen und ihr Zusammenwirken durchschauen, Organisationsstrukturen offen legen und illustrieren, Problemquellen finden und zwischen Fakten und Schlussfolgerungen unterscheiden kann.
Synthese	aus vorgegebenen Bestandteilen etwas Neues schaffen, eine Struktur aufbauen, Prozeduren entwickeln oder Lösungen entwerfen kann.
Beurteilung	fundierte Bewertungen von komplexen Sachverhalten vornehmen, Urteile fällen und die effizientesten Lösungswege für schwierige Probleme ermitteln kann.

Weniger nachhaltigen Einfluss auf die Bildungspraxis hatte der Ordnungsvorschlag zu den *affektiven Lehrzielen*, bei denen es im weitesten Sinne um Interessen, Wertschätzung, Einstellungen und Gewohnheiten geht (vgl. Memmert, 1995). Das Ordnungskriterium für diese Gruppe von Lehrzielen ist der Grad der Verinnerlichung von Werten. Affektive Lernziele bestehen demnach (von unten aufsteigend) darin, auf Werte aufmerksam zu werden und diese zu beachten, auf Werte zu reagieren, selbst Werturteile abzugeben, ein eigenes Wertesystem aufbauen und von diesem erfüllt zu sein (Krathwohl, Bloom & Masia, 1964). Mehrere Vorschläge wurden im Laufe der Zeit zu den *psychomotorischen Lehrzielen* gemacht. Der Vorschlag der Arbeitsgruppe um Bloom lautete (wiederum aufsteigend): eine beobachtbare Handlung imitieren, einen Handlungsablauf eigenständig ausführen und festigen, eine Handlung präzisieren und vom Modell unabhängig werden, mehrere Handlungen koordinieren und schließlich eine Handlung beherrschen und verinnerlichen.

Existieren konkurrierende Lehrzieltaxonomien?

Auch Gagné hat (nach Bloom) eine Lehrzielhierarchie in den 1960er Jahren erarbeitet. Deren Charakteristikum besteht darin, dass für jeden Lehrinhalt und jedes erwünschte Lernergebnis bestimmte Lernvoraussetzungen gegeben sein müssen (Gagné, 1968, 1973): Noch nicht vorhandene Lernvoraussetzungen sind als Lehrziele zu betrachten. Dieses Stufendenken hängt mit Gagnés Verständnis eines kumulativen Lernens zusammen (vgl. Abschnitt 1.1.2). Unterschieden werden fünf Kategorien von Lehrzielen bzw. Lernvoraussetzungen (vgl. Gagné, Briggs & Wagner, 1992): (a) *sprachlich repräsentiertes Wissen*, also Faktenwissen oder Zusammenhangswissen, das erinnert und verbal wiedergegeben werden kann; (b) *kognitive Fähigkeiten*, zu denen (in aufsteigender Reihenfolge) die Unterscheidungsfähigkeit, anschauliche Begriffe, abstrakte Begriffe, Regeln und Problemlösefähigkeiten (Regeln höherer Ordnung) gehören; (c) *kognitive Strategien*, die die eigenen Denk-, Lern- und Problemlöseprozesse verbessern (Metakognition); (d) *Einstellungen* im Sinne von komplexen mentalen Zuständen, die das Handeln beeinflussen; (e) *motorische Fähigkeiten* zur routinierten Bewältigung praktischer Aufgaben. Ähnlich wie bei Bloom werden also auch emotional-motivationale und motorische Ziele genannt, aber weniger ausdifferenziert als kognitive Ziele.

Ist es bei diesen Taxonomien geblieben?

Im Jahr 2001 haben Anderson und Krathwohl eine Revision der ursprünglichen Taxonomie von Bloom vorgelegt. Dabei wurde die eindimensionale Taxonomie aufgegliedert in zwei Dimensionen, nämlich die Dimension „Wissen“ und die Dimension „kognitive Prozesse“, und zu einer *Matrix* kombiniert. Diese Matrix bezieht sich ausschließlich auf den Bereich der Kognition; die ursprünglich ebenfalls aufgenommenen affektiven und motorischen Lehrziele fallen in der revidierten Fassung weg. Die kognitiven Prozesse werden in Verbform beschrieben und repräsentieren (siehe Tab. 2) von links nach rechts eine steigende Komplexität. Das Wissen erhält als eigene Dimension weitere Unterkategorien, die ein Kontinuum vom Faktenwissen zum metakognitiven Wissen (Wissen über das eigene Wissen) bilden.

Tab.2: Revision der Bloomschen Taxonomie nach Anderson und Krathwohl (2001)

Dimension des Wissens	Dimension der kognitiven Prozesse					
	Erinnern	Verstehen	Anwenden	Analysieren	Bewerten	Erschaffen
Faktenwissen						
Konzeptwissen						
Prozesswissen						
Metakognitives Wissen						

Die Taxonomie soll nicht nur die Planung von Lernangeboten unterstützen, sondern auch das Assessment von Lernergebnissen erleichtern. Dies war zwar bereits bei den älteren Lehrzieltaxonomien der Fall, wird aber nun explizit hervorgehoben. Dieses Grundprinzip (Kombination von Wissensformen und kognitiven Aktivitäten) kann man beliebig ausdifferenzieren. Wie sinnvoll welche Ausdifferenzierungen sind, ist eine andere Frage. David Merrill etwa kommt auf vier Wissenstypen und 13 Klassen von kognitiven Prozessen, die er Transaktionen nennt (Merrill, 1999). Die vier Typen von Wissensobjekten umfassen (a) Objekte der realen Welt und abstrakte Begriffe (*Entitäten*), (b) Merkmalsausprägungen dieser Entitäten (*Eigenschaften*), (c) Handlungen zur Manipulation der Entitäten (*Aktivitäten*) und (d) Ereignisse, die die Eigenschaften von Entitäten ändern können (*Prozesse*). Zu den Transaktionen zählen folgende Prozesse: identifizieren, ausführen, erklären, urteilen, klassifizieren, verallgemeinern, entscheiden, übertragen, ausbreiten, analogisieren, ersetzen, konzipieren, entdecken. Die Kombination von Wissenstypen und Transaktionen bilden nach Merrill die Basis für die Entwicklung von Lernumgebungen, wobei er computerbasierte Trainings, also eine eng umgrenzte Form von Lernumgebungen, vor Augen hat. Die dazugehörige „Instructional-Transaction“-Theorie hat für das Didaktische Design außerhalb elektronischer Trainingsumgebungen wohl eher geringe praktische Bedeutung.

Sind alle Lehrzieltaxonomien so aufgebaut?

Es gibt auch qualitativ andere Herangehensweisen an Lehrziele: etwa die, Ziele danach zu ordnen, wie abstrakt oder konkret sie formuliert sind bzw. welchen Grad an Eindeutigkeit sie haben. Eine in der deutschsprachigen Didaktik oft zitierte Vertreterin einer solchen Taxonomie (ebenfalls aus den 1970er Jahren stammend) ist Christine Möller. Möller (1973) unterscheidet Fein-, Grob-, Richt- und Leitziele: (a) *Feinziele* stehen für eine sehr konkrete Lehrzielformulierung, die ein Ziel möglichst eindeutig vorgibt und einen Beurteilungsmaßstab liefert (z.B. in zehn Minuten mindestens drei treffende Quellen zum Didaktischen Design im Internet finden). (b) *Grobziele* stehen für eine Lehrzielformulierung, die zwar Hinweise auf das beobachtbare Handeln geben, aber eine breite und weniger eindeutige Palette von Alternativen offen lassen, wie das Handeln zu beurteilen ist (z.B. im Internet recherchieren können). (c) *Richtziele* schließlich stehen für Lehrzielformulierungen, die nicht eindeutig sind, sondern für längere Zeit eine Richtung vorgeben (z.B. Informationskompetenz). (d) Dem Richtziel kann noch ein *Leitziel* übergeordnet werden (z.B. Mündigkeit). Der Vorteil solcher Taxonomien besteht darin, dass sie neben der operativen Ebene auch die normative berücksichtigen und über Richt- und Leitziele die Frage integrieren, *wozu* ein Ziel angestrebt werden sollte.

1.2.2 NUTZEN UND GRENZEN VON LEHRZIELTAXONOMIEN

Was bringen Lehrzieltaxonomien für das Didaktische Design?

Lehrzieltaxonomien können eine große Hilfe für die Planung eines Lernangebots sein: Wer als Didaktischer Designer eine Liste oder Matrix verschiedener Lehrziele vor sich hat, wird sich eher und leichter bewusst, was mit einer Lernumgebung erreicht werden soll, welche Erwartungen unrealistisch sind und an welche Möglichkeiten man noch gar nicht gedacht hat. Handelt es sich um ein Lernangebot, das im Rahmen einer Bildungsinstitution durchgeführt werden soll, helfen Lehrzieltaxonomien außerdem dabei, die im institutionellen Kontext kaum vermeidbaren Prüfungen in die didaktischen Überlegungen mit einzubeziehen. Nur wer die Ziele klar formuliert hat, kann auch faire und valide Assessment-Formen gestalten, die sich in eine Lernumgebung sinnvoll einpassen lassen. Schließlich sind Ziele ein wichtiger Ausgangspunkt, um den Charakter einer Lernumgebung festzulegen: Gerade die Ziele helfen zu klären, mit welcher Gewichtung ein Lernangebot vor allem (kognitive) Inhalte vermitteln und/oder (kognitive) Prozesse unterstützen soll, welchen Anteil also rezeptive Formen des Lernens und damit darbietende Formen des Lehrens einerseits (siehe Kap. 2) sowie produktive Formen des Lernens und damit entdeckend-lernende Formen des Lehrens andererseits haben sollen (siehe Kap. 3).

Fördern Lehrzieltaxonomien nicht eine mechanistische Auffassung?

Die auch heute noch gebräuchlichen Lehrzieltaxonomien haben ihren Ursprung fast alle in den 1960er und frühen 1970er Jahren. Zu dieser Zeit setzte sich in der Tat eine mechanistische Auffassung von Lernen als Verknüpfungen von situativen Umweltreizen und Reaktionen seitens des Lernenden durch. In diese Phase der Lehr-Lernforschung fällt auch der Vorschlag, Lehrziele in eine Inhaltskomponente (Reiz) und eine Verhaltenskomponente (Reaktion) zu zerlegen. Zugrunde lag die Erkenntnis, dass es nicht genügt, einen Inhalt als Ziel zu benennen, sondern dass es erforderlich ist anzugeben, was der Lernende mit diesem Inhalt tun können sollte (Mager, 1962). Diese Grundidee findet sich nicht nur in den meisten Lehrzieltaxonomien, sondern auch bei aktuellen Kompetenzmodellen (Klauer & Leutner, 2007): Dort bilden Inhalte und darauf bezogene Verhaltensweisen die Basis für Testaufgaben (siehe Abschnitt 3.2), die für verschiedene Lernende unterschiedliche Lösungswahrscheinlichkeit haben. Daraus resultiert der *individuelle* Kompetenzgrad, der ergänzt mit dem *angestrebten* Kompetenzgrad das Lehrziel ergibt. Bei diesem Verfahren wird die Inhalts-Prozess-Kombination tatsächlich relativ einseitig umgesetzt. Die bloße Unterscheidung und Kombination von Inhalt und Prozess müsste dazu nicht zwangsläufig führen.

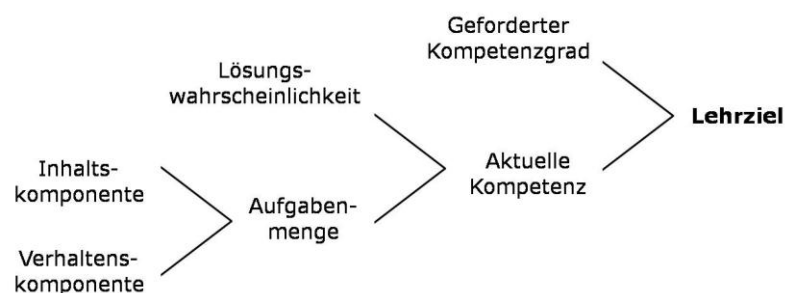


Abb. 3: Definition von Lehrzielen in Kompetenzmodellen

Haben Lehrzieltaxonomien noch andere Nachteile?

Lehrzieltaxonomien können zu Einseitigkeit und einem mechanistischen Verständnis im Didaktischen Design verleiten und haben in der Tat weitere Nachteile: Wenn man sich für eine bestimmte Lehrzieltaxonomie entscheidet, arbeitet man mit den vorgeschlagenen Zielen und blendet andere, die dort nicht berücksichtigt sind, einfach aus. Zudem trägt man als Didaktischer Designer diejenigen Annahmen über Lernen und Lehren implizit mit, die bei der Entwicklung einer Taxonomie zugrunde lagen. Ein weiteres Problem kann sich ergeben, wenn Taxonomien eine eindeutige Operationalisierung aller Ziele einfordern – also Angaben dazu, wie das Ergebnis eines Lernprozesses genau beschaffen sein muss. So nützlich dies auch sein mag, um vor allem später Anhaltspunkte für ein passendes Assessment zu haben, so stark kann es alle weiteren Entscheidungen begrenzen: Soll man alle Ziele, die sich nicht in unmittelbar beobachtbare Verhaltensweisen übersetzen lassen, einfach nicht mehr verfolgen? Sind Lehraktivitäten überflüssig, die sich nicht eindeutig einem präzisierten Lehrziel zuordnen lassen? Folgen eindeutige didaktische Handlungen aus Lehrzielen, wenn sie nur genug ausdifferenziert sind? Alle diese Fragen würde ich mit Nein beantworten. Viele Lehrzieltaxonomien aber sind so konstruiert, dass sie dazu verführen, als Antwort ein Ja zu erwarten. Mit anderen Worten: Zielsetzungen sind für das Didaktische Design essenziell. Lehrzieltaxonomien können dabei helfen, man sollte sie kennen und ausprobieren. Sie lösen aber keinesfalls schon im Vorfeld alle didaktischen Herausforderungen und bergen auch eine Reihe von Risiken.

Gibt es Alternativen zu klassischen Lehrzieltaxonomien?

Es gibt zumindest ein paar Alternativen zu klassischen Lehrzieltaxonomien. Ein Beispiel sind die *Lernzieltypen* von Fritz Oser (Oser & Patry, 1990). Lernzieltypen unterscheiden sich von klassischen Lehrzielen dadurch, dass sie weder hierarchisch oder nach Dimensionen des Lernens (z.B. kognitiv, affektiv, motorisch) klassifiziert werden noch der Zweiteilung in eine Inhalts- und Verhaltenskomponente folgen (vgl. Elsässer, 2000). Jeder Lernzieltyp ist einer bestimmten Lernform (genannt Basismodell) zugeordnet, die verschiedene kognitive wie auch emotional-motivationale und soziale Prozesse erfordert. Postuliert werden zwölf Lernformen (bzw. Basismodelle) und dazugehörige Lernzieltypen. An der Stelle sollen vier Beispiele genügen, um das Prinzip deutlich zu machen: (a) Zum Basismodell *Lernen durch Eigenerfahrung und entdeckendes Lernen* wird als Zieltyp formuliert, dass sich Lernende Erfahrungswissen aneignen, dies durch Suchprozesse in der Wirklichkeit tun und das Gelernte generalisieren sollen. (b) Zum Basismodell *Begriffs- und Konzeptbildung* gehört der Zieltyp Aufbau von Fakten, Sachverhalten und vernetztem Wissen. (c) Das Basismodell *Routinebildung und Training von Fertigkeiten* ist mit dem Zieltyp der Automatisierung verknüpft. (d) Beim Basismodell *Wert- und Identitätsaufbau* sollen bei den Lernenden Prozesse stattfinden, die in Richtung Wertwandel, -klärung und -schaffung gehen. Mit diesem Modell wird noch einmal die bereits besprochene enge Verbindung von Lernzielen und Lernformen deutlich. Auf Operationalisierung und Hierarchisierung von Zielen wird hier verzichtet.

Sind Aufgaben- und Wissensanalysen ebenfalls eine Alternative?

Speziell im Kontext der Berufsbildung trifft man auf die Bezeichnung Wissensanalyse und es stellt sich die Frage, ob dies eine Alternative zu klassischen Lehrzieltaxonomien sein kann. Leitend sind bei diesen Analysen Fragen, welches Wissen nötig ist, um einen bestimmten Bedarf zu erfüllen oder welche Handlungen später ausgeführt bzw. Aufgaben bewältigt werden müssen (vgl. Niegemann, Domag, Hessel, Hein, Hupfer & Zobel, 2008, S. 103 ff.). Unterschieden werden in diesem Zusammenhang meist drei Wissensformen: deklaratives, prozedurales und konditionales Wissen. (a) *Deklaratives Wissen* lässt sich vereinfacht als „Wissen, dass“ bezeichnen, wobei sowohl Fakten- als auch Zusammenhangswissen gemeint ist. (b) *Prozedurales Wissen* entspricht einem „Wissen, wie“, das sowohl beobachtbare Handlungen als auch mentale Prozesse umfasst. (c) *Konditionales Wissen* („Wissen, wann“) schließlich meint das Wissen, unter welchen Bedingungen man bestimmte Wissensformen erfolgreich nutzen kann. Eine echte Alternative ist die so verstandene Aufgaben- und Wissensanalyse genau genommen nicht: Auch hier werden wie bei den klassischen Lehrzielhierarchien eine Inhalts- und Prozesskomponente festgelegt und präzisiert. Anders als bei klassischen Lehrzieltaxonomien aber werden Empfehlungen gegeben, wie man den in der Umwelt liegenden Bedarf eruiert und welche Methoden (z.B. Mapping-Techniken) dazu geeignet sind.

1.2.3 DIE AUSRICHTUNG EINER LERNUMGEBUNG

Wie kommt man von den Zielen zur Ausrichtung einer Lernumgebung?

Dieser Studententext beschränkt sich darauf, Begriffe, Modelle, Theorien und Prinzipien für die Gestaltung von konkreten *Lernumgebungen* zu liefern. Damit sind zeitlich und inhaltlich begrenzte (mediale) Lernangebote gemeint, wie man sie vor allem in Institutionen einsetzen kann. Wenn also von der Ausrichtung einer Lernumgebung die Rede ist, dann ist damit gemeint, dass in einem klar eingegrenzten Lernangebot die jeweiligen *Ziele* bestimmte Lernformen ebenso wie bestimmte Lehrformen mehr nahelegen als andere. In eine ähnliche Richtung geht der Vorschlag, von *Formaten* zu sprechen (Schnotz, Eckhardt, Molz, Niegemann & Hochscheid-Mauel, 2004). Als Formate werden typische Konzeptionen einer Lernumgebung bezeichnet, die sich in mehreren Dimensionen unterscheiden können: z.B. in der Wissensanwendung (Rezeption oder Anwendung), in der Steuerungsinstanz (Fremd- oder Selbststeuerung), in der Sozialform des Lernens (Einzellernen oder kooperatives Lernen) etc. Je mehr Dimensionen man annimmt, deren Ausprägung variiert, umso mehr und genauere Kombinationen werden möglich. Man kann sich also unterschiedlich viele Formate konstruieren. Niegemann et al. (2008) kommen letztlich zu vier substantziellen Formaten: (a) Formate der direkten Instruktion zur Vermittlung deklarativen Wissens, (b) problembasierte Formate zur Förderung von Anwendung und prozeduralem Wissen, (c) hybride Formate und (d) Produktschulungen, wobei letzteres auf einer anderen logischen Ebene liegt. Die ersten beiden Formate sind alte Bekannte und bezeichnen zwei Ausrichtungen von Lernumgebungen, die auch den vorliegenden Text strukturieren.

Wie lässt sich die Format-Vielfalt zu zwei Ausrichtungen bündeln?

Begriffe wie „Formate direkter Instruktion“ und „problembasierte Formate“ sind nur neue Bezeichnungen für zwei alt bekannte Ausrichtungen von Lernumgebungen, deren Gestaltung man auch *darbietendes Lehren* einerseits und *entdecken-lassendes Lehren* andererseits nennen kann. Diese Unterscheidung geht auf eine Kontroverse zwischen David Ausubel und Jerome Bruner darüber zurück, wie rezeptiv versus aktiv das Lernen erfolgt bzw. erfolgen sollte (Neber, 1987). Ich bevorzuge als Pendant zum rezeptiven Lernen den Begriff „produktives Lernen“, da auch die Rezeption von Inhalten (im Falle des Behaltens und Verstehens) ein höchst aktiver Prozess ist (siehe Abschnitt 3.1.1). Zielsetzungen, die mehr das rezeptive oder mehr das produktive Lernen fokussieren, ziehen Tendenzen für weitere Entscheidungen nach sich: (a) Wenn es primär darum geht, rezeptives Lernen zu fördern, verfolgt man in der Regel das Ziel, ganz bestimmte Wissensinhalte zu vermitteln. Um das zu erreichen, muss eine Lernumgebung gut aufbereitete Inhalte bieten und den Lernenden direkt darin anleiten, sich diese Inhalte anzueignen. (b) Wenn es primär darum geht, produktives Lernen zu fördern, sind in der Regel weniger spezifische Inhalte als vielmehr bestimmte Aktivitäten wie Problemlösen wichtig. Um das zu erreichen, wird eine Lernumgebung den Lernenden dazu anregen, eigenes Wissen zu konstruieren und zur Handlungsgrundlage zu machen.

Sind Inhalts- und Aufgabendesign zwei Ausrichtungen?

In der Einleitung zu diesem Studententext wurden die oben skizzierten beiden Ausrichtungen mit dem Inhalts- und Aufgabendesign in gewisser Weise verbunden. Das Inhaltsdesign braucht man, um Inhalte auszuwählen, anzuordnen und aufzubereiten. Fördern kann man damit ein vorrangig rezeptives Lernen. Beschränkt man sich darauf, resultiert ein *darbietendes Lehren*. Das Aufgabendesign benötigt man, um Aufgaben (im weitesten Sinne) und Kontexte zu gestalten, die den Lernenden dazu aktivieren, sich produktiv mit Inhalten zu beschäftigen und mit diesen Erfahrungen zu machen. Liegt hier sehr stark der Fokus, praktiziert man ein vor allem *entdecken-lassendes Lehren*. Inhalts- und Aufgabendesign sind aber keine zwei Ausrichtungen in dem Sinne, dass das eine das andere ausschließt: Auch wenn der Fokus auf dem rezeptiven Lernen liegt, wird man sich Gedanken dazu machen, zu welchen Aktivitäten man den Lernenden im Umgang mit dem Gelernten anregen kann. Aber man wird dies tendenziell anders tun als im Falle der Fokussierung produktiven Lernen – und umgekehrt (vgl. Abschnitt 0.3). Inhalts- und Aufgabendesign verhalten sich bezogen auf die Gesamtgestaltung einer Lernumgebung also komplementär zueinander. Wohl aber zieht die Entscheidung, das Lehren weitgehend *darbietend* oder *entdecken-lassend* zu gestalten Folgeentscheidungen nach sich – Folgeentscheidungen, was die Fremd- oder Selbststeuerung der Lernprozesse, die Offenheit oder Geschlossenheit von Aufgaben, Vorgaben oder Freiräumen bei Inhalten wie auch die Art des Assessments betrifft.

Was hat das Assessment mit der Ausrichtung zu tun?

Lehrziele sind aus mehreren Gründen didaktisch handlungsleitend. Zu diesen Gründen gehört die Hoffnung, infolge einer fundierten Klärung und Präzisierung von Zielen sinnvolle Assessment-Formen gestalten zu können, wenn diese, wie in vielen Bildungsinstitutionen der Fall, notwendig sind. Ziele lenken also nicht nur die Ausrichtung einer Lernumgebung im Sinne der Gestaltung von Lehrprozessen, sondern sie machen auch verschiedene Assessment-Formen mehr oder weniger wahrscheinlich. Diese wiederum wirken auf das Lernen und Lehren zurück (vgl. Abschnitt 1.1.3). Eine Unterscheidung zwischen Assessment-Formen, die eher der *Lernförderung* dienen (Assessment for Learning) und solchen, die eher ein (vorläufig) abschließendes Urteil und im weitesten Sinne der *Selektion* dienen (Assessment of Learning) ist für beide Ausrichtungen sinnvoll: Beide Assessment-Formen können sowohl in Lernumgebungen nützlich sein, die ein eher rezeptives Lernen fördern, als auch in solchen, die ein primär produktives Lernen anregen. Da aber verschiedene Ziele angestrebt werden, wird das Assessment inhaltlich anders gestaltet sein: Was sich zur Überprüfung von Faktenwissen eignet, muss nicht der beste Weg sein um Zusammenhangswissen oder gar Problemlösefähigkeit zu erfassen. Assessment-Verfahren, mit denen man die Anwendungsfähigkeit in einer Domäne beurteilen kann, sind oft wenig brauchbar, um zu testen, um jemand Begriffe definieren oder Konzepte erklären kann.

Dienen Aufgaben der Aktivierung oder dem Assessment?

Leider ist der Aufgabenbegriff in der Didaktik nicht eindeutig definiert. Im Allgemeinen geht man davon aus, dass Aufgaben sowohl aktivierende als auch sichernde Funktionen haben (Kerres, de Witt & Stratmann, 2002). Das heißt: (a) Eine Aufgabe kann den Lernenden zum Nachdenken und dazu auffordern, nach geeigneten Informationen zu suchen, diese zu verarbeiten, miteinander zu verknüpfen, mit dem Vorwissen in Verbindung zu bringen etc., um eine bestimmte Lösung zu finden (*kognitive* Aktivierung). (b) Eine Aufgabe kann nicht nur den Verstand ansprechen, sondern auch betroffen machen, Gefühle wecken und den Willen aktivieren, eine gute Lösung zu finden etc. – vorausgesetzt die Aufgabe ist interessant, attraktiv oder für den Lernenden realitätsnah gestaltet (*emotional-motivationale* Aktivierung). (c) Aufgaben, die nicht allein, sondern in Gruppen bearbeitet werden, fordern zur sozialen Interaktion auf: Die Lernenden müssen dann untereinander in Kontakt treten, womöglich ihr Wissen teilen, gemeinsam neues Wissen konstruieren oder komplementär zusammensetzen, um eine Lösung zu finden (Aktivierung *sozialer Interaktion*). (d) Eine Aufgabe kann aber auch oder sogar gleichzeitig dazu dienen, ein Lernergebnis zu *sichern* – und zwar mit Blick auf den Lernprozess durch Übung und Selbstkontrolle (Assessment for Learning) oder mit Blick auf abschließende Beurteilungen (Assessment of Learning). Das Aufgabendesign bietet also neben der Aktivierung gleichzeitig die Chance, das Assessment zu gestalten. Dies ist auch empfehlenswert, denn Lernen, Lehren und Assessment sollten aufeinander bezogen sein – was bereits bei den Lehrzielen mitzudenken ist (Biggs, 2006).

1.3 VORGEHENSMODELLE FÜR DAS DIDAKTISCHE DESIGN

1.3.1 EINFACHE VORGEHENSMODELLE

Was kommt nach den Zielen im Didaktischen Design?

In den vorangegangenen Ausführungen wurde deutlich, dass Lehr-Lernziele eine große Bedeutung für das gesamte didaktische Handeln haben. Etwas formaler ausgedrückt kann man auch sagen, dass Ziele Teil der Analyse und Spezifikation eines Problems sind, für deren Lösung Arbeitsschritte entwickelt, erprobt und auf ihre Wirksamkeit hin überprüft werden müssen. Werden diese Aktivitäten sequenziell aneinandergereiht, entspricht dies einem einfachen – nämlich linearen – Vorgehensmodell. Ein solches Vorgehensmodell ist für das Didaktische Design noch nicht spezifisch: Auch für zahlreiche andere Projekte – vor allem technische Projekte – findet man solche Modelle, die nach einem einfachen Prinzip aufgebaut sind: Es besteht ein Problem, das man analysieren und spezifizieren muss (siehe Abschnitt 3.1.2). Anschließend wird die Problemlösung geplant, was im Falle didaktischer Probleme häufig weiter differenziert wird in Konzeption und Entwicklung etwa von Materialien, Methoden und Medien. Die Lösung wird umgesetzt (Implementation) und daraufhin kontrolliert, ob das vorher spezifizierte Problem wirklich gelöst ist (Evaluation). Genau genommen aber kann ein solches Vorgehensmodell im Didaktischen Design allenfalls eine erste Richtschnur bieten, denn lineare Vorgehensmodelle eignen sich nur für *kontextunabhängig Probleme*, bei denen Ausgangszustand, Zielzustand und nötige Lösungsschritte eindeutig bestimmt werden können (Richter, Allert & Nejd, 2003). Dies ist bei didaktischen Problemen in der Regel nicht der Fall.

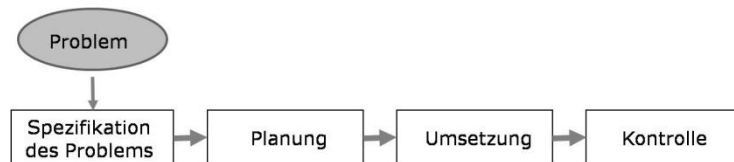


Abb. 4: Lineares Vorgehensmodell

Welches Vorgehensmodell wird dem Didaktischen Design gerechter?

Wer ein Lernangebot erarbeitet, einsetzt und ausprobiert, wird nach der ersten Erprobung bemüht sein, aus den Erfahrungen zu lernen und das Lernangebot zu verbessern (siehe Abschnitt 5.2.1). Verbesserungsmöglichkeiten können sich allein auf die Umsetzung beziehen, aber auch Modifikationen in den verwendeten und kombinierten Materialien, Methoden und Medien nach sich ziehen. Vielleicht kommt man auch zu dem Schluss, dass man z.B. den Bedarf falsch eingeschätzt hat. Mit anderen Worten: Ergebnisse der Kontrolle können auf alle vorangegangenen Schritte zurückwirken. Die Sequenz von Aktivitäten wird also im Gegensatz zum linearen Modell mehrmals durchlaufen: Es liegt ein spiralförmiges Vorgehensmodell vor, das sich für *kontextabhängige Probleme* eignet (Richter et al., 2003).

Kontextabhängige Probleme können zwar relativ präzise definiert werden, sind aber abhängig von Merkmalen der realen Umwelt – also z.B. vom Lernenden oder von der konkreten Lernsituation.

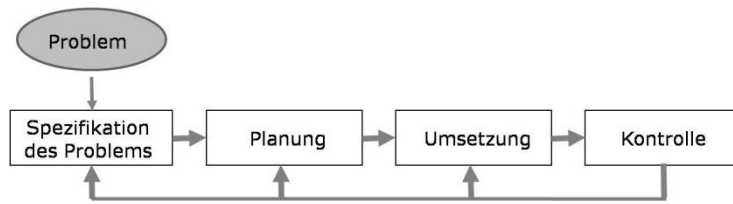


Abb. 5: Spiralförmiges Vorgehensmodell

Klassische Lehrzieltaxonomien wie die von Bloom (einschließlich deren Revision) oder von Gagné gehen implizit von solchen Problemvoraussetzungen aus. Allerdings dürfte dies nur für eng umgrenzte Teilprobleme und nicht für die Gestaltung eines Lernangebots in der Gänze gelten.

Ist das nicht immer noch zu einfach gedacht?

Vorgehensmodelle wie die beiden beschriebenen tauchen im Kontext des Didaktischen Designs auch unter der Bezeichnung „Instructional Systems Designs“ auf (vgl. Issing, 2002) – nicht nur, aber vor allem, wenn das Didaktische Design unter expliziter Nutzung digitaler Medien erfolgt. Bisweilen hat man dann den Eindruck, dass Autoren den Blick z.B. auf die Entwicklung multimedialer Inhalte verengen und/oder technische Probleme in den Vordergrund stellen. In diesen Fällen liegen denn auch häufig kontextunabhängig oder zumindest präzise beschreibbare kontextabhängige Probleme vor. Subsumiert man allerdings unter das Didaktische Design die Planung, Konzeption und Gestaltung eines kompletten Lernangebots – und zwar unabhängig davon, ob es sich um ein Angebot zur Information, zur Wissensaneignung oder zur Kompetenzentwicklung handelt –, dann greift man bei der Problemlösung in den jeweiligen Wirklichkeitsausschnitt rund um die Lehr-Lernsituation ein, die wiederum auf das Lernangebot zurückwirkt. Dazu kommt, dass sich die vielen Teilprobleme gar nicht immer klar fassen lassen und auch das angestrebte Soll allenfalls ungefähr angegeben werden kann. Diese Art von Problemen kann man *situierte Probleme* nennen und diese erfordern noch einmal komplexere Vorgehensmodelle.

1.3.2 KOMPLEXE VORGEHENSMODELLE

Wie kann man sich ein komplexeres Vorgehensmodell vorstellen?

Eine formal einfache Möglichkeit besteht darin, das lineare Vorgehensmodell nicht nur durch das Zurückspringen an vorherige Aktivitäten zu modifizieren, sondern es zyklisch zu nutzen (Richter et al., 2003). Man durchläuft also iterativ eine komplette Sequenz mehrfach, wobei man auch auf immer wieder veränderte Probleme stoßen und an verschiedene Stellen zurückspringen kann. Wichtig ist, dass nicht nur am Ende einer Sequenz evaluative Prozesse erfolgen, sondern dass man formativ – also im Prozess – über die Passung, Qualität etc. einzelner Schritte und ihrer Ergebnisse reflektiert und entsprechend der Ergebnisse steuernd und gestaltend den Ablauf bei Bedarf verändert. Ein zyklisches Vorgehensmodell (siehe Abb. 6) eignet sich für *situative Probleme*, die selbst dynamisch sind und nicht nur einmal spezifiziert werden können.

Bei der Problemanalyse sind in diesem Modell immer auch Kontextbedingungen und Entwicklungstendenzen zu berücksichtigen; in der Planung sollte man Alternativen einbeziehen. Der kontinuierlichen Kontrolle kommt eine große Bedeutung zu.

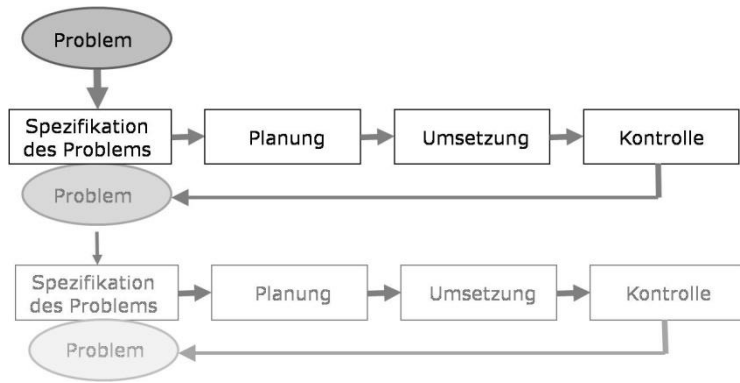


Abb. 6: Zyklisches Vorgehensmodell

Gibt es didaktisch spezifischere Vorschläge?

Niegemann et al. (2008, S. 85 ff.) schlagen ein Vorgehensmodell vor, das speziell für die Gestaltung medialer Lernumgebungen erarbeitet wurde. Die Abkürzung DO-ID-Modell steht für „Decision Oriented Instruction Design“-Modell und differenziert allgemeinere (also nicht spezifisch didaktische) Vorgehensmodelle vor allem im Bereich der Planung und Umsetzung. Die Spezifikation des Problems, hier in Form von Zielen und verschiedenen Analysen, bleibt allerdings ebenso erhalten wie die Kontrolle bzw. Evaluation. Auch in diesem Modell sind also Ziele und verschiedene Analysen im Vorfeld die Basis für alle weiteren Design-Entscheidungen, die nun jedoch in mehrere Entscheidungsfelder aufgegliedert werden: Formatentscheidung, Motivationsdesign, Content-Strukturierung, Multimediadesign, Interaktionsdesign und das Layout (eingesetzter Medien).

Zudem wird der Überprüfung der Usability ein eigener Stellenwert eingeräumt. Niegemann et al. (2008) empfehlen mit ihrem Modell zudem, klassische Vorgehensweisen und Methoden aus dem *Projektmanagement* zu nutzen, um die Qualität sicherzustellen. Das DO-ID-Modell ist mit der für diesen Studententext gewählten Strukturierung weitgehend vereinbar: Content-Strukturierung und Multimedia-Design werden in diesem Text unter dem Inhaltsdesign behandelt; das Interaktionsdesign geht im Falle der Interaktion mit Inhalten und Personen zumindest in die Nähe des hier gewählten Aufgabendesigns. Auch in diesem Text wird die Motivation als querliegende Dimension betrachtet, aber nicht eigens behandelt. Ebenfalls nicht Gegenstand des vorliegenden Textes sind das Grafikdesign und Fragen der Usability.

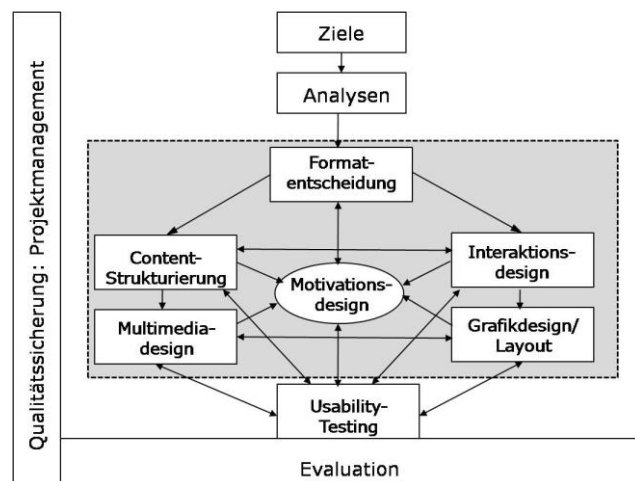


Abb. 7: DO-ID-Modell als spezifisches Vorgehensmodell

1.3.3 GRENZEN DER PLANUNG

Welche Grenzen resultieren aus dem Didaktik-Begriff?

Vorgehensmodelle – und dazu kann man als spezielle Vorgehensmodelle auch Lehrzielhierarchien zählen – haben im Didaktischen Design immer ihre Grenzen. Spiralförmige, vor allem aber zyklische Vorgehensmodelle berücksichtigen bereits, dass didaktische Herausforderung immer kontextabhängig, dynamisch und nicht bis in alle Details beschrieben und verstanden werden können. Genau genommen aber reicht das noch nicht. Die Gestaltung einer Lernumgebung, für die man das Didaktische Design braucht, ist an sich die *letzte Ebene* didaktischen Handelns. Beim didaktischen Handeln hat man es nämlich keineswegs nur mit der Gestaltung eines konkreten Lernangebots zu tun. Didaktisches Handeln bezieht sich auch (a) auf gesellschaftliche Rahmenbedingungen und deren historische und soziokulturelle Gegebenheiten, (b) auf Leitbilder, Ziele und Curricula von Bildungsinstitutionen (Schulen, Hochschulen, Berufsakademien, Verbände und Vereine, Unternehmen etc.), (c) auf die Besonderheiten einzelner Domänen und ihrer Themen (Fachdidaktiken) und (d) auf die Organisation des Lehrens und Lernens in konkreten Organisationen (Flehsig & Haller, 1975). Alle diese Ebenen machen sich in den letztlich zu gestaltenden Lernumgebungen als Faktoren bemerkbar, die sich der Planung und direkten Steuerung allerdings mehr oder weniger entziehen (vgl. Abschnitt 0.2).

Welche Grenzen resultieren aus dem Design-Begriff?

Der Design-Begriff stammt aus der Architektur und bringt zum Ausdruck, dass eine Problemstellung erfasst und eine geistige Werkschöpfungsleistung erbracht wird, die sich in Entwürfen und Plänen manifestiert. Es liegen drei zentrale Elemente im Begriff des Designs (Baumgartner & Payr, 1999): (a) ein planerisches, entwickelndes und entwerfendes Element, das eine Neu- oder Umorientierung bedeutet und bloße Nachahmung oder Reproduktion ausschließt; (b) ein „visionäres“ Element mit einer harmonischen Verbindung von Form und Inhalt zu einem schöpferischen Eingriff, der einen entsprechenden Gestaltungsspielraum eröffnet; und (c) das Primat des Inhalts vor der Form, was Design von der reinen Kunst unterscheidet. Design ist also kein unsystematischer Akt, da ihm eine Analyse von Problemen und Kontexten vorangeht: Man plant, entwirft, arbeitet auf eine Lösung hin und beachtet dabei Kontextfaktoren. Genau hierfür sind Vorgehensmodelle, wie sie beschrieben wurden (vgl. Abschnitt 1.3.2), nützlich. Design ist allerdings trotz dieser Systematik kein algorithmisch zu bewältigender Prozess, da weder die Lösung noch die Situation, für die die Lösung zu erarbeiten ist, eindeutig über die Zeit festgelegt ist. In der Folge sind neben systematischen auch kreative und schöpferische Prozesse notwendig. Schließlich sind Form und Inhalt ebenso wie Theorie und Praxis im Design keine sich starr gegenüber stehenden Entitäten, sondern komplementäre Aspekte, die aufeinander einwirken und sich auch gegenseitig verändern. So gesehen ist das Design eine Bezeichnung, die ganz besonders gut zur Didaktik passt. Kreative Entscheidungen haben darin ebenso Platz wie situative Entscheidungen, die vom ursprünglichen Plan abweichen.

Was sind didaktische Entwurfsmuster?

In den letzten Jahren hat im Kontext des Didaktischen Designs ein weiterer Begriff die Aufmerksamkeit auf sich gezogen: nämlich didaktische Entwurfsmuster (englisch: design patterns). Wie der Designbegriff kommt auch dieser aus der Architektur (Alexander, 1979). Entsprechend sind beim Entwurfsmuster-Ansatz auch die oben beschriebenen Designeigenschaften gültig. Man versteht unter didaktischen Entwurfsmustern gute und erprobte Formate bzw. Praktiken des Lehrens und Lernens, die sich als wiederkehrende Strukturen beschreiben lassen (Kohls, 2009). Entscheidend ist, dass eine Musterbeschreibung drei Elemente enthält: (a) den Kontext, also Ausgangslage und Rahmenbedingungen, (b) das (didaktische) Problem und (c) die Lösung bzw. deren Entwicklung und Umsetzung. Zu den Kernsätzen des Entwurfsansatzes gehört erstens, dass die Lösung zum Kontext passen muss, und zweitens, dass die Lösung sowohl konkret und unmittelbar umsetzbar sein soll, gleichzeitig aber auch Gestaltungsfreiräume für situative Besonderheiten lassen muss. Nur wenn Letzteres gegeben ist, sind Entwurfsmuster auch generativ. Muster gelten nicht als additiv zusammengesteckte Bausteine, sondern als Strukturregelmäßigkeiten (Kohls, 2009). In diesem Sinne meinen Entwurfsmuster etwas Ähnliches wie Formate (vgl. Abschnitt 1.2.3). Auch Formate und die Ausrichtung einer Lernumgebung lassen sich immer nur in Abhängigkeit von einem spezifizierten didaktischen Problem und seinem Kontext bestimmen.

Was ist das Neue am Entwurfsmuster-Ansatz?

Neu am Entwurfsmusteransatz ist aus meiner Sicht nicht die enge Verbindung von Lösungsvorschlägen und einem geeigneten Kontext. Das Didaktische Design lässt sich generell als eine Kette von Entscheidungen charakterisieren, mit denen Ziele, beschränkende Bedingungen und Designlösungen in Einklang zu bringen sind (Edelson, 2002). Die Suche nach Strukturregelmäßigkeiten ist ebenfalls keine echte Neuerung: Zahlreiche Ordnungsmodelle für verschiedene Lehr-Lernformen zeugen davon, dass es zu den genuinen Aufgaben des Didaktischen Designs gehört, die Komplexität in Lehrsituationen zu reduzieren, Regelmäßigkeiten zu finden und diese dann für das didaktische Handeln fruchtbar (präskriptiv) zu machen. Den wesentlichen Unterschied sehe ich auf einer viel tiefer liegenden Ebene (siehe Abschnitt 4.4): Didaktische Entwurfsmuster sollen aus der Praxis bzw. aus erfolgreichen Praktiken heraus entstehen. Nicht Theorien oder empirische Befunde stehen Pate für Empfehlungen, in welcher Bildungssituation welches didaktische Problem mit welchem Lösungsszenario genau angegangen werden kann, sondern bereits bestehende und beschreibbare Handlungsentscheidungen von Lehrenden, sofern sie sich denn als erfolgreich erweisen. Unbeantwortet bleibt dabei leider die Frage, wer diesen Erfolg bestimmt: der Lehrende, der Lernende, beide zusammen oder eine dritte Person, die das Lernangebot finanziert hat? Reicht ein einziger erfolgreicher Fall oder muss es eine kritische Menge von Erfolgen geben? Versuche, solche Fragen zu beantworten, führen zu grundlegenden wissenschaftstheoretischen Fragen im Kontext der Bildungswissenschaften, die am Ende dieses Studententextes noch einmal kurz aufgegriffen werden (siehe Abschnitt 5.2.2).

2. WIE GESTALTET MAN INHALTE? MODELLE UND PRINZIPIEN FÜR DAS INHALTSDESIGN

ÜBERBLICK ÜBER DAS ZWEITE KAPITEL

In diesem Kapitel erfahren Sie in einem *ersten Schritt* etwas über die Grundlagen des Inhaltsdesigns. Den Anfang machen einige Ausführungen zum darbietenden Lehren, weil es bei der Gestaltung von Inhalten darum geht, ein rezeptives Lernen durch gut aufbereitete Informationen zu erleichtern. Eine wichtige Rolle spielen hier die Aufteilung von Inhalten in überschaubare Abschnitte und deren Sequenzierung. Wer die Rezeption von Information fördern will, sollte Basiskenntnisse zum Lesen und Zuhören haben und wissen, wie Informationen verarbeitet und behalten werden.

In einem *zweiten Schritt* lernen Sie die wichtigsten Prinzipien zur Gestaltung von Text-, Audio- und Bildinhalten kennen. Da alle Gestaltungsempfehlungen immer relativ zu den Lehrzielen sowie zu den Lernenden sind, die damit arbeiten, ist es wichtig zu wissen, unter welchen Bedingungen man mit Texten, Audio und Bildern gut lernen kann und welche Vorteile die verschiedenen Formen der Inhaltsdarstellung jeweils haben.

Dasselbe gilt im Prinzip für die Gestaltung von multimedialen Inhalten, womit zum einen verschiedene Kombinationen von Text, Audio und Bild und zum anderen Animationen und Videodarstellungen gemeint sind. Welche Prinzipien es zur Gestaltung solchermaßen multimedialer Inhalte gibt, soll Ihnen in einem *dritten Schritt* gezeigt werden.

Die Digitalisierung von Text, Audio, Bild und Video führt dazu, dass man Inhalte nicht nur multimedial darstellen, sondern auch interaktiv gestalten kann. Dies ist bei Animationen bereits per definitionem der Fall. In einem *vierten* und letzten *Schritt* erhalten Sie daher einen kurzen Überblick über Möglichkeiten der interaktiven Gestaltung von Inhalten, einschließlich Simulationen, die einen Übergang zum entdecken-lassenden Lehren bilden.

Nach dem zweiten Kapitel sollten Sie einen Überblick über didaktische und psychologische Grundlagen der Gestaltung von Informationen haben. Sie sollten darlegen können, welche Vor- und Nachteile das Lernen mit Text, Audio, Bild, Animation, Video und Simulationen hat und wie man die verschiedenen Darstellungsmöglichkeiten von Inhalten didaktisch nutzen kann. Sie sollten zudem die Grundidee eines darbietenden Lehrstils verstanden haben und erklären können, welche Chancen und Grenzen damit verbunden sind. Schließlich sollten Sie eine Verbindung zum Aufgabendesign herstellen können.

2.1 GRUNDLAGEN DES INHALTSDESIGNS

2.1.1 DARBIETENDES LEHREN

Wann ist ein Lehrvorgang darbietend?

Man kann die Bezeichnung „darbietendes Lehren“ durchaus wörtlich nehmen: Es geht um Verfahren, mit denen man Lehrinhalte darbietet. Dazu muss man Inhalte auswählen, aufteilen bzw. segmentieren, zielgruppenangemessen aufbereiten und nach einer bestimmten Strategie sequenzieren. Darbietendes Lehren hat logischerweise ein rezeptives (aufnehmendes) Lernen zur Folge. Unter den Vertretern dieser Lehrstrategie gilt David Ausubel (1963, 1968) als Klassiker. Ausubel hatte allerdings vor allem sprachlich vermittelte Lehr-Lernprozesse in schulischen Kontexten im Blick. Dennoch wurden und werden seine Grundüberlegungen für alle Formen des institutionalisierten Lehrens herangezogen. Ausubel spricht vom *expositorischen Lehren* (wobei „darbietend“ und „expositorisch“ dasselbe meint) und verbindet dies mit der Auffassung von Lernen als einem bedeutungsvollen rezeptiven (versus mechanischen) Vorgang. *Bedeutungsvoll* ist das Lernen nach Ausubel dann, wenn neue Informationen nicht allein nach der Oberflächenbedeutung gespeichert werden (z.B. wortwörtlich), sondern in bestehende kognitive Strukturen untergeordnet und damit in ihrer Tiefenstruktur bzw. ihrem Sinn verstanden werden. Diesen Vorgang der Unterordnung von neuer Bedeutung in bestehendes Wissen nennt Ausubel *Subsumption*. *Rezeptiv* ist das Lernen in dem Sinne, dass Lerninhalte vom Lernenden nicht selbst entdeckt werden müssen (siehe Abschnitt 3.1.1), sondern bereits in fertiger Form angeboten werden können.

Wie hängen darbietendes Lehren und rezeptives Lernen zusammen?

Erst wenn ein Lernender mit einer kognitiven Struktur die Inhalte rezipiert, wenn sich also das strukturierte Lehrmaterial mit einer kognitiven Struktur verbindet, entstehen auch Bedeutungen. Man kann die kognitive Struktur eines Lernenden auch als sein Vorwissen bezeichnen, wobei für neues Lernen vor allem das Vorwissen wichtig ist, das strukturiert, also vielfach miteinander verknüpft und aufeinander bezogen ist (Klauer & Leutner, 2007, S. 154). Zu den Kernmerkmalen von Ausubels Theorie gehört die Vorstellung, dass kognitive Strukturen hierarchisch geordnet und sowohl Bedingung als auch Produkt bedeutungsvollen rezeptiven Lernens sind (Straka & Macke, 2002, S. 96 f.). Infolge dieser hierarchischen Eigenschaft wird die Unter- und Einordnung (*Subsumption*) zum wichtigsten Prozess beim Erwerb neuer Bedeutungen. Um diesen Prozess durch das Lehren zu unterstützen, schlägt Ausubel unter anderem vor, *Organisationshilfen (Advance Organizer)* zu gebrauchen: In Form von vorstrukturierenden Textbausteinen geben diese z.B. einen Überblick über die zu lernenden Inhalte oder heben Unterschiede des Neuen zum Bekannten hervor und unterstützen den Lernenden darin, einen Bezug zu seinem Vorwissen herzustellen. Auch Bilder (siehe Abschnitt 2.2.3) können als *Advance Organizer* verwendet werden. Selbstverständlich gibt es aber noch zahlreiche andere Maßnahmen, die man beachten sollte, wenn man Inhalte lernförderlich strukturieren will.

Wie kommt man zu einer lernförderlichen Struktur?

In diesem Zusammenhang ist es hilfreich, zwischen der Sachstruktur und der didaktischen Struktur zu unterscheiden (vgl. Niegemann et al, 2008, S. 139 f.): Die *Sachstruktur* meint die Struktur des zu vermittelnden Inhalts, also die zu einem Thema gehörenden Begriffe und Konzepte sowie die Beziehungen zwischen diesen (wie man sie z.B. in Theorien formuliert). Man kann eine Sachstruktur als Begriffsnetz bzw. als Concept-Map darstellen – eine Methode zur Visualisierung von Begriffen bzw. Konzepten und deren Relationen. Ist ein Thema für den Lernenden neu, kann dieser eine Sachstruktur nicht so einfach in eine eigene kognitive Struktur überführen. Hier kommt die didaktische Struktur ins Spiel: Man bereitet die Inhalte so auf bzw. verändert deren Sachstruktur derart, dass der Lernende möglichst wenig Verständnisprobleme hat und Anknüpfungspunkte zu seinem Vorwissen findet. Leider gibt es genau dafür kein Rezept, denn Entscheidungen für eine didaktische Struktur sind zum einen von den Inhalten und deren Komplexitäts- und Abstraktionsgrad abhängig. Zum anderen muss man sich dabei an der Zielgruppe und dem (bekannten oder vermuteten) Vorwissen orientieren. An der Stelle ist es zudem schwierig, ohne Inhaltsexperten, mitunter auch ohne Fachdidaktiker auszukommen, die ausreichend Expertise zur Sachstruktur eines Themas mitbringen. *Eine* typische Entscheidung bei der Strukturierung von Lehrstoff betrifft die Frage, ob ein eher deduktives oder induktives Vorgehen angezeigt ist.

Was unterscheidet ein deduktives von einem induktiven Vorgehen?

Wenn man bei der Inhaltsdarbietung mit abstrakten Begriffen und Prinzipien beginnt und erst danach Beispiele, Fälle oder konkrete Anwendungen aufzeigt, arbeitet man *deduktiv* (vom Allgemeinen zum Besonderen). In der Regel lässt sich auf diesem Wege besonders rasch und effizient Überblickswissen vermitteln. Allerdings kann diese Form der Inhaltsstrukturierung auch langweilen und dazu führen, dass man die Inhalte rasch wieder vergisst. Wenn man dagegen mit Beispielen, Einzelfällen, Geschichten und Anwendungen beginnt und darauf aufbauend in einem weiteren Schritt Konzepte und Prinzipien ableitet, arbeitet man *induktiv* (vom Besonderen zum Allgemeinen). Oft ist es leichter, auf diesem Wege Interesse zu wecken und das Behalten, mitunter auch die Anwendung der Inhalte zu verbessern. Dies geht allerdings auf Kosten der Zeit und damit der Effizienz beim Lehren. Die Sachstruktur eines Inhalts hat natürlich auch Einfluss auf die didaktische Strukturentscheidung (Niegemann et. al., 2008, S. 141 f.): So eignen sich z.B. naturwissenschaftliche Gesetzmäßigkeiten gut dazu, diese aus Beispielen und Experimenten zu erarbeiten (induktiv), während juristische Regeln besser erst einmal vorgestellt werden, um sie dann auf konkrete Fälle anzuwenden (deduktiv). Eine Entweder-oder-Entscheidung liegt bei der Strukturierung nach deduktiven oder induktiven Prinzipien allenfalls auf der Ebene eng umgrenzter inhaltlicher Einheiten vor. Letztere werden im Kontext des mediengestützten Lernens oft als „Lernobjekte“ bezeichnet. Bezogen auf ein umfassenderes Lernangebot wird man hier eher Sowohl-als-auch-Entscheidungen in Abhängigkeit von der Sachstruktur, der Ziele und der Zielgruppe treffen.

Was versteht man genau unter einem Lernobjekt?

Der Begriff des Lernobjekts ist kein genuin didaktischer Begriff, sondern eher informationstechnisch angehaucht und daher vor allem beim mediengestützten Lehren und Lernen verbreitet. Er bezeichnet eine beliebige Informationseinheit (z.B. als Text, Bild, Audio, Animation oder Video), die sich zum Lernen und Lehren eignet (vgl. Baumgartner, 2004). Es handelt sich also um die kleinste sinnvolle Lerneinheit, die sich prinzipiell wieder verwenden lässt – daher auch die oft anzutreffende Bezeichnung *Reusable Learning Object* (abgekürzt mit RLO). Wie aber kommt man zu solchen kleinen Einheiten? Um Lernobjekte zu erhalten, muss man die zu ermittelnden Inhalte segmentieren – man könnte auch sagen: in Abschnitte einteilen. Inwieweit diese Abschnitte bzw. Lernobjekte allerdings für sich stehen können und damit beliebig wieder verwendbar sind, ist eine schwierige Frage. Das lässt sich bereits an diesem Studententext zeigen: Der Text enthält zahlreiche Inhalte und diese sind – wie man sich das von einem Studien- bzw. Lehrtext erwartet – in Kapitel und Unterkapitel auf einer zweiten und dritten Ebene gegliedert. Darunter wiederum befinden sich mit einzelnen Überschriften versehene Abschnitte. Bis zu einem gewissen Grad könnte man die einzelnen Kapitel durchaus separat für verschiedene Lehr-Lernzwecke verwenden. Verweise innerhalb der Kapitel auf andere stellen bereits eine Einschränkung dar. Noch schwieriger wird es mit Unterkapiteln: Nur vereinzelt eignen sich diese als wiederverwendbare Lernobjekte. In diesem Sinne keinesfalls eigenständige Informationseinheiten sind einzelne Abschnitte im Text, die nur durch das verständlich werden, was vorher und nachher kommt.

Wie ordnet man Informationseinheiten oder Lernobjekte an?

Eine Art Anordnung liegt bereits vor, wenn man Informationseinheiten z.B. deduktiv oder induktiv strukturiert. Wenn man sich auf dieser Ebene von möglichst kleinen noch sinnvollen Informations- bzw. Lerneinheiten bewegt, spricht man von *Mikrosequenzierung*. Davon zu unterscheiden ist die Anordnung von Lehrstoff für einen ganzen Lehrgang, eine Seminarveranstaltung von mehreren Wochen oder auch einen kompletten Studiengang. Hier liegt eine *Makrosequenzierung* vor. Wann eine Mikro- in eine Makrosequenzierung übergeht, ist schwer zu sagen. Sinnvoll erscheint es, Mikrosequenzierungen auf Lerneinheiten zu begrenzen, die vom Lernenden „in einem Zug“ rezipiert und bearbeitet werden können. Hätte man in sich geschlossene Lernobjekte vor sich, wäre die Reihenfolge theoretisch egal. Davon aber kann man in der Regel *nicht* ausgehen. Zwar ist fraglich, ob menschliches Lernen immer kumulativ erfolgt, wie dies Gagné (1973) angenommen hat. Wohl aber kann man davon ausgehen, dass kognitive Strukturen vorrangig schrittweise verändert werden und rezeptives Lernen nur funktioniert, wenn das Neue in irgendeiner Weise anschlussfähig zum Bestehenden ist oder auf andere Weise mit dem Vorwissen verknüpft wird (und wenn es so ist, dass das Vorwissen revidiert werden muss). Die Sequenzierung ist also alles andere als unwichtig. Man kann analytische versus synthetische, spiralige versus epochale sowie lineare versus vernetzte Sequenzierungen unterscheiden (Klauer & Leutner, 2007, S. 51 ff.).

Was heißt analytisch versus synthetisch?

Vor allem wenn man mit hierarchisch organisierten Lehrzieltaxonomien (vgl. Abschnitt 1.2) arbeitet, ist es naheliegend, eine analytische von einer synthetischen Sequenzierung zu unterscheiden. Wenn man weiß, welche Voraussetzungen ein Lernender jeweils haben muss, um einen bestimmten Ausschnitt eines Lehrstoffs zu verstehen, dann kann man so vorgehen, dass man sukzessive eine Voraussetzung nach der anderen schafft, die schließlich zu dem Wissen oder Können zusammengesetzt werden, das in einem übergeordneten Lehrziel formuliert ist. Dies ist ein *synthetisches* Vorgehen, bei dem man vom Einfachen zum Zusammengesetzten fortschreitet. Auf diese Weise stellt man sicher, dass jeder Schritt verstanden wird, was aber auch ermüdend sein kann, weil Lernende oft nicht wissen, „wozu das gut ist, was man lernt“. Bei einem *analytischen* Vorgehen macht man sich weniger Gedanken um die Voraussetzungen, sondern beginnt gleich bei dem, was man als übergeordnetes Ziel anstrebt und erarbeitet nach und nach das, was man zum Verstehen des Ganzen an sich braucht. Dies ermöglicht einen besseren Überblick bzw. erleichtert es, Bedeutungen zu erkennen, kann aber auch zu Verständnisproblemen führen. Ein Beispiel für ein analytisches Vorgehen ist die *progressive Differenzierung* von Ausubel (1968): Hier beginnt man mit allgemeinen Sachverhalten und differenziert dann stufenweise immer spezifischere Informationen aus. Eine Weiterführung dieses Prinzips ist die *Zoomtechnik* in der Elaborationstheorie von Reigeluth (1999): Wie bei der Weitwinkeleinstellung einer Kamera werden die Lehrinhalte zunächst als Übersicht ohne Details präsentiert, um dann einzelne Aspekte durch Zoomen beliebig detailliert darzustellen; ein Wechsel zwischen Weitwinkel und Detail wird empfohlen (Reigeluth & Stein, 1983).

Was heißt spiralig versus epochal?

Eine *spiralige* Sequenzierung liegt vor, wenn man ein Thema mehrfach bearbeitet (also mindestens zweimal), wobei man wie bei einer Spirale beim jeweils nächsten Mal das Thema auf einem höheren Niveau (mit mehr Breite oder Tiefe) behandelt. Bereits Bruner (1960) hat ein solches „Spiralcurriculum“ empfohlen, weil es Möglichkeiten zur Wiederholung und zu Rückblicken sowie dazu bietet, die Beziehungen zwischen Themen zu verstehen. Der Nachteil besteht darin, dass man bei der Beschäftigung mit einem Thema immer wieder unterbrochen wird: Diesen Nachteil vermeidet man mit einer *epochalen* Vorgehensweise, bei der man längere Zeit bei einem Thema bleibt. Man kommt dann auf Vorheriges gar nicht mehr oder nur am Rande noch einmal zurück, was Behaltensprobleme nach sich ziehen kann.

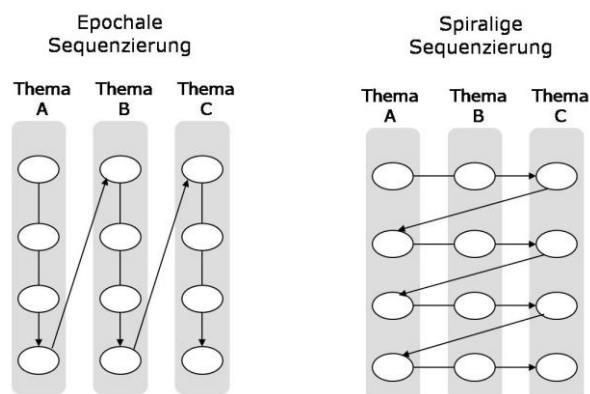


Abb. 8: Epochale versus spiralige Sequenzierung

Was heißt linear versus vernetzt?

Eine *lineare* Sequenzierung ist eine, die den Lehrstoff in einer vorab festgelegten Reihenfolge darbietet: Jeder schriftliche Text, den man als Papierausdruck oder ohne Hyperlinks am Bildschirm vor sich hat, aber auch jede feste Bilderabfolge sowie Audio- und Video-Beiträge ohne Eingriffsmöglichkeiten, sind linear angeordnet: Man liest, hört und sieht von Anfang bis Ende. Eine lineare Sequenzierung sagt nichts darüber aus, wie diese Linearität beschaffen ist, also z.B. synthetisch oder analytisch. Eine *vernetzte* (verwobene oder verzweigte) Sequenzierung dagegen verzichtet auf genau diese Linearität zwischen einzelnen Informationseinheiten. Das bedeutet gleichzeitig, dass der Lernende selbst entscheidet, in welcher Reihenfolge er diese bearbeitet. Eine nicht-lineare Verknüpfung von digitalen Texteinheiten oder Bildern führt zu *Hypertexten*; im Falle der Verknüpfung von Lernobjekten anderen Formats (z.B. Audio, Animation oder Video) spricht man von *Hypermedia*. Bereits in den 1940er Jahren entstand die Idee eines Hypertextes, die in den 1970er Jahren technisch umgesetzt und ab den 1990er Jahren praktisch nutzbar gemacht werden konnte. Das heutige WWW ist nichts anderes als ein frei zugängliches weltweites Hypermedia-System (Döring, 2003). Nachträglich linear strukturieren kann man Hypertext- oder Hypermedia-Basen durch vorgegebene Pfade (guided tours). Anfängliche Erwartungen, netzartige Sequenzierungen würden besser als lineare Sequenzierungen das Verstehen und Behalten fördern, haben sich in den letzten Jahren empirisch nicht bestätigen lassen (vgl. Tergan, 2002).

2.1.2 LESEN UND ZUHÖREN

Spielt das Lesen im digitalen Zeitalter noch eine Rolle?

Informationen werden in Form von Texten (geschrieben und gesprochen) oder Bildern (Stand- und Bewegtbilder) dargeboten oder sie stecken in Simulationen (siehe die Abschnitte 2.2 bis 2.4). Die wie auch immer dargestellten Inhalte müssen vom Lernenden aufgenommen (rezipiert) werden. Die Art der Rezeption hängt nicht nur von der Struktur und Sequenzierung, sondern auch davon ab, mit welchen Symbolsystemen die Informationen dargeboten werden und welche Sinnesmodalitäten der Lernende dazu braucht. Das Lesen zählt nach wie vor zu den wichtigsten aufnehmenden Lernaktivitäten; das gilt auch für digitale Lernangebote, in denen Texte oft das Leitmedium darstellen. Lesen ist ein komplizierter Prozess, der lange geübt werden muss, damit er automatisiert abläuft. Wenn mit Texten gelernt werden soll, ist es entscheidend, dass Lernende den Sinn eines Textes erfassen und verarbeiten (Weidenmann, 2006). Beim Lesen müssen zunächst Buchstaben und Wörter erkannt werden. Auf dieser Ebene der *basalen Verarbeitung*, die zu einer Repräsentation der Textoberfläche führt, spielen auch typografische Merkmale wie Schrifttyp und -größe, Zeilenlänge und Kontrast etc. eine Rolle (Ballstaedt, 1997). Natürlich genügt es nicht, einzelne Wörter zu verstehen; man muss Sätze und deren Aussagen sowie die gesamte Botschaft eines Textes erfassen. Dazu muss der Lesende neben der Textoberfläche den semantischen Gesamtzusammenhang, also die Bedeutung, (re-)konstruieren.

Ist das „Lesen“ von Bildern einfacher?

Wenn man einmal den Unterschied mentaler Anstrengung vergleicht, die man aufwenden muss, um einerseits ein Abbild (z.B. ein Foto) zu betrachten und die darin enthaltenen Informationen zu entnehmen, und andererseits einen Text zu lesen, kommt man rasch zu dem Schluss, dass das Betrachten von Bildern weniger voraussetzungsreich und kompliziert ist. Anders sieht es aber schon wieder aus, wenn man keine Abbilder, sondern logische Bilder betrachtet (siehe Abschnitt 2.2.3), die Gegenstände oder Ereignisse nicht ähnlich abbilden, sondern abstrakte Beziehungen visualisieren. Vergleichbar dem Lernen mit Texten muss man hier mitunter Darstellungscodes (z.B. die Bedeutung von Pfeilen oder Balken) kennen und lernen, die Bilder richtig zu lesen. Auch beim Betrachten von Videos (Bewegtbilder) entsteht leicht der Eindruck, dass diese Form der Rezeption einfacher ist als das Lesen: Das mag für Videos zur Unterhaltung oftmals gelten. Soll allerdings aus Videomaterial gelernt werden, stellt man immer wieder fest, dass sich Lernende dabei schwer tun, Aufmerksamkeitsprobleme zeigen und Informationen oft nur oberflächlich verarbeiten (Weidenmann, 2006). Auch eine „visual literacy“ muss also erlernt werden.

Wie erklärt man sich die Verarbeitung von Text- und Bildinformation?

Es gibt verschiedene Modelle, die sich speziell dem Text- und Bildverstehen widmen. An der Stelle soll das integrative Modell des Text- und Bildverständnisses von Schnotz (2005) exemplarisch herangezogen werden, das viel Ähnlichkeit etwa zur kognitiven Theorie multimedialen Lernens (Mayer, 2005) aufweist. Ausgangspunkt ist die Überlegung, dass Texte (gesprochen und geschrieben) und andere Zeichen, die keine Ähnlichkeit mit den Inhalten aufweisen, auf die sie sich beziehen (z.B. Formeln), andere Repräsentationen im Gehirn erzeugen als Bilder bzw. Zeichen mit Ähnlichkeit zum jeweiligen Inhalt. Diese *Repräsentationen* sind entscheidend dafür, wo die Informationen im Gedächtnis verarbeitet werden – und zwar unabhängig vom Sinneskanal, mit dem sie aufgenommen werden. Das heißt: Der gesprochene Text z.B. wird zwar auditiv und der schriftliche Text visuell aufgenommen; beide aber werden in einem Subsystem für propositionale Repräsentationen verarbeitet. Propositionen sind grundlegende Informationseinheiten bestehend aus einem Prädikat und einem oder mehreren Argumenten. Bildhaft repräsentierte Informationen dagegen werden zu mentalen Modellen verarbeitet. Bei all dem spielt das Vorwissen in Form kognitiver Schemata eine wichtige Rolle: Es beeinflusst die Konstruktionsvorgänge im Arbeitsgedächtnis; gleichzeitig verändern sich durch erfolgreiches Text- und Bildverstehen die kognitiven Schemata.

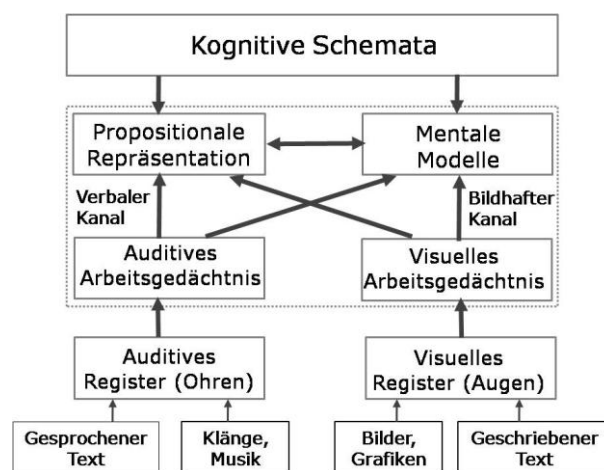


Abb. 9: Integratives Modell des Text- und Bildverstehens

Was weiß man über das Zuhören?

Während das Lesen und Verstehen von schriftlichen Texten und Bildern relativ gut erforscht sind, ist die Erkenntnislage zum Zuhören im Kontext des Lehrens und Lernens eher dünn. Zuhören ist wie das Lesen ein aktiver Prozess. Viele Sprachen haben verschiedene Begriffe, um den komplexen Vorgang des Zuhörens (englisch *listen*; französisch *écouter*) vom Hören (englisch *hear*; französisch *entendre*) zu unterscheiden. Das Zuhören in Bildungskontexten wird – wenn überhaupt – vor allem in der (Grund-)Schule thematisiert, untersucht und gefördert (vgl. Imhof, 2003). Wie beim Lesen, so muss man auch beim Zuhören das, was gesprochen wird, nicht nur hören (also sinnlich wahrnehmen), sondern die vermittelten Botschaften auch verstehen und interpretieren – also ebenfalls Bedeutung konstruieren (Brownell, 2003). Der Lernende muss die Inhalte argumentativ nachvollziehen und behalten sowie einordnen und kritisch bewerten können (Wolvin & Coakley, 1993). Dies gilt vor allem für sprachlich vermittelte Informationen, die in Lehr-Lernsituationen vorrangig sind. Das bereits skizzierte Modell des integrierten Text- und Bildverstehens schließt auch das Verstehen gehörter Informationen (im Sinne gesprochener Texte wie auch Geräusche und Musik) ein.

2.1.3 VERARBEITEN UND BEHALTEN

Wie funktioniert das Gedächtnis?

Lesen, das Betrachten von Bildern und Zuhören sind Prozesse des Aufnehmens und Verarbeitens, die im besten Fall dazu führen, dass man eine Information im Gedächtnis behält und versteht. Fast alle Modellvorstellungen zum Lesen und Zuhören beinhalten implizit oder explizit gedächtnispsychologische Annahmen und damit auch Annahmen zum Behalten und Verstehen. Zu den ältesten und stabilsten dieser Annahmen gehört, dass das Gedächtnis mehrere Speicher umfasst, nämlich einen sensorischen Speicher, ein Arbeits- und ein Langzeitgedächtnis (vgl. Mayer & Moreno, 2003): (a) Im *sensorischen Speicher* verbleiben auditive und visuelle Daten für wenige Sekunden. Nur wenn der Lernende seine Aufmerksamkeit auf sie richtet, werden sie im Arbeitsgedächtnis weiter verarbeitet. Informationen werden hierzu aktiv ausgewählt (Selektion). (b) Im *Arbeitsgedächtnis* finden dann verschiedene Organisationsprozesse statt. Im integrativen Modell des Text- und Bildverstehens etwa geht man davon aus, dass die aufgenommenen Informationen in propositionalen Repräsentationen und mentalen Modellen organisiert, gegebenenfalls auch miteinander verbunden werden. Unterschiede in verschiedenen Modellen gibt es bei der Frage, wann in welcher Weise bildhaft und verbal repräsentierte Informationen integriert werden. Organisations- und Integrationsprozesse im Arbeitsgedächtnis sind so wichtig, weil dessen Kapazität sehr begrenzt ist. (c) Im *Langzeitgedächtnis* können prinzipiell beliebig viele Informationsmengen gespeichert werden. Das (Vor-)Wissen einer Person ist dort in Form von Schemata strukturiert, die mehrere Informationen sinnvoll bündeln. Im Langzeitgedächtnis ist nicht die Menge, sondern der Abruf das Problem: Um Wissen nutzen zu können, muss es wieder in das Arbeitsgedächtnis zurück.

Inwiefern ist die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses begrenzt?

Die Kapazitätsgrenzen des Arbeitsgedächtnisses gehören wohl zu den lästigsten Problemen beim rezeptiven Lernen: Schon früh fanden Gedächtnispsychologen heraus, dass das Arbeitsgedächtnis sieben plus oder minus zwei Informationseinheiten gleichzeitig verarbeiten und behalten kann, wenn man sich darum bemüht. Vor diesem Hintergrund ist es hilfreich, sogenannte Chunks zu bilden, in denen Informationseinheiten miteinander verbunden werden. In gewisser Weise ist auch ein Schema ein Chunk, also eine (thematische oder ereignisbezogene) Verknüpfung. Das Arbeitsgedächtnis ist allerdings nicht nur mengenmäßig, sondern auch zeitlich begrenzt: Wenn Informationen im Arbeitsspeicher nämlich nicht wiederholt oder anderweitig aktiv bearbeitet werden, sind diese in der Regel nach 20 bis 30 Sekunden wieder verloren (vgl. Sweller, 2005). Mit den Bedingungen und Folgen der begrenzten Kapazität des Arbeitsgedächtnisses setzt sich vor allem die Cognitive Load-Theorie auseinander (Sweller, 2005; vgl. auch Rey, 2009). In der Cognitive Load-Theorie unterscheidet man drei Bereiche kognitiver Belastung: (a) Die *intrinsische Belastung* geht vom Lehrmaterial und davon aus, wie stark vernetzt und aufeinander bezogen die Einheiten oder Elemente des Lehrstoffs sind. Vokabellernen z.B. hat eine geringe intrinsische Belastung, weil man Wortpaare getrennt voneinander lernen kann. Allerdings spielt bei dieser Form der kognitiven Belastung auch das Vorwissen eine Rolle. (b) Die *extrinsische Belastung* geht von der Art der Darbietung aus und stellt eine für das Lernen irrelevante Belastung dar, die es zu vermeiden gilt. (c) Die *lernbezogene Belastung* schließlich wird benötigt, um Schemata im Langzeitgedächtnis aufzubauen. Diese Belastung ist erwünscht und sollte möglichst hoch sein.

Läuft also alles auf ein „Weniger ist mehr“ hinaus?

Die meisten Theorien zur Beschreibung und Erklärung, wie dargebotene Inhalte beim rezeptiven Lernen verarbeitet, behalten und dann hoffentlich auch abgerufen werden, laufen darauf hinaus, das Arbeitsgedächtnis nicht unnötig zu belasten. Dies erreicht man, indem Informationen in überschaubare Einheiten eingeteilt und eindeutig in *einer* Form dargestellt werden, damit sie ebenso eindeutig kognitiv repräsentiert und zu Schemata gebündelt werden können. Es gibt hierzu allerdings auch kritische Stimmen: So fordert etwa die kognitive Flexibilitätstheorie (Jacobson & Spiro, 1995) *multiple* Repräsentationen vor allem bei Inhalten, deren Sachstruktur ebenfalls komplex ist. Auch multiple Verknüpfungen von Inhalten werden empfohlen, um rigide und träge Wissensrepräsentationen zu vermeiden. Damit wird vor allem das Abruf- und Anwendungsproblem von Inhalten im Gedächtnis thematisiert (vgl. Rey, 2009, S. 60 ff.). Empirisch sind allerdings Belege für solche Annahmen zu Anwendung und Transfer (siehe Abschnitt 3.1) schwerer zu erbringen als für Annahmen zum Behalten und einfachen Abruf, wie sie in Modellen des integrierten Text- und Bildverstehens, des multimedialen Lernens und der kognitiven Belastung formuliert werden. Wenig erforscht sind zudem Unterschiede, die sich aus der Domäne und dem Thema und damit aus der Sachstruktur von Inhalten ergeben. Es sind also durchaus alternative Erklärungsmodelle für Behalten und Erinnern zu den hier fokussierten denkbar, aber wenig ausgearbeitet.

2.2 GESTALTUNG VON TEXT-, AUDIO- UND BILDINHALTEN

2.2.1 TEXTGESTALTUNG

Wann kann man mit Texten lernen?

Man kann nur mit Texten lernen, deren Sinn man versteht. Unabhängig von der gewählten didaktischen Struktur ist für den Sinnfluss die Kohärenz eines Textes von zentraler Bedeutung. Man unterscheidet eine lokale von einer globalen Kohärenz (Schnotz, 2006, S. 156 f.): Ein Text ist dann *lokal kohärent*, wenn die Sätze, die unmittelbar aufeinander folgen, thematisch zusammenhängen. Ein Text ist zusätzlich global kohärent, wenn sämtliche Sätze in einem thematischen Gesamtzusammenhang stehen bzw. thematisch kontinuierlich aufgebaut sind. Lokal *und* global kohärente Texte erleichtern es dem Lernenden, gedanklich mitzugehen, einen Sinnfluss zu erleben und zu einem Thema mentale Modelle aufzubauen. Das heißt nun nicht, dass Texte zum Lehren keine Themenwechsel beinhalten dürfen. Wenn aber das Thema gewechselt wird, dann sollte man den Lernenden darauf aufmerksam machen. Das kann man z.B. mit sogenannten *Topikinformationen*: Diese signalisieren dem Lernenden, wovon gerade die Rede ist, ob ein Thema gewechselt oder beibehalten wird, ob mehr oder weniger Aufmerksamkeit nötig ist und ob man gegebenenfalls Vorwissen braucht. Zudem empfiehlt es sich, in einem Text oder Textteil die Art des Themenwechsels beizubehalten. All das hilft allerdings wenig, wenn Texte in sich nicht verständlich sind.

Wie wird ein Text verständlich?

Ein Text ist jedoch nicht per se gut oder schwer verständlich, sondern er ist dies immer nur in Abhängigkeit vom Lernenden, seinem thematischen Vorwissen und seiner Leseerfahrung. Verständlichkeit ist also ein relationales Konstrukt. Dennoch kann man bei der Textgestaltung ein paar Vorschläge berücksichtigen, wie man in Lehr- und Sachtexte eine Art grundlegende Verständlichkeit erhöhen kann. Am bekanntesten ist das Hamburger Verständlichkeitskonzept (als Buch inzwischen in der achten Auflage erschienen), das auf empirischen Analysen basiert und auf diesem Wege vier Verständlichkeitsdimensionen eruiert hat (Langer, Schulz von Thun & Tausch, 1981): sprachliche Einfachheit, Gliederung/Ordnung, Kürze/Prägnanz und zusätzliche Stimulanz. Danach erhöht es die Textverständlichkeit, (a) wenn man einfache, geläufige und anschauliche Formulierungen und Wörter wählt (hohes Maß an *sprachlicher Einfachheit*), (b) wenn man den Text übersichtlich gliedert, Abschnitte in eine nachvollziehbare Reihenfolge bringt („roter Faden“) und deutlich macht, was wesentlich ist (hohes Maß an *Gliederung/Ordnung*), (c) wenn man Inhalte z.B. weder zu gedrängt noch zu weitschweifig darstellt und Wörter gezielt wählt, ohne allzu zu knapp zu werden (mittleres Maß an *Kürze/Prägnanz*), und (d) wenn man dosiert das Interesse und die Anteilnahme des Lesenden etwa durch wörtliche Rede und direkte Ansprache des Lernenden, Beispiele und narrative Elemente, rhetorische Fragen etc. anregt (mittleres Maß an *zusätzlicher Stimulanz*).

Gilt das auch für Hypertexte?

Auch Hypertexte sollten verständlich sein, sodass sich sprachliche Einfachheit, Gliederung/Ordnung, Kürze/Prägnanz und zusätzliche Stimulanz auf Hypertexte ebenfalls anwenden lassen (Rey, 2009, S. 83 ff.). Einschränkend ist allerdings zu sagen, dass die Dimension Gliederung/Ordnung bei nicht-linearen Strukturen, wie sie Hypertexte kennzeichnen, nur innerhalb *einer* Informationseinheit umgesetzt werden kann. Keine Hilfe liefern die vier Verständlichkeitsdimensionen dagegen für den Aspekt der *Hyperlinks* in Hypertexten. Eine verständlichkeitsfördernde Gestaltung von Hyperlinks ist schwierig, weil es hier eine besonders hohe Abhängigkeit vom Vorwissen der Lernenden gibt: Novizen haben in der Regel umso mehr Verständnisprobleme, je mehr Hyperlinks ein Text enthält und dazu auffordert, diese anzuklicken. Man muss davon ausgehen, dass dies zu Desorientierung und einer externen kognitiven Belastung (vgl. Abschnitt 2.1.3) führt. Anders sieht es bei Experten aus, die in Hypertexten viele Explorationsmöglichkeiten finden. An diese aber richten sich Lehrtexte in der Regel nicht oder zumindest selten. Elektronische Querverweise in Hypertexten zu Lehrzwecken sollten daher entsprechend sparsam verwendet werden. Es reduziert die Belastung, wenn Querverweise eine kurze Beschreibung der Seite enthalten, auf die sie verweisen (DeStefano & LeFevre, 2007). Hierarchisch-sequenzielle Strukturen scheinen auch in Hypertexten für Novizen besser geeignet zu sein.

2.2.2 AUDIOGESTALTUNG

Unter welchen Bedingungen eignet sich Audio zum Lernen?

Wenn man mit Audio lernen will, dann bezieht sich das meistens auf das Audioformat Sprache (gesprochene Texte). Daneben gibt es Musik und Soundeffekte, die bei der Gestaltung von auditiven Informationen vor allem ergänzende Funktionen übernehmen – von einigen Ausnahmen wie z.B. musikpädagogischen Kontexten einmal abgesehen. Musik und Sounds können dabei helfen, Inhalte zu strukturieren, die Aufmerksamkeit zu lenken, Rückmeldung zu geben und zu motivieren. Inhaltliche Lerneffekte aber erwartet man sich vorrangig von *auditiv verbal* codierten Informationen (gesprochene Sprache). Hier gibt es einige Gemeinsamkeiten zum Lernen aus Texten. So werden z.B. aus gesprochenen ebenso wie aus schriftlichen Texten propositionale Repräsentationen im Arbeitsgedächtnis gebildet. Wie beim Lesen, so erhöhen auch beim Zuhören *verständliche* Texte die Informationsverarbeitung: Lokale und globale Kohärenz, Topikinformationen (z.B. unterstützt durch Soundeffekte) sowie sprachliche Einfachheit, Gliederung/Ordnung, Kürze/Prägnanz und zusätzliche Stimulanz sind ebenfalls wichtig, um das Lernen mit Audio zu fördern. Speziell bei gesprochenen Texten erweisen sich umgangssprachliche Formulierungen mit gewöhnlicher Betonung im Vergleich zu schriftsprachlichen Formulierungen als lernförderlicher (Robinson, 2004). Dazu gehört, den Zuhörer direkt anzusprechen (Personalisierung) und auf diese Weise soziale Reaktionen zu provozieren, die wiederum die kognitive Aktivität anregen. Wichtig ist zudem, sich den Hör- und Sprechgewohnheiten der Nutzer anzupassen.

Wozu sollte man Audio einsetzen?

Im Gegensatz zum Lesen erfordert das Zuhören allerdings eine konstante Aufmerksamkeit. Auch hat sich gezeigt, dass man pro Minute durch Zuhören weniger Informationen verarbeiten kann als durch Lesen (Niegemann et al., 2008, S. 193). Wenn aber schriftliche Texte hinsichtlich der mentalen Belastung und Schnelligkeit gesprochenen Texten überlegen sind, sollte man dann nicht besser darauf verzichten? Eine solche Schlussfolgerung wäre voreilig, denn es gibt durchaus Bedingungen, unter denen der Einsatz von Audio zum Lernen nützlich und empfehlenswert ist. So eignen sich gesprochene Texte besser als schriftliche Texte, um Bilder, Grafiken oder Animationen (siehe Abschnitt 2.3.1) zu erläutern oder zu erklären. Außerdem werden vor allem in Hochschulen zunehmend mehr Vorträge und Vorlesungen digital aufgezeichnet – und das nicht nur audiovisuell, sondern auch auditiv als Podcast – oder eigens als Podcast-Angebot produziert (z.B. Harris & Park, 2008). Verbessern will man dadurch vor allem den Zugang und die Verteilung von Information, was durch einfache und günstige Endgeräte noch verstärkt wird. Audio-Produktionen sind zudem vergleichsweise kostengünstig. Es gibt also einige ökonomische Gründe für den Einsatz von Audio zu Lehrzwecken und damit auch für Prinzipien zur lernförderlichen Gestaltung gesprochener Texte. Ein letztes Pro-Audio-Argument ist eher normativer Natur: Unser Bildungssystem schult zwar das Lesen und inzwischen auch die „visual literacy“, vernachlässigt aber die Fähigkeit des Zuhörens trotz seiner faktisch großen Bedeutung sträflich. Der gezielte Einsatz gesprochener Texte im Didaktischen Design bietet zumindest einen Anlass, entsprechende Fähigkeiten aufzubauen und einzuüben.

Wie kann man einen gesprochenen Text gestalten?

Im Allgemeinen wird empfohlen, keine langen Monologe als auditive Texte anzubieten. Für längere Lerneinheiten eignen sich schriftliche Texte offenbar besser. Naheliegender ist daher, *auditiv verbal* codierte Informationen zum Lernen dialogisch zu gestalten. Wie eine dialogische Audiogestaltung zu Lehrzwecken aussehen könnte, wird in der Literatur allerdings kaum besprochen (vgl. Reinmann & Jocher-Wiltschka, in Druck). Es kann bisher nur vermutet werden, dass sich auf diesem Wege neue Lehrpotenziale ergeben, z.B. indem ein Dialogpartner explizit oder implizit die Rolle des Lernenden oder Informationssuchenden einnimmt, Verständnisfragen stellt, Anwendungsbezüge herstellt etc. Eine weitere Option ist die, dass auditiv dargebotene Lehrinhalte *erzählt* werden. Das Erzählen lässt sich von anderen sprachlichen Darstellungsformen wie z.B. Berichten und Beschreiben unterscheiden: Man *beschreibt* z.B. Zustände und Theorien und man *berichtet* über Ereignisse und Abläufe. Erzählen aber kann man nur Geschichten im weitesten Sinne, bei denen es Akteure, einen Kontext und Spannungsmomente gibt. Anders als das Beschreiben beziehen sich Erzählen und Berichten auf dynamische Sachverhalte (Rehbein, 1984). Doch nur beim Erzählen ist die Reihenfolge des Auftretens von Ereignissen das zentrale Ordnungskriterium und ein typischer Geschichtenaufbau (Ausgangssituation – Komplikation – Lösung – „Moral“) erforderlich.

Was kennzeichnet eine narrative Darstellung?

Werden Lehrinhalte erzählend dargeboten, spricht man auch von einer narrativen Darstellung. Narration fungiert als Oberbegriff sowohl für Geschichten (Narration als Produkt) als auch für das Erzählen von Geschichten (Narration als Prozess). Unabhängig von Form und Inhalt einer Geschichte gibt es einige konstituierende Merkmale: Eine Geschichte braucht Figuren beziehungsweise Handlungsträger und sie muss sich in einer erzählten Welt abspielen, die sich durch ihren Orts-, Zeit- und Realitätsbezug eindeutig bestimmen lässt. Bevor sich die Schriftkultur etablieren konnte, war das Erzählen eine wesentliche Methode der Weitergabe von Wissen, weil es besser als Beschreibungen und Berichte das Behalten und Erinnern fördert. Dies macht narrative Gestaltungen auch für das Lehren interessant. In gewisser Weise liegt hier ein induktives Vorgehen vor (vgl. Abschnitt 2.1.1). Erzählen ist anschlussfähig an das bildhaft-assoziative (noch nicht begriffliche, von daher nicht artikulierte) Wissen und Denken, und es bringt zum anderen Ordnung in noch vage und ungeordnete Ideen und Vorstellungen; es kann menschlichen Erfahrungen ein Muster geben (Kahlert, 2005). Manche Psychologen sehen in Erzählungen bzw. in Geschichten sogar das zentrale Prinzip des Gedächtnisses (Schank, 1990) oder des Denkens generell (Bruner, 1990). Die behaltensförderliche Funktion des Narrativen ist *eine* Möglichkeit, der Schwierigkeit zu begegnen, dass verbal-auditiv codierte Informationen flüchtig sind und damit das Lernen erschweren. Grundsätzlich ist eine narrative Inhaltsgestaltung natürlich auch in Texten möglich und wird in Videos ebenfalls häufig umgesetzt.

Wie kann man dem Flüchtigen beim Audio noch begegnen?

Eine weitere Möglichkeit, das Lernen mit Audio zu erleichtern, ist, dass der Lernende Kontrolle über den zeitlichen Ablauf des Audios erhält (siehe Abschnitt 2.4.1). Dies ist in Präsenzsituationen nicht oder nur in sehr engen Grenzen möglich. In medialen Lernumgebungen aber ist es eine Selbstverständlichkeit, dass zusammen mit einem Audio Grundfunktionen wie Start, Pause, Wiederholen und Abbrechen und damit ein Minimum an Interaktionsformen angeboten werden. Allerdings gilt das nur für asynchrone Audio-Situationen, nicht aber für synchrone Übertragungen. Eine weitere Schwierigkeit in Präsenzsituationen ist, dass Mitschreiben und Notizenmachen (als eine Maßnahme gegen die Flüchtigkeit des Gesprochenen) einerseits eine Chance sind, die Informationsverarbeitung und das Behalten zu verbessern, andererseits das Zuhören erheblich stören können (Staub, 2006). Auch hier bietet vor allem eine asynchrone digitale Audiogestaltung Vorteile: Notizen können elektronisch in Form von Annotationen in beliebiger Menge und in beliebigem Format mit einem Audio verbunden werden. Für das Notizenmachen kann man das Audio anhalten und weitere Ressourcen nutzen. Natürlich kann man Sprechtexte auch mit Bildern verknüpfen, was eine ganze Reihe von Vorteilen hat, vor allem wenn Audio und Bild komplementär zueinander gestaltet sind (siehe Abschnitt 2.3.1).

2.2.3 BILDGESTALTUNG

Welche Funktionen haben Bilder beim Lehren?

Bilder werden in der Lehre seit dem 17. Jahrhundert eingesetzt, um vor allem abstrakte bzw. schwer zu beschreibende Sachverhalte zu veranschaulichen, verbale Beschreibungen verständlicher zu machen, einen Überblick über komplexe Inhalte zu geben oder das Behalten zu verbessern. Neben diesen kognitiven Funktionen können Bilder auch Interesse wecken und zum Lernen motivieren oder dekorative Funktion haben und damit auch die emotionale Seite des Lernens ansprechen. Genau genommen müsste man von statischen Bildern sprechen, um sie von dynamischen Bildern (Animationen, Simulationen und Video) abzugrenzen. Allerdings wird der Begriff „Bild“ in der Regel synonym zu Standbild verwendet. Die Information eines Bildes muss für den Betrachter neu, aber auch verständlich sein, damit er damit lernen kann (Schnotz, 2006). Im Prinzip ist es selten, dass man allein mit Bildern lernt: Fast alle Bilder in Lehrkontexten sind in irgendeiner Form mit schriftlichem oder gesprochenem Text kombiniert. Die Lernförderlichkeit von Bildern lässt sich dann aber auch nur in dieser Kombination sinnvoll beurteilen; dasselbe gilt für deren Gestaltung. Hilfreich ist allerdings dennoch das Wissen um verschiedene Bildtypen und Erkenntnisse dazu, wie man bei der Gestaltung grundlegende Wahrnehmungs- und Verständnisprobleme vermeiden und ein erfolgreiches Lernen (auch in Kombination mit Texten) zumindest wahrscheinlicher machen kann.

Welche Typen von Bildern gibt es?

Man unterscheidet darstellende Bilder (auch: gegenständliche Bilder) von logischen Bildern (Oestermeier, 2008): (a) Bei *darstellenden Bildern* besteht zwischen dem abgebildeten Gegenstand und der Darstellung eine Ähnlichkeit. Sie repräsentieren räumlich-körperliche Gegenstände entsprechend räumlich ähnlich. Diese Ähnlichkeit ist sehr hoch bei Fotos, kann aber auch minimal sein wie bei einfachen Strichzeichnungen. Darstellende Bilder können Gegenstände veranschaulichen, was vor allem nützlich ist, wenn diese dem bloßen Auge nicht zugänglich sind. Sie können aber auch dazu dienen, etwa den Aufbau oder die Funktionsweise von Gegenständen zu erklären. (b) *Logische Bilder* dagegen sind abstrakt, können also auch nicht-räumliche Gegenstände und Eigenschaften zeigen und eignen sich dazu, alle möglichen qualitativen und quantitativen Beziehungen darzustellen. Statistische Grafiken sind ein prominentes Beispiel für logische Bilder, die quantitative Merkmale darstellen: Sie können wesentlich besser als z.B. Tabellen Zusammenhänge, Trends oder Unterschiede deutlich machen. Beispiele für logische Bilder, die qualitative Beziehungen visualisieren, sind Flussdiagramme zur Darstellung von Abläufen oder Organigramme und Maps zur Verdeutlichung von Strukturen und Verbindungen. (c) Daneben ist es möglich, darstellende und logische Bilder beliebig zu mischen, was auch häufig gemacht wird, um die Vorteile verschiedener Bildtypen miteinander zu kombinieren.

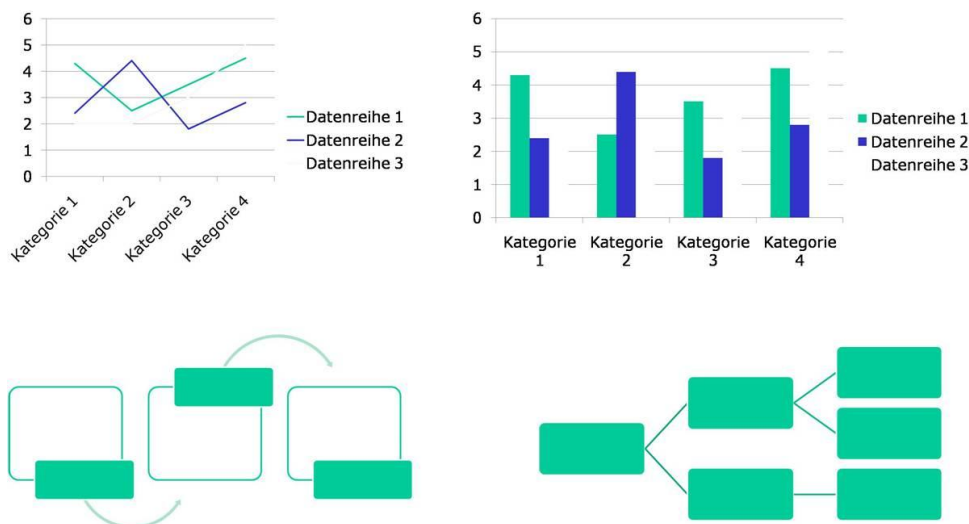


Abb. 10: Beispiele für logische Bilder

Nach welchen Kriterien kann man Bilder gestalten?

Es ist nützlich, für die Bildgestaltung syntaktische, semantische und pragmatische Gestaltungskriterien zu unterscheiden (Schnotz, 2006, S. 166): (a) *Syntaktische Gestaltungskriterien* betreffen die Beziehungen der Bildzeichen untereinander und haben vor allem Einfluss auf die Wahrnehmung eines Bildes. Hier gilt, dass grafische Elemente klar erkennbar und unterscheidbar sein sollten. Figur und Grund sollten deutlich voneinander getrennt sein. Zudem sind die wichtigsten *Gestaltgesetze* zu berücksichtigen: Beispielsweise nehmen Betrachter eines Bildes visuelle Darstellungen so wahr, dass einfache und prägnante Strukturen entstehen (Gesetz der guten Gestalt). Dinge mit ähnlichen visuellen Merkmalen (Gesetz der Ähnlichkeit) und Komponenten, die nah beieinander liegen (Gesetz der Nähe), werden als zusammengehörig wahrgenommen. (b) *Semantische Gestaltungskriterien* betreffen die Bedeutung der Bildzeichen und nehmen großen Einfluss auf das Verstehen eines Bildes. Visuelle Merkmale können nämlich auch genuine semantische Funktionen haben: Farben etwa eignen sich zur Darstellung von qualitativen Unterschieden, geometrische Merkmale wie Länge oder Winkel dagegen zur Darstellung quantitativer Unterschiede. Dies ist vor allem bei der Gestaltung logischer Bilder zu beachten. Aber auch bei der Gestaltung darstellender Bilder ist es wichtig, Darstellungscodes zu berücksichtigen und daran zu denken, dass Betrachter mit einzelnen visuellen Merkmalen bestimmte Bedeutungen verknüpfen. (c) *Pragmatische Gestaltungskriterien* betreffen die Verwendung der Bildzeichen durch den Lernenden. Beim Gestalten kann man die Bildverwendung durch Steuerungscode beeinflussen: etwa durch Hervorhebungen, Pfeile, Vergrößerungen und durch Beschriftungen. Wichtig sind letztlich der Zweck des Bildeinsatzes und eine auf diesen Zweck hin ausgerichtete Verwendung. Zusammenfassend kann man sagen, dass ein Bild zum Lernen informativ, relevant und dabei problemadäquat, also auf das Lehrziel deutlich ausgerichtet sein sollte (Oestermeier, 2008, S. 28).

2.3 GESTALTUNG VON MULTIMEDIALEN INHALTEN

2.3.1 GESTALTUNG VON TEXT-AUDIO-BILD-KOMBINATIONEN

Warum kann man mit Text-Bild-Kombinationen gut lernen?

Konzepte und Modelle, die beschreiben und erklären, wie man Texte und Bilder versteht und wie das Gedächtnis funktioniert, haben bereits gezeigt, dass Lernende bei der Rezeption von Lehrmaterial sowohl verbale als auch bildhafte Modelle aufbauen. Von daher ist es naheliegend, geschriebene und gesprochene Texte mit Bildern zu kombinieren. Bei der Kombination geschriebener Texte mit Bildern lassen sich die Stärken der beiden Codierungsformen (verbal – ikonisch) verknüpfen und deren Schwächen kompensieren (Weidenmann, 2006, S. 448): Bilder helfen z.B., sich relativ schnell einen Überblick zu verschaffen und Informationen gewissermaßen auf einen Blick verfügbar machen. Texte dagegen können sich auch dem Nicht-Sichtbaren widmen, auf sich selbst Bezug nehmen, etwas verneinen oder als möglich oder unreal darstellen (Konjunktiv-Verwendung). Bei der Kombination gesprochener Texte mit Bildern können die Stärken der beiden Modalitäten (auditiv – visuell) verbunden und deren Schwächen ausgeglichen werden. So helfen Bilder vor allem bei der Flüchtigkeit des gesprochenen Worts. Das gesprochene Wort wiederum unterstützt die Bildbetrachtung.

Worauf ist bei der Gestaltung von Kombinationen zu achten?

Für die Kombination von Text, Audio und Bild lassen sich einige einfache, empirisch aber gut untermauerte Gestaltungsprinzipien formulieren (Mayer, 2005): (a) Unter bestimmten Bedingungen ist es lernwirksamer, Texte in Kombination mit Bildern darzubieten als ohne Bilder (*Multimediasprinzip*). Zu diesen Bedingungen gehört, dass sich Bilder auf den Textinhalt beziehen, relevante Informationen enthalten und vom Lernenden als lernrelevant erkannt werden. Bei hohen Lernvoraussetzungen ist der lernförderliche Effekt von Text-Bild-Kombinationen allerdings geringer als bei Novizen. (b) Zusammengehörige Texte und Bilder sollten nahe beieinander platziert werden (*Kontiguitätsprinzip*). Bei schriftlichen Texten und Bildern bedeutet dies räumliche Nähe, wobei Text und Bild möglichst gleichzeitig sichtbar sein sollten. Ist das nicht möglich, sollten erst das Bild und dann der Text dargeboten werden. Kombiniert man gesprochene Texte und Bilder, sollte man diese zeitgleich präsentieren. (c) Bild und Text sollten semantisch zusammenhängen und zu einer kohärenten kognitiven Struktur führen (*Kohärenzprinzip*). Umgekehrt formuliert bedeutet das, dass man Texte nicht mit Bildern anreichern sollte, die *ausschließlich* dekorative oder motivationale Funktionen haben. (d) Wenn man statische Bilder oder Bewegtbilder erläutern will, eignen sich gesprochene besser als geschriebene Texte (*Modalitätsprinzip*). Kombiniert man dagegen geschriebene Texte mit Bildern, konkurrieren diese um die begrenzte visuelle Verarbeitungskapazität. Bei schwierigen Texten und unbegrenzter Lernzeit relativiert sich dies. (e) Wenn Lernende ausreichend Vorwissen und/oder kognitive Fähigkeiten haben, um mit *einer* Informationsquelle auszukommen, sollte man auf Kombinationen verzichten (*Redundanzprinzip*).

2.3.2 GESTALTUNG VON ANIMATIONEN

Was genau versteht man unter einer Animation?

Animationen sind eine Form der bildhaften Darstellung für Veränderungen von Eigenschaften oder Merkmalen von Gegenständen oder Prozessen. Man spricht auch von *dynamischen Visualisierungen*. In diesem Studententext werden unter Animationen bewegte Bilder verstanden, die am Computer erzeugt werden (Schnotz & Lowe, 2008). Davon sind zum einen Bewegtbilder in Form von Videos zu unterscheiden, die eine analoge oder digitale Aufnahme der Realität darstellen (siehe Abschnitt 2.3.2). Zum anderen kann man Animationen von Simulationen abgrenzen: Animationen müssen nicht interaktiv sein; sie können einen gewissen Grad an Interaktivität haben, der aber in der Regel nicht an die von Simulationen heranreicht (siehe Abschnitt 2.4.2). In manchen Definitionen wird der Begriff Animation allerdings als Oberbegriff verwendet, unter den Videos wie auch Simulationen subsumiert werden. Animationen können Veränderungen der Form eines Objektes, der Veränderung der Position eines Objektes oder Veränderungen von Elementen eines Objektes darstellen. Bewegungsabläufe, die dargestellt werden, können sehr einfach oder komplex, sie können abstrakt oder konkret sein – ähnlich wie es darstellende und logische Bilder gibt. Das Lernen mit Bildern und das mit Animationen unterscheiden sich nicht grundsätzlich voneinander. Von daher ist es nicht verwunderlich, dass für die Gestaltung von Animationen ähnliche Empfehlungen wie für die von (Hyper-)Texten und Bildern gegeben werden (vgl. Rey, 2009, S. 101 ff.).

Welche Vorteile erwartet man sich von Animationen für das Lernen?

Neben der Erwartung, dass Animationen von Lernenden als attraktiv wahrgenommen werden und entsprechend motivierend wirken, geht man vor allem von speziellen kognitiven Vorteilen aus (Niegemann et al., 2008, S. 256): (a) Animationen liefern im Vergleich zu anderen Darstellungsformen zusätzliche Informationen, wenn Veränderungen vermittelt werden sollen. Dies ist z.B. der Fall, wenn Objekte rotiert oder Handlungen modelliert werden. (b) Animationen können Lernaufgaben erleichtern, wenn beispielsweise gefordert ist, einen Prozess zu simulieren – hier kann die mentale Simulation durch die dargestellte angestoßen oder ersetzt werden. (c) Dynamische Eigenschaften können auch dann dargestellt werden, wenn sie dem bloßen Auge nicht zugänglich sind. Indem man die Abspielgeschwindigkeit verändert, lassen sich Prozesse verschiedener Detailebenen sichtbar machen. Den Vorteilen stehen natürlich auch Grenzen gegenüber: Animationen können ablenken oder eine zu hohe (externe) kognitive Belastung verursachen. Wenn der Lernende den Abspielprozess nicht beeinflussen kann, ergeben sich zudem ähnliche Probleme wie bei der Rezeption von Audio-Inhalten: Die Informationen sind flüchtig und es kann schwer sein, Wichtiges von Unwichtigem zu unterscheiden oder Vergleiche anzustellen. Letzteres aber ist wichtig, um z.B. das Allgemeine aus konkreten Beispielen in Animationen zu abstrahieren.

Wie kann man Animationen lernförderlich gestalten?

Auch bei der Gestaltung von Animationen (vgl. Niegemann et al., 2008, S. 250 ff.) ist darauf zu achten, dass die relevanten Informationen deutlich wahrnehmbar sind und die Gestaltgesetze berücksichtigt werden. Dazu gehören vor allem dynamische Kontraste, die man braucht, um zu erkennen, was in Bewegung ist und was nicht. Wie für Bilder, so gilt für Animationen, dass es das Lernen erleichtert, wenn eine gesprochene Erklärung zur dazugehörigen Animation zeitgleich dargeboten wird. Das zeitliche Kontiguitätsprinzip hilft nämlich auch bei Animationen, das Arbeitsgedächtnis zu entlasten und mentale Modelle aufzubauen. Neben verbalen Anleitungen zum Lernen mit Animationen kann man besonders wichtige Stellen durch visuelle Hinweisreize deutlich machen. Eine Veränderung der Geschwindigkeit lässt sich in Animationen gezielt einsetzen: Indem man etwas beschleunigt (z.B. biologische Vorgänge) oder verlangsamt (z.B. körperliche Bewegungen) lassen sich Inhalte verständlicher machen. In Anlehnung an die kognitive Theorie des multimedialen Lernens wird empfohlen, die dargestellten Inhalte in lerngerechte Abschnitte zu untergliedern und dem Lernenden die Kontrolle darüber zu geben, wie schnell oder langsam er sich durch die Animation „klickt“. Auf diese Weise können Teilprozesse besser sichtbar gemacht werden. In gewisser Weise ist dies bereits eine rudimentäre Form der Interaktion (siehe Abschnitt 2.4).

2.3.3 GESTALTUNG VON VIDEO

Was unterscheidet ein Video von einer Animation?

Zu den Bewegtbildern zählen neben Animationen auch Videos. In beiden Fällen handelt es sich um dynamisch-bildhafte Informationscodierungen, die der Lernende mental auf die gleiche Weise verarbeitet. Da computererzeugte Bewegtbilder mitunter fotorealistische Züge haben, kann der Betrachter im Einzelfall eine Animation von einem Video kaum noch unterscheiden. Dieser Fall tritt allerdings nur in teuren Produktionen (etwa für Kinofilme) auf. In Bildungskontexten ist es so, dass Videos in der Regel von Animationen dadurch gut zu unterscheiden sind, dass sie einen hohen Realitätsgehalt aufweisen. Im Vergleich zu Animationen können Videos wesentlich kostengünstiger, mit weniger Aufwand und weniger technischer Kompetenz erstellt werden. Im Video lassen sich alle gängigen Symbolsysteme transportieren: bewegte Bilder aller Realitätsstufen, Standbilder, gesprochene und geschriebene Sprache, Soundeffekte und Musik (Schnotz, 2006, S. 452). Perspektivenwechsel, Überblendungen und Schnitte bieten weitere Möglichkeiten, Inhalte in einer ganz bestimmten Art darzubieten. Wenn man die Fülle an Darstellungsmöglichkeiten im Video betrachtet, die stets nah an der Realität sind (mit Ausnahme von Zeichentrickfilmen), sollte man meinen, dass videobasierte Inhalte Lernende besonders gut motivieren und kognitiv aktivieren. Diese lange gehegte Hoffnung aber hat sich nicht erfüllt. Audiovisuelle Darstellungen gerade im Videoformat werden nach wie vor rasch mit Unterhaltung assoziiert, was Lernanstrengungen im Umgang mit Videomaterial erheblich beeinträchtigen kann. Zudem ist Video anderen Darstellungsformen nicht prinzipiell überlegen.

Unter welchen Bedingungen haben Videos einen didaktischen Nutzen?

Enttäuschte Erwartungen dieser Art aber sind nicht so zu interpretieren, als hätten Videos als Informationsdarstellung keinen didaktischen Mehrwert. Wie bei allen anderen bisher besprochenen Formen der Codierung von Lehrinhalten kommt es darauf an, bezogen auf die zu vermittelnden Inhalte und die Zielgruppe geeignete Einsatzszenarien zu finden. Die hohe Anschaulichkeit und Authentizität, die man mit Videos erreichen kann, eignet sich z.B. für Bewegungsinhalte besonders gut. Auch wenn es darum geht, am Modell zu lernen, also jemanden nachzuahmen, um Verhaltensweisen zu erlernen oder einzuüben, sind Videos bestens geeignet. Um zu verhindern, dass Lernende Videosequenzen mit Unterhaltung assoziieren, baut man diese am besten in explizit auf Lernen ausgerichtete Umgebungen ein und verbindet sie (ähnlich wie das Standbild) mit Texten oder anderen Formaten der Informationsdarstellung. Integriert man Videos in dieser Weise in eine Lernumgebung hat man zwei Möglichkeiten, nämlich die aufeinanderfolgende (sukzessive) und die gleichzeitige Video-Integration (Schwan, 2005): (a) Bei der *sukzessiven Integration* wird das Video in eine lineare Präsentationsfolge eingebunden – z.B. nach oder vor einem Text, einer Abbildung etc. (b) Bei der *simultanen Integration* wird das Video mit anderen Präsentationsformen auf einer Bildschirmseite gleichzeitig dargeboten. Dies schafft die Möglichkeit, direkt Bezüge zu anderen Informationsquellen aufzuzeigen. Da man diese Informationsquellen aber nicht gleichzeitig rezipieren kann, unterliegt die Reihenfolge hier – wie bei Hypertexten – der Kontrolle des Lernenden.

Wie kann man Videodarstellungen gestalten?

Angesichts der Tatsache, dass sich Animationen und Videos in der Rezeption kaum unterscheiden, liegt es nahe, auch bei der Gestaltung von Videos bzw. Videosequenzen sowohl generelle Hinweise zur Gestaltung von bildhaft codierten Informationen zu berücksichtigen als auch die Empfehlungen für die Gestaltung von Animationen zu nutzen. Da Videos in der Regel audiovisuelle Informationen bieten, sollten auch Kriterien zur Gestaltung von Audios berücksichtigt werden. Am besten lässt sich dies anhand der schon verwendeten drei Kategorien von Gestaltungskriterien zusammenfassen (Schnotz, 2006): Zu berücksichtigen sind bei der Videogestaltung demnach *syntaktische* Gestaltungskriterien (ein Video handwerklich gut gestalten, um Wahrnehmung und Aufmerksamkeit zu erleichtern) ebenso wie *semantische* Gestaltungskriterien (Darstellungscodes und Sehgewohnheiten einbeziehen). Aufgrund der mitunter ungünstigen Erwartungen an Videodarstellungen sind zudem *pragmatische* Gestaltungskriterien von großer Bedeutung. Es kommt nämlich in hohem Maße darauf an, wie und wozu Lernende eine Videodarstellung nutzen. Hierzu können und sollten Videos (ähnlich wie Bilder und Animationen) dem Lernenden auch erläutert werden. Schließlich können digitale Videodarstellungen – geeignete Systeme vorausgesetzt – so aufbereitet werden, dass sie neben Start, Pause, Stopp und Wiederholung interaktive Bearbeitungsmöglichkeiten bieten (z.B. Vohle, 2009).

2.4 GESTALTUNG VON INTERAKTIVEN INHALTEN

2.4.1 HERSTELLUNG VON INTERAKTIVITÄT

Was bedeutet Interaktivität?

Interaktivität bezeichnet im Allgemeinen das Ausmaß, in dem der Lernende mit einem technischen System bzw. mit Elementen einer medialen Umgebung (Text, Audio, Bild, Animation, Video) interagiert. Davon zu unterscheiden ist die soziale Interaktion zwischen zwei oder mehr Personen, die hier *nicht* gemeint ist (siehe hierzu Abschnitt 3.4). Es gibt verschiedene Grade von Interaktivität: (a) Der niedrigste Interaktivitätsgrad besteht darin, dass der Lernende Lehrinhalte oder einzelne Elemente selbst *auswählen* kann. Man kann allerdings auch die Auffassung vertreten, dass es sinnlos ist, dies bereits als Interaktivität zu bezeichnen. (b) Ebenfalls ein eher niedriger Interaktivitätsgrad liegt vor, wenn damit die *Nutzerkontrolle* in Form von Anhalten, Wiederholen und Springen gemeint ist. (c) Davon zu unterscheiden ist Interaktivität in dem Sinne, dass der Lernende in ein technisches System Parameter eingeben oder diese verändern kann und das Ergebnis davon rückgemeldet wird. In einfacher Form ist dies bei Aufgaben mit automatisierter Rückmeldung der Fall (mit „richtig“ oder „falsch“ oder auch mit Fehlererklärungen); in ausgeprägter Form findet man dies in Simulationen (siehe Abschnitt 2.4.2). (d) Die höchste Form der Interaktivität findet man in technischen Systemen, in die der Lernende gestaltend eingreifen kann. (e) Eine andere Qualität von Interaktion liegt vor, wenn der Lernende nicht Programme, sondern Inhalte verändert, also z.B. Kommentare hinzufügen oder Darstellungen manipulieren kann.

Gibt es noch andere Einteilungen von Interaktivität?

Es gibt eine große Anzahl von taxonomischen Vorschlägen für die Ordnung verschiedener Interaktivitätsformen, die sich teils ähneln, teils unterschiedliche Schwerpunkte setzen. Schulmeister (2002) z.B. unterscheidet sechs Interaktivitätsstufen: Auf *Stufe 1* werden Multimedia-Elemente nur betrachtet und rezipiert, sodass an sich keine Interaktivität vorliegt. Auf *Stufe 2* kann der Lernende Multimedia-Komponenten auswählen und austauschen (im Sinne einer Nutzerkontrolle). Auf *Stufe 3* ist es möglich, die Repräsentationsform zu variieren, also z.B. Multimedia-Komponenten zu drehen, in Videos zu springen etc. Auf *Stufe 4* sind Multimedia-Komponenten nicht vorgefertigt, sondern werden durch Benutzereingaben erzeugt oder verändert (z.B. in Simulationen). Auf *Stufe 5* kann der Lernende Multimedia-Komponenten selbst erzeugen, also auch den Inhalt einer Repräsentation konstruieren. Auf *Stufe 6* kommt zur manipulierenden Handlung des Lernenden eine intelligente Rückmeldung vom System. Die Art der Rückmeldung bei der Interaktivität ist ein wesentlicher Punkt, da Feedback beim Lernen grundsätzlich eine bedeutende Rolle spielt. Dies ist ein entscheidender, aber auch unklarer Punkt: Meist handelt es sich beim Feedback um eine vorprogrammierte Reaktion des Systems. Diese kann bis zu einem bestimmten Grad adaptiv in Bezug auf den Nutzer (und damit „intelligent“) sein. Denkbar sind aber auch offene Reaktionen, etwa in virtuellen (3D-)Welten (z.B. Müller & Leidl, 2007).

Welche Inhaltsdarstellungen kann man interaktiv gestalten?

Im Prinzip können alle Inhaltsdarstellungen, also Text, Audio, Bild, Text-Audio-Bild-Kombinationen, Animationen und Video zusätzlich interaktiv gestaltet sein, wenn ein digitales Format vorliegt. Einfache Formen der Nutzerkontrolle sind z.B. bei Texten und Bildern vergleichsweise einfach realisierbar: In Hypertexten kontrolliert der Nutzer per definitionem selbst die Reihenfolge der Informationsrezeption. Mit Hyperlinks lassen sich sowohl Texte als auch Bilder interaktiv gestalten. Möglich sind auch interaktive Bilder, die man durch Manipulationen explorieren kann. Für das flüchtige Audio-Format wie auch für Videos empfiehlt sich auf jeden Fall wenigstens eine minimale Nutzerkontrolle. Genau genommen kann man auch ein Buch interaktiv nutzen, weil man springen und mit dem Lesen jederzeit aufhören und wieder anfangen kann. Da aber das Buch nicht reagiert, liegt keine echte Interaktivität vor. All dies wurde bereits an den entsprechenden Stellen erwähnt (vgl. Abschnitte 2.2 und 2.3). Anspruchsvollere Formen der Interaktivität (bei Schulmeister etwa die Stufen 4 bis 6) gehen weiter und setzen neben der digitalen Umsetzung automatisierte Rückmeldungen, im Falle von hoch-interaktiven Simulationen (siehe Abschnitt 2.4.2) auch ein mathematisches Modell voraus. Der Übergang vom interaktiven Inhaltsdesign zum Aufgabendesign ist fließend (siehe Abschnitt 2.4.3). Es erscheint gerechtfertigt, interaktive Gestaltungen im Inhaltsdesign zu behandeln, solange sie primär der *Rezeption* von Inhalten dienen und sich die Eingriffe und Reaktionen des Lernenden in engen (weitgehend vordefinierten) Grenzen halten.

Welche Formen von Interaktivität gehen in Richtung Aufgaben?

Vor allem für Lernprogramme zum Erwerb einfacher Kenntnisse und Fertigkeiten kann man Lerninhalte in kleine Einheiten (Lernobjekte) aufteilen, diese mit steigendem Schwierigkeitsgrad darbieten und für jede Einheit Fragen, Lückentexte oder Multiple Choice Aufgaben formulieren, auf die der Lernende reagieren muss. Unmittelbar nach jeder Reaktion wird dem Lernenden eine Rückmeldung gegeben. Auch hier kann man von einer interaktiven Informationsaufbereitung sprechen und verwendet dabei ein einfaches und altes Modell, nämlich die *Programmierte Unterweisung* (Skinner, 1954). Bei dieser laufen die interaktiv gestalteten Informationseinheiten linear ab. Sie können aber auch verzweigt sein, was ebenfalls bereits früh erprobt wurde (Crowder, 1959): Möglich ist z.B. die fehlerabhängige Verzweigung – einem Vorläufer adaptiver Lehrprogramme.

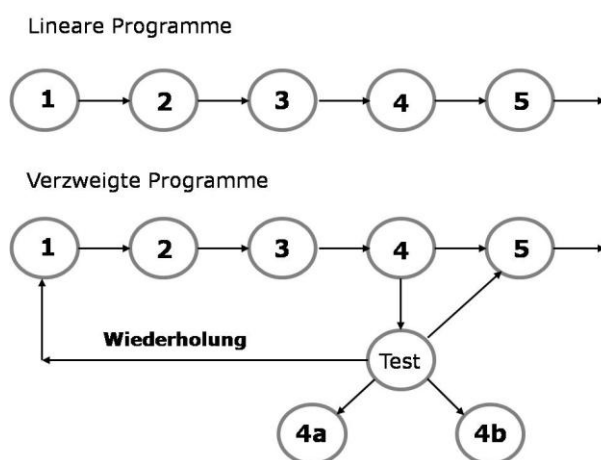


Abb. 11: Lineare und verzweigte Interaktivität

Was erwartet man sich von Interaktivität?

Mit der Integration von Interaktivität bei der Gestaltung von Inhalten, die vorrangig der Rezeption dienen, werden eine ganze Reihe von Erwartungen verbunden (Niegemann, 2008, S. 295 ff.): (a) Im Falle der einfachen Nutzerkontrolle erhöht Interaktivität den *Freiraum* für den Lernenden. Allerdings können vor allem Novizen solche Freiräume oft nicht effektiv nutzen. (b) Unterbricht man die Informationsrezeption durch Aufforderungen, Fragen und ähnliches und gibt dem Lernenden zudem ein Feedback auf seine Aktion, Antwort etc. (was in Richtung Aufgaben geht), dann kann dies zunächst einmal *motivierend* wirken. (c) Negative Rückmeldungen, vor allem aber solche mit Hinweisen etwa auf Fehler, führen dazu, dass die Interaktion für den Lernenden auch *informativ* ist. (d) Im besten Fall erleichtern diese Interaktionen auch das *Verstehen*, etwa direkt (z.B. via Exploration) oder über den Umweg, dass man Fehler gemacht hat. Muss der Lernende in einer Interaktion auch produktiv tätig werden (z.B. Annotationen an einen Hypertext anbringen), wird eine vertiefte Verarbeitung gefördert. (e) Interaktionen mit dem System können auch wiederholenden und damit *übenden* Charakter haben und in der Folge das Behalten verbessern (wie bei der Programmierten Unterweisung). (f) Interaktionen können schließlich dabei helfen, den Lernprozess von außen zu *steuern*, was gewissermaßen der gegenteilige Prozess zu dem ist, den man bei hoher Nutzerkontrolle ermöglicht. Vor allem bei Anfängern kann dies durchaus vorteilhaft sein (was man z.B. bei Guided Tours in Hypertexten nutzt).

2.4.2 EINSATZ VON SIMULATIONEN

Wann wird eine Animation zur Simulation?

Während sich Videos im Lehrkontext von Animationen durch die Art der Herstellung und vor allem durch ihren Realitätsgehalt unterscheiden, trennt eine Simulation von der Animation vor allem die *hohe Interaktivität*. Anders formuliert: Eine Animation wird dann zur Simulation, wenn der Lernende einzelne Parameter im System verändern und auf diesem Weg den Verlauf der Animation beeinflussen kann. Hinter jeder Simulation liegt ein mathematisches Modell, das festlegt, wie die Simulation auf die Eingaben des Lernenden reagiert (Rieber, 2005). Der Lernende ist in einer Simulation in der Regel gefordert, die Inhalte in einer Simulation zu explorieren. Genau genommen verlässt man an dieser Stelle das darbietende Lehren und wechselt bereits zum entdecken-lassenden Lehren (siehe Kapitel 3). Trotz ihrer Explorationsmöglichkeiten stellen Simulationen allerdings geschlossene Lernumgebungen dar, die den Lernenden zur Interaktion mit einem technischen System einladen. Eigenständige bzw. selbst initiierte produktive Leistungen sind weder vorgesehen noch notwendig. Dies stellt zumindest *eine* Begründung dafür dar, Simulationen unter der Perspektive einer darbietenden Lehrstrategie zu betrachten. Genauso gut aber kann man die Explorationschancen in Simulationen in den Vordergrund stellen. Dann ist auch eine Betrachtung aus der Perspektive des entdecken-lassenden Lehrens gerechtfertigt.

Was und wie lernt man mit Simulationen?

In Simulationen manipuliert der Lernende dynamische Elemente und kann auf diesem Wege die Konsequenzen der von ihm vorgenommenen Veränderungen beobachten. Das System selbst gibt ein Feedback (natürliches Feedback) über die erzielten Ergebnisse. Die Frage, was und wie man in Simulationen lernt, hängt entscheidend davon ab, ob man es mit modellanwendenden oder modellbildenden Simulationen zu tun hat (Rieber, 2005): (a) Flug- oder Autosimulationen sind bekannte Beispiele für *modellanwendende Simulationen*: Das mathematische Modell ist bereits programmiert und der Lernende kann darin eine begrenzte Zahl von Parametern manipulieren. (b) Bei *modellbildenden Simulationen* kann der Lernende bestimmte Eigenschaften des Modells selbst programmieren. Die durchgeführten Veränderungen kann man dann daraufhin überprüfen, welche Prozessen sie auslösen oder ob sie zu einem erwünschten neuen Modell führen. In beiden Fällen (besonders aber bei modellbildenden Simulationen) kommt es darauf an, dass der Lernende experimentiert, dass er also Hypothesen bildet, diese durch Manipulation von Parametern umsetzt und die Folgen überprüft. Genau das aber bereitet Lernenden häufig Probleme (vgl. Rey, 2009, S. 105): Lernende haben oft Schwierigkeiten, passende Eingabevariablen auszuwählen, geeignete Hypothesen zu formulieren, experimentell zu arbeiten, richtige Schlussfolgerungen zu ziehen und ihr Handeln zu überwachen.

Was folgt daraus für die Gestaltung von Simulationen?

Nicht nur bildhaft codierte Informationen, die ebenfalls vielfältig gedeutet und genutzt werden können, sondern auch Simulationen kann man verbal erläutern und Lernende darin anleiten, wie sie im Einzelnen vorgehen sollten. Solche Instruktionshinweise sollten sich auf die bekannten Probleme beim Lernen mit Simulationen beziehen und erläutern, wie man zu Hypothesen kommt, wie diese experimentell überprüft und am Ende die Ergebnisse interpretiert werden. Helfen können zudem erweiterte Feedback-Varianten: Zum Feedback durch die Folgen der Parameter-Manipulation können erklärende Rückmeldungen treten, die z.B. über Eingabe- oder Interpretationsfehler informieren. Planungs- und Überwachungstätigkeiten können in Simulationen auch angeleitet werden. Eine weitere Möglichkeit zur Unterstützung des Lernens mit Simulationen besteht darin, die an sich freie Exploration durch externe Strukturierung einzugrenzen, was wiederum vor allem bei Novizen positive Effekte hat. Im Idealfall verfügt eine Simulation über adaptive Fähigkeiten und passt sich im Hinblick auf Freiheitsgrade und Komplexität dem Leistungsniveau des Nutzers an. Schließlich gibt es die einfache, aber wirksame Maßnahme, bestimmte Funktionen und Aktivitäten in einer Simulation vorher mittels Übungsaufgaben zu trainieren (Rey, 2009, S. 106 f.). Vor allem kleinere Simulationen lassen sich ähnlich wie Videosequenzen auch in Lernumgebungen als eine Komponente einbinden und mit anderen Informationseinheiten so verknüpfen, dass sie sich untereinander unterstützen.

2.4.3 ÜBERGANG ZUM AUFGABENDESIGN

In welchem Verhältnis stehen Interaktionen und Aufgaben?

Die Interaktivität von Lernangeboten kann, wie oben dargestellt, unterschiedliche Funktionen haben. Während für das Inhaltsdesign vor allem Funktionen wichtig sind, die das Verstehen und Behalten fördern, aber auch den Lernvorgang (z.B. im Hinblick auf die erforderlichen Lernschritte) steuern, stellen anwendungs- und transferförderliche Funktionen einen Bezug zum Aufgabendesign her. Eine Aufgabe in Lehr-Lernkontexten setzt sich immer mindestens aus einer direkten oder medienermittelten Aufforderung oder Anleitung seitens des Lehrenden (im Falle komplett medialer Umgebungen auch des technischen Systems) und einer darauf folgenden Aktion seitens des Lernenden zusammen. Da sich eine Aufgabe immer auf irgendeinen Inhalt beziehen muss (inhaltsleere Aufgaben wären sinnlos), findet zwischen dem Lernenden einerseits und dem Inhalt sowie dem Medium, das zur Inhaltsdarstellung herangezogen wird, andererseits eine Interaktion statt. Im Idealfall erfolgt auf die Aktion des Lernenden eine erneute Reaktion seitens des Lehrenden oder eines technischen Systems. Sobald also Aufgaben eingesetzt werden, stellen wir stets auch eine gewisse Interaktivität her. Nicht jede Interaktion mit dem Inhalt (oder einem technischen System) ist allerdings durch eine Aufgabe verursacht, was die vorangegangenen Abschnitte gezeigt haben.

Schließt eine darbietende Lehrstrategie Aufgaben denn aus?

Das Kapitel zum Inhaltsdesign steht unter dem Zeichen des darbietenden Lehrens (vgl. Abschnitt 2.1.1). Das bedeutet allerdings nicht, dass man eine darbietende Lehrstrategie nur über die Gestaltung von Inhalten umsetzt, was ja bereits durch den Abschnitt zur Interaktivität relativiert wurde. Selbst Gagné (1965), der „Vater“ des modernen Instruktionsdesigns (verstanden als vorrangig darbietendes Lehren), postulierte, die Inhaltsdarstellung mit Maßnahmen zu ergänzen, die die interaktive Auseinandersetzung mit den Inhalten anleiten. Wie sich dies zu einer optimalen Vermittlungsstrategie verbindet, hat er in seinen *neun Lehrschritten* ausgearbeitet – einem Ablauf, der die Gestaltung des traditionellen Unterrichts vor allem in der Schule, aber auch darüber hinaus, nachhaltig beeinflusst hat. Die Lehrschritte (englisch: events of instruction) lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: Wenn die Aufmerksamkeit der Lernenden gewonnen ist (Schritt 1), sollte man sie möglichst genau über die Lehrziele informieren (Schritt 2) und ihr Vorwissen aktivieren (Schritt 3). Die Lehrinhalte sind dann möglichst eindeutig darzustellen (Schritt 4) und deren Rezeption anzuleiten (Schritt 5). Die Lernenden sollen mit den vermittelten Inhalten aber auch interagieren (Schritt 6) und informative Rückmeldungen erhalten (Schritt 7). Durch abschließende Tests sind die Leistungen zu kontrollieren (Schritt 8) und mit Übungen das Behalten und der Transfer zu sichern (Schritt 9). Die von Gagné postulierten Tests und Übungen werden im nachfolgenden Kapitel unter dem Aufgabendesign behandelt.

Warum gehören Inhalts- und Aufgabendesign zusammen?

Die Trennung zwischen Inhalts- und Aufgabendesign, wie sie in diesem Studententext vorgenommen wird, ist analytisch und dient dazu, die zahlreichen lernpsychologischen und didaktischen Erkenntnisse handlungsleitend zu vermitteln. Sie ist allerdings nicht so zu verstehen, als können man die beiden Gestaltungsbereiche tatsächlich separat abarbeiten. In der Einführung (vgl. Kapitel 0) habe ich bereits versucht, deutlich zu machen, dass man sich im Didaktischen Design immer sowohl darüber Gedanken machen muss, welche Informationen ein Lernender benötigt als auch darüber, welche Aktivitäten er damit ausführen soll. Zum Lernen sind immer Gegenstände im weitesten Sinne *und* Prozesse erforderlich und es ist gerade die Herausforderung an das Didaktische Design, zwischen direkten Instruktionen via didaktisch aufbereiteter Inhalte und bewusst gestalteten Kontexten via Aufgaben eine jeweils zielsichere Balance zu finden und umzusetzen. So kann es in der Folge auch nicht ausbleiben, dass in diesem Studententext das Kapitel zum Inhaltsdesign, das als grobe Richtung unter eine darbietende Lehrstrategie gestellt wird, auch Hinweise und Empfehlungen beinhaltet, die bereits in Richtung Aufgabendesign gehen. Umgekehrt ist kaum zu vermeiden, dass das Kapitel zum Aufgabendesign, das als ebenso grobe Richtung mit einer entdecken-lassenden Lehrstrategie verbunden wird, Hinweise und Empfehlungen aufnimmt, die eher darbietend-instruktionalen Charakter haben und auch im Inhaltsdesign hätten platziert werden können.

3. WIE GESTALTET MAN AUFGABEN?

MODELLE UND PRINZIPIEN FÜR DAS AUFGABENDESIGN

ÜBERBLICK ÜBER DAS DRITTE KAPITEL

In diesem Kapitel erfahren Sie in einem *ersten Schritt* etwas über die Grundlagen des Aufgabendesigns. Dazu gehören zunächst einige Ausführungen zum entdecken-lassenden Lehren, weil es bei der Gestaltung von Aufgaben darum geht, ein produktives Lernen durch aktivierende und interessante Aufgaben zu ermöglichen, anzustoßen oder anzuleiten. Eine wichtige Rolle spielt hier der allgemeine Problemlöseprozess, an dem man sich bei der Gestaltung vieler Aufgabenformen orientieren kann. Wer eine aktiv-produktive Auseinandersetzung mit Inhalten fördern will, sollte Basiskenntnisse dazu haben, wie Menschen Probleme lösen und Erfahrungen machen, und wissen, wie man Gelerntes auf neue Situationen übertragen und anwenden kann.

In einem *zweiten Schritt* lernen Sie einige Prinzipien zur Gestaltung von Übungs- und Testaufgaben kennen. Diese bilden in gewisser Weise eine Art Übergang zwischen dem Inhalts- und Aufgabendesign. Sie haben sichernde und aktivierende Funktionen und können in geschlossener, halb-offener oder offener Form gestaltet werden.

Ein offenes Format haben in jedem Fall problemorientierte Aufgaben. Diese komplexen Aufgabenformen müssen nicht nur hinsichtlich der zugrunde liegenden Problemstellung gut durchdacht sein. Wichtig sind auch geeignete Problemkontexte und – abhängig vom Expertise-Grad der Lernenden – Hilfen für die notwendigen Problemlöseschritte. Welche Prinzipien es zur Gestaltung dieser Komponenten problemorientierter Aufgaben gibt, soll Ihnen in einem *dritten Schritt* gezeigt werden.

Nicht nur, aber vor allem problemorientierte Aufgaben können auch kooperativ bearbeitet werden. Dies aber erhöht die Komplexität beim Lernen, sodass in vielen Fällen Kooperationsskripts angezeigt sind, die dabei helfen, das gemeinsame Lernen zu strukturieren. In einem *vierten* und letzten *Schritt* erhalten Sie daher einen kurzen Überblick über Möglichkeiten der Gestaltung von kooperativen Aufgaben, einschließlich Überlegungen dazu, wann und wie ein Übergang zum informellen Lernen in Lerngemeinschaften erfolgt.

Nach dem dritten Kapitel sollten Sie einen Überblick über didaktische und psychologische Grundlagen der Gestaltung von Aufgaben haben. Sie sollten darlegen können, welche Chancen und Grenzen Test- und Übungsaufgaben sowie problemorientierte und kooperative Aufgaben haben und wie man verschiedene Modelle und Methoden zu deren Gestaltung nutzen kann. Sie sollten zudem die Grundidee eines entdecken-lassenden Lehrstils verstanden haben und erklären können, was man damit erreichen kann und was nicht. Schließlich sollten Sie eine Verbindung zum Inhaltsdesign herstellen können.

3.1 GRUNDLAGEN DES AUFGABENDESIGNS

3.1.1 ENTDECKEN-LASSENDES LEHREN

Wie kann ein Lehrvorgang entdecken-lassend sein?

Ähnlich wie die Bezeichnung „darbietend“ (vgl. Abschnitt 2.1.1) kann man auch die Bezeichnung „entdeckend-lassend“ weitgehend wörtlich nehmen: Es geht um Lehrprozesse, die Informationen nicht primär darbieten, sondern diese von den Lernenden selbst entdecken lassen. Dabei steht *Entdecken* nicht für einen „Such- und Finde-Prozess“. Eher ist gemeint, dass der Lernende fertige Inhalte nicht vorrangig rezipiert, sondern Sachverhalte, Zusammenhänge wie auch Fähigkeiten durch *produktives* Handeln selbst erarbeitet. Dieses Handeln kann dabei mehr oder weniger angeleitet werden. Als eine Art Gegenspieler zu David Ausubel setzte sich Jerome Bruner (1966) für das entdecken-lassende Lehren ein. Ihm ging es darum, dass Lernende Strategien des Problemlösens und Lernens erwerben, einüben und verinnerlichen, um nicht immer darauf angewiesen zu sein, notwendige Informationen über Lehrprozesse dargeboten zu bekommen. Inhalte, die in diesem Sinne entdeckend gelernt werden, sollten zudem nicht nur besser behalten, sondern auch leichter angewandt werden und ein höheres Motivierungspotenzial haben. Die Grundidee des entdeckend-lassenden Lehrens besteht darin, von einem Problem auszugehen, es sorgfältig zu analysieren und auf dieser Grundlage Hypothesen zu bilden, zu überprüfen und anschließend zu akzeptieren oder zu verwerfen. Im Mittelpunkt steht ein mehr oder weniger aufwändiges Problemlösen.

Was verbindet entdecken-lassendes Lehren und produktives Lernen?

Das Pendant zum darbietenden Lehren ist das rezeptive Lernen, das oft als passiv beschrieben und einem aktiven Lernen gegenübergestellt wird. Allerdings konnte bereits gezeigt werden, dass rezeptive Vorgänge wie Lesen und Zuhören aktiv-konstruktive Formen der Informationsverarbeitung sind, weshalb eine Charakterisierung als „passiv“ irreführend erscheint (vgl. Abschnitt 2.1.1). Wenn aber bereits das rezeptive Lernen in der Folge eines darbietenden Lehrens aktiv ist, stellt sich die Frage, wie man die Lernform nennen sollte, die man durch entdecken-lassendes Lehren anregen will. Naheliegender wäre „entdeckendes Lernen“ oder Problemlöselernen, was aber Gefahr läuft, zu eng (z.B. nur in Anlehnung an Bruner oder die Problemlösepsychologie) interpretiert zu werden. In diesem Studententext wird daher der Begriff des *produktiven Lernens* vorgeschlagen (vgl. auch Reinmann & Eppler, 2008). Man kennt die Gegenüberstellung rezeptiv versus produktiv in der Fremdsprachendidaktik, in der man das Merkmal „rezeptiv“ mit dem Lesen und Zuhören und das Merkmal „produktiv“ mit dem Sprechen und Schreiben verbindet. Als Pendant zum entdecken-lassenden Lehren ist produktives Lernen hier jedoch weiter zu sehen und umfasst alle Lernprozesse, in denen der Lernende nicht nur unsichtbare kognitive Strukturen, sondern sichtbare Artefakte konstruiert. Das kann mündlich, schriftlich, bildhaft oder als beobachtbare Handlung erfolgen und im weitesten Sinne als ein Prozess bezeichnet werden, bei dem der Lernende etwas erarbeiten und *für sich* entdeckt.

Wie kann man produktives Lernen durch Lehren fördern?

In diesem Studententext wird die Auffassung vertreten, dass ein produktives Lernen immer dann von außen (also durch Lehren) gefördert wird, wenn der Lernende Anregungen oder Anleitungen dafür erhält, mit Lehrinhalten aktiv-konstruktiv so umzugehen, dass ein sichtbares Ergebnis resultiert. Diese Formen der Anregung und Anleitung werden im Folgenden als *Aufgaben* bezeichnet. Die Lehrinhalte können dabei vom Lehrenden vorgegeben und didaktisch aufbereitet (vgl. Kapitel 2) oder zwar vorgeben, aber nicht speziell für Lehrkontexte gestaltet sein. Möglich ist auch, dass der Lernende geeignete Inhalte selbstständig recherchieren und beschaffen muss. Aufgaben können mehr oder weniger geschlossen bzw. offen sein, sie können speziell Problemlösevorgänge anregen und entweder für das Einzellernen oder für kooperative Lernformen ausgelegt sein. Bruner hatte mit seinem Vorschlag eines entdecken-lassenden Lehrens ein problemorientiertes Lernen im Blick. Allerdings können auch einfachere Aufgabenformen dazu beitragen, dass Lernende etwas erarbeiten, *für sich* entdecken und im oben definierten Sinne produktiv lernen. Verwendet man bei der Gestaltung von Lernumgebungen digitale Medien ist die Versuchung groß, produktives Lernen vor allem mit geschlossenen Aufgaben anzuregen (siehe Abschnitt 3.2.1). Im Zentrum des Interesses aber stehen im Aufgabendesign als Pendant zum Inhaltsdesign problemorientierte Aufgaben, die prinzipiell sowohl individuell als auch kooperativ bearbeitet werden können.

Wie sieht die Förderung eines problemorientierten Lernens aus?

Zur Förderung eines problemorientiert produktiven Lernens bieten sich drei übergeordnete Strategien (Seel, 2003, S. 354 ff.) an: (a) Man kann ein solches Lernen durch Lehren einfach „nur“ *ermöglichen*: In diesem Fall werden direkte Lehraktivitäten, so gut es geht, reduziert. Man beschränkt sich darauf, Angebote zu machen und Ressourcen bereitzustellen, die selbstbestimmte Problemlösevorgänge möglich machen und anregen, und arbeitet mit möglichst authentischen und komplexen Aufgabenstellungen. (b) Man kann problemorientiertes Lernen aber auch gezielt *lenken*: In diesem Fall werden geeignete Aufgaben und dazugehörige Materialien vorgegeben und Problemsituationen vorstrukturiert. Lernende bearbeiten Aufgaben zwar selbständig, erhalten aber prozess- oder produktbezogene Lernhilfen, z.B. um ein Problem leichter zu erfassen, fehlende Information zu beschaffen, Hypothesen zu formulieren oder Lösungsalternativen zu erkunden. (c) Schließlich kann man Lernende auch dazu bringen, ein problemorientiertes Lernen zu *übernehmen*, ohne selbst Probleme zu lösen. Es handelt sich dann um ein einsichtsvolles Lernen, indem man vorgegebene Problemlösungen (z.B. ausgearbeitete Lösungsbeispiele) versteht (siehe Abschnitt 3.2.3). Genau genommen aber liegt hier kein produktives, sondern ein rezeptives Lernen vor. Das Problemlöseschema wird für die Inhalts- und nicht für die Aufgabengestaltung genutzt.

Gibt es beim entdecken-lassenden Lehren allgemeine Prinzipien?

Analog zum Prozess des Problemlösens (siehe Abschnitt 3.1.2) kann man eine Art Stufenmodell als ein übergeordnetes Prinzip entdecken-lassenden Lehrens heranziehen (Seel, 2003, S. 256). Dies ist vor allem dann nützlich, wenn man ein produktiv-problemorientiertes Lernen gezielt lenken will. Nach diesem Stufenmodell gilt es zunächst, eine geeignete (1) *Problemstellung* bzw. Aufgabe zu finden und für eine Zielgruppe angemessen darzustellen. Die Problemstellung kann stärker offen oder geschlossen sein. Dann ist zu überlegen, welche Maßnahmen man ergreift, um eine (2) *Problemstrukturierung* bzw. eine Analyse der gegebenen Situation anzuregen oder direkt anzuleiten. Auch dies ist in hohem Maße von der Aufgaben-/Problemart abhängig. Des Weiteren ist dafür zu sorgen, dass sich der Lernende auf die (3) *Lösungssuche* begeben, also sein bereits verfügbares Wissen anwendet oder neue Informationen beschafft, die für die Problemlösung genutzt werden. Dabei ist unter anderem zu entscheiden, ob und, wenn ja, in welcher Form geeignete Informationen und andere Ressourcen bereits verfügbar gemacht werden. Wichtig ist sodann, dass der Lernende den Schritt einer (5) *Lösungsprüfung* unternimmt, um festzustellen, ob er mit seiner Lösung das Ziel überhaupt erreicht und das Problem bzw. die Aufgabe bewältigt hat. In aller Regel ist man schließlich in Lehrsituationen daran interessiert, dass Problemlöseergebnisse festgehalten, präsentiert bzw. als eine Form der (5) *Lösungsbereitstellung* sichtbar gemacht werden. Zusammengefasst läuft es beim entdecken-lassenden Lehren darauf hinaus, Aufgaben im weitesten Sinne zu gestalten, die individuelle oder kooperative Problemlöseprozesse ermöglichen, anregen oder anleiten. Daneben gilt es, geeignete Aufgabenkontexte (mit situationalen Bezügen und Ressourcen) sowie Unterstützungsmaßnahmen bzw. Lernhilfen zur Verfügung zu stellen.

3.1.2 PROBLEME LÖSEN UND ERFAHRUNGEN MACHEN

Was versteht man überhaupt unter einem Problem?

Im Kontext des Lehrens und Lernens ist mit „Problem“ nicht wie in der Alltagssprache zwingend ein Konflikt oder anderweitig emotional negativ besetzter Zustand gemeint. Von einem Problem spricht man vielmehr dann, wenn man ausgehend von einem gegebenen Zustand (*Ausgangszustand*) einen gewünschten Zustand (*Zielzustand*) nicht ohne Weiteres erreichen kann, wenn also zwischen Ausgangs- und Zielzustand eine *Barriere* liegt, die überwunden werden muss. Die Mittel für diesen Transformationsprozess werden in Modellen zur Informationsverarbeitung (z.B. Hussy, 1983) als Operatoren bezeichnet. Zur Einteilung von Problemtypen gibt es verschiedene Vorschläge. Ein relativ einfacher Vorschlag unterscheidet *offene Probleme*, bei denen Ausgangs- und Zielzustand, meist auch mögliche Operatoren, unbekannt sind, von *geschlossenen Problemen*, bei denen Ausgangs- und Zielzustand definiert sind. Differenzierter wird die Einteilung, wenn man sich an der Art der Barriere orientiert (Dörner, 1976): Eine Barriere kann man genauer nach der *Klarheit der Zielkriterien* und der *Bekanntheit der Mittel* charakterisieren. Beides kann jeweils hoch oder niedrig sein.

Welche Arten von Problemlösen gibt es?

Zu einer etwas anderen, wenn auch ähnlichen Einteilung von Problemtypen wie Dörner kommen Greeno und Simon (1988). Sie unterscheiden (a) *Transformationsprobleme*, bei denen Ist, Soll und Mittel bereits bekannt sind, (b) *Anordnungs- und Designprobleme*, bei denen Ist und Soll, aber nicht die Mittel bekannt sind, (c) *Induktionsprobleme*, bei denen man eine Struktur oder Regel(mäßigkeit) finden muss, sowie (d) *Deduktionsprobleme*, bei denen aus vorgegebenen Prämissen logische Schlussfolgerungen zu ziehen sind. Analog zu verschiedenen Problemtypen lassen sich auch Problemlöseformen postulieren: also ein offenes versus geschlossenes Problemlösen, ein Problemlösen durch Transformation versus durch Design oder ein induktives versus deduktives Problemlösen. Oftmals wird auch ein analytisches Problemlösen, bei dem alle relevanten Informationen gegeben sind, von einem dynamischen Problemlösen unterschieden, bei dem sich die Problemsituation durch die Aktionen der problemlösenden Person ständig ändert. Eine andere Terminologie für Prozesse des Problemlösens liefert die ältere *Gestaltpsychologie* (z.B. Köhler, 1929). Aus gestaltpsychologischer Sicht ist ein Problem so etwas wie eine „defekte Gestalt“, die beim Betrachter bzw. beim Lernenden eine Spannung und damit die Tendenz auslöst, daraus eine „gute Gestalt“ zu machen. Dazu muss man die gegebene Situation umstrukturieren oder neu organisieren; nur so ist es oftmals möglich, das Problem und dessen Lösungsmöglichkeit zu erkennen und das berühmte „Aha-Erlebnis“ zu erzielen (vgl. Seel, 2003). Man spricht in diesem Zusammenhang vom *produktiven Problemlösen* und meint damit, dass vorhandenes Wissen und vorhandene Erfahrungen in einer neuen Art und Weise (also nicht einfach reproduktiv) zusammengefügt werden.

Lösen Menschen Probleme immer gleich?

Viele Erkenntnisse zum Problemlösen stammen aus der Arbeit mit eher geschlossenen Problemen. Für eine entdecken-lassende Lehrstrategie sind aber offene (weniger vorstrukturierte) Probleme mindestens genauso wichtig, vor allem dann, wenn man damit den Transfer und die Anwendung des Gelernten außerhalb von Bildungssituationen fördern will. Hier wird der Begriff des *komplexen Problemlösens* relevant. Komplex ist Problemlösen dann, wenn man sich dabei (a) mit einer Vielzahl von Variablen beschäftigen muss, (b) zwischen den Variablen zahlreiche (Quer-)Verbindungen bestehen, (c) sich die Problemstellung über die Zeit verändert, also dynamisch ist, (d) die nötigen Informationen zum Problemlösen intransparent sind und (e) man beim Problemlösen mehr als ein Zielkriterium im Auge haben muss (Funke, 2003). Das Problemlösen in solchen komplexen Situationen erfolgt anders als die Lösung etwa von Problemen, die Denksportaufgaben gleichen. Eine regelhafte Abfolge von Problemlöseschritten wird oft nicht eingehalten, ist mitunter auch nicht zielführend. Die semantische Einbettung des Problems sowie Ressourcen und verfügbare Zeit haben einen großen Einfluss auf komplexe Problemlöseprozesse. Dazu kommt, dass auch Personenmerkmale (z.B. Kompetenzen und Einstellungen) und der kulturelle Hintergrund einen Einfluss darauf haben, wie komplexe Probleme gelöst werden. Die Komplexität des Problemlösens ist damit immer auch eine subjektive Größe.

Findet auch in Simulationen komplexes Problemlösen statt?

In (modellierenden) Simulationen sind Lernende aufgefordert, Elemente auf der Grundlage eigener Hypothesen zu manipulieren und anhand der Ergebnisse zu überprüfen, ob diese Manipulationen im Sinne einer Problemlösung erfolgreich waren (vgl. Abschnitt 2.4.2). Simulationen können also durchaus im Rahmen einer entdeckend-lassenden Lehrstrategie eingesetzt werden und leiten den Lernenden in einer ganz bestimmten Form des Problemlösens an. Viele Simulationen, die auch zu Lehrzwecken eingesetzt werden können, arbeiten mit einer größeren, aber begrenzten Anzahl von Variablen, die mehr oder weniger miteinander vernetzt sind und infolge von Manipulationen auch die Problemstellung verändern. Damit sind bereits einige wichtige Merkmale des komplexen Problemlösens erfüllt. Im Gegensatz zu realen Problemen aber werden die zur Lösung nötigen Informationen oftmals in die Simulation eingebunden und das Ziel ist meist deutlich definiert. Simulationen sind vorstrukturierte Lernumgebungen, die eine bestimmte Form des entdeckenden Lernens fördern, aber in der Regel kein produktives Lernen in dem Sinne, dass der Lernende außerhalb seiner Eingaben mündlich, schriftlich oder anderweitig sichtbare Artefakte selbständig konstruieren muss. Die Situation ändert sich etwas, wenn Lernende Simulationen z.B. kooperativ bearbeiten. Auch außerhalb von Simulationen stellt das kooperative Problemlösen andere Anforderungen an den Lernenden als individuelles Problemlösen.

Wie sieht ein kooperatives Problemlösen aus?

Je stärker realitätsnahe bzw. authentische Probleme in den Fokus des Interesses beim Lernen rücken, umso wichtiger wird der Aspekt des kooperativen Problemlösens. Kooperativ wird das Problemlösen dann, wenn mindestens ein Zweierteam gemeinsam durch Problemlösen lernt; meist ist das Lernen in Kleingruppen gemeint (z.B. Seel, 2003). Nicht jedes Lernen in der Gruppe ist auch ein kooperatives Problemlösen. Grundlage des Lernens muss auch hier eine Problemstellung sein, deren Lösung erst über die Überwindung von Hindernissen möglich ist. Mehrere Lernende können bei der Problemlösung *arbeitsteilig* zusammenarbeiten oder *kollaborativ* in dem Sinne, dass die Lernenden alle Lösungsschritte gemeinsam konstruieren. Möglich ist auch eine *kompetitive* Vorgehensweise, bei der Gruppen beim Problemlösen zueinander in einem Wettbewerb stehen. Aus Sicht der jeweils angeregten Lernprozesse ergeben sich hier durchaus Unterschiede: So erfordern kollaborative Arbeitsweisen mehr Prozesse der gegenseitigen Abstimmung, was fruchtbare kognitive Konflikte, aber auch eine externe kognitive Belastung verursachen kann. Wettbewerbsstrukturen fördern womöglich nur den sozialen Vergleich, können den Lernenden aber auch verschiedene Lösungsstrategien vor Augen führen. Arbeitsteilung beim Problemlösen kann vorteilhaft sein, um interessengeleitetes Lernen zu ermöglichen, leistet aber auch Vermeidungsstrategien Vorschub. In jedem Fall aber bieten kooperative Problemlöseformen im Vergleich zum individuellen Problemlösen einen erweiterten Erfahrungsraum.

Wann spricht man von Erfahrung und Erfahrungslernen?

Mit dem Begriff der Erfahrung kennzeichnet man in der Umgangssprache *persönliche Erlebnisse*, z.B. in Abgrenzung zu einer bloßen Information, mit der oder mit deren Zustandekommen man selbst nichts zu tun hat. Eine so verstandene Erfahrung ist immer auch emotional gefärbt. In der Wissenschaftstheorie dagegen meint Erfahrung die Überprüfung einer Theorie an der Wirklichkeit – ein eher rationaler Akt der *Exploration*. Beim Lernen kann mit Erfahrung beides gemeint sein: die persönliche Beteiligung an einem Lehr-Lerngeschehen, was eine gewisse Aktivität und konkretes Tun voraussetzt, ebenso wie eine explorative Tätigkeit, die darauf hinausläuft, Annahmen zu testen und Probleme zu lösen. Fast alle Lerndefinitionen ziehen zudem in irgendeiner Weise den Begriff der Erfahrung heran, um eine Abgrenzung lernbedingter Veränderungen etwa von Veränderungen durch Reifung in der menschlichen Entwicklung deutlich zu machen. Erfahrung und Erfahrungslernen werden häufig im Zusammenhang mit dem informellen Lernen thematisiert, also einem Lernen außerhalb von Bildungsinstitutionen, das weder angeleitet noch zertifiziert wird (vgl. Overwien, 2005). Für das Didaktische Design ist diese Form des Erfahrungslernens allerdings nur dann interessant, wenn man daraus Impulse für die Gestaltung von Aufgaben ableiten kann, die dem Lernenden eigene Erfahrungen ermöglichen. Daneben gibt es Konzepte des Erfahrungslernens, die für das Didaktische Design direkt von Bedeutung sind, z.B. die von John Dewey und David Kolb.

Was hat Erfahrungslernen mit Problemlösen zu tun?

Dewey (1938) zufolge basiert erfolgreiches Lernen vollständig auf Erfahrung. Damit Lernende Erfahrungen machen können, müssen sie ihre Lernumwelt experimentierend und problemlösend erkunden. Kolb (1985) postuliert auf dieser eher allgemeinen Grundlage einen vierphasigen Lernzyklus, der (a) mit einer konkreten Erfahrung beginnt, die der Lernende (b) beobachtet und reflektiert, um daraus (c) ein Konzept abstrahieren bzw. einen Begriff bilden zu können. Daran schließt sich (d) ein aktives Experimentieren (und Entdecken) an. Diese vier Phasen stellen gleichzeitig verschiedene Lernmodi dar. Der Einstieg in einen Lernzyklus kann prinzipiell an jeder Stelle erfolgen. Der Zyklus selbst wird spiralförmig immer wieder durchlaufen.

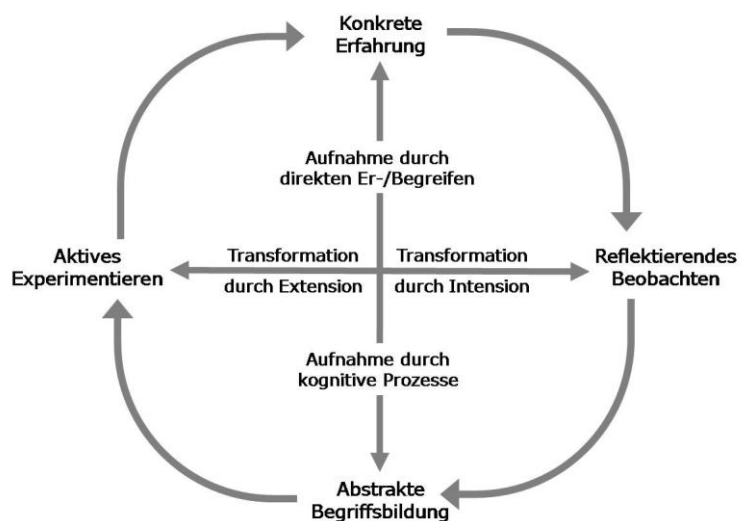


Abb. 12: Lernzyklus beim Erfahrungslernen

3.1.3 TRANSFERIEREN UND ANWENDEN

Was ist am Transfer so wichtig?

Problemlösen ohne Wissenstransfer ist nicht denkbar: Hier geht es an sich immer darum, dass Wissen von einer Situation auf eine andere übertragen bzw. angewandt wird. Unter *Lerntransfer* versteht man, dass man Wissen ausgehend von einer Lernsituation auf eine Situation außerhalb des Lernkontextes anwendet, oder das, was man in einer Situation gelernt hat, auf eine andere überträgt. Das ist mehr als nur der Abruf von Information, den man gedächtnispsychologisch erklären kann. Zum Informationsabruf muss die aktive Informationsnutzung kommen, aus welcher der Lernende wiederum neues Wissen generieren kann. Man unterscheidet einen positiven, einen negativen und einen ausbleibenden Lerntransfer (vgl. Haskell, 2001). Im Allgemeinen hat man beim Lernen einen *positiven* Transfer im Sinn, bei dem erworbenes Wissen für die Lösung neuer Probleme genutzt wird. Theoretisch aber kann ein Transfer auch *negativ* sein, nämlich dann, wenn sich vorhandenes Wissen hinderlich bei einer Problemlösung auswirkt. Zu den häufigsten Klagen im Bildungsalltag gehört die Feststellung, dass erworbenes Wissen nicht in neuen Situationen angewendet („träges Wissen“) und nicht zur Lösung von Problemen genutzt wird, dass folglich *kein* Transfer stattfindet. Lange Zeit dominierte die Auffassung, Transfer finde beim Lernen vor allem dann statt, wenn Elemente aus dem früher Gelernten identisch sind mit neuen Lern- oder Anwendungssituationen. Diese Vorstellung von den *identischen Elementen* hat sich allerdings als zu einfach erwiesen. Eine andere Auffassung konzentriert sich auf den Prozess der Analogiebildung beim Transfer.

Wie erklärt man sich Transferprozesse?

Beim analogen Transfer geht es darum, Wissen aus einem Basisbereich (dem Bereich des Wissenserwerbs) in einen Zielbereich (eine neue Situation) zu übertragen. Hierzu muss der Lernende mehrere Stufen durchlaufen (Holyoak, 1985): (a) Erst muss er die Aufgabenmerkmale *erkennen* und bereits vorhandenes Wissen aus einem Basisbereich abrufen. (b) Daraus muss er Wissen auswählen und auf die Merkmale der neuen Situation *abbilden*. (c) Schließlich muss er diejenigen Strukturen *abstrahieren*, die dem Basis- und dem Zielbereich gemeinsam sind. Sind sich zwei Bereiche oberflächlich ähnlich, ohne dass sie gemeinsame Strukturen haben, kann es zu einem falschen, in gewissem Sinne auch negativen Transfer kommen. Umgekehrt fällt Lernenden ein positiver Transfer vor allem dann oft schwer, wenn die Oberflächenmerkmale zweier Bereiche sehr verschieden wirken, obwohl die Strukturen gleich oder ähnlich sind. Schließlich gibt es auch die Auffassung, dass der Transferbegriff an sich fragwürdig ist. Dafür werden mindestens zwei Gründe angeführt: Zum einen ist der Erwerb von Wissen eng mit den Lehr-Lernbedingungen verbunden und damit *situational* verankert, was eine Übertragung über Situationen hinweg wenig wahrscheinlich macht. Zum anderen ist die Anwendung von Wissen selbst ein (re-)konstruktiver Akt in einer neuen Situation, den man nicht einfach als eine Übertragung verstehen kann (Lave, 1988).

Wie kann man den Lerntransfer fördern?

Den Lerntransfer kann man bereits beim Informationsdesign im Blick haben. Die Art der Sequenzierung etwa (z.B. spiralförmig) kann dazu beitragen, Transfereffekte durch Wiederholungen zu fördern. Die interaktive Gestaltung von Inhalten kann genutzt werden, um den Transfer durch Übung zu unterstützen. Die Anwendung des Gelernten in neuen *Situationen* allerdings lässt sich auf diesem Wege kaum unterstützen. Steht ein explizit problemorientiertes Lernen im Fokus, könnte man der Ansicht sein, dass dieses in sich transferförderlich ist, weil die Lösung von Problemen ohne Anwendung oder Übertragung von Wissen per definitionem gar nicht möglich ist. Schwierigkeiten beim Problemlösen sowie negativer und fehlender Transfer belegen allerdings, dass zusätzliche Unterstützungsmaßnahmen oft erforderlich sind. Zur Förderung eines analogen Transfers erscheint es naheliegen, Hilfen für die Problemanalyse und für systematisches Vergleichen von Problemsituationen anzubieten. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, das Lernen zu flexibilisieren, indem z.B. nicht eine, sondern vielfältige Aufgaben gestellt oder verschiedene Arten der Informationsrepräsentation (z.B. verbal, bildhaft, szenisch) beim Lehren eingebunden bzw. beim Lernen eingefordert werden. Flexibilisiertes und multipel repräsentiertes Wissen nämlich kann leichter abgerufen und angewandt werden (vgl. Abschnitt 2.1.3). Des Weiteren sind Darstellungen von Wissen aus verschiedenen Perspektiven sowie eine bewusste Dekontextualisierung (also ein Herauslösen aus einem einzigen Kontext) geeignete Strategien, um „träges Wissen“ zu vermeiden. Wichtig für Transferleistungen ist schließlich, dass Lernende über ein möglichst präzises Wissen über das eigene Wissen sowie über Strategien im Umgang mit eigenen Gedächtnisinhalten und Fähigkeiten (Metakognition) verfügen (vgl. Steiner, 2006).

3.2 GESTALTUNG VON ÜBUNGS- UND TESTAUFGABEN

3.2.1 GESTALTUNG GESCHLOSSENER AUFGABEN

Welche Funktionen erfüllen geschlossene Aufgaben?

Übungs- und Testaufgaben dienen dazu, Inhalte einzuüben und zu festigen (Übungsaufgaben) oder den Lernerfolg zu überprüfen bzw. Lücken und Defizite festzustellen (Testaufgaben). Diese Aspekte werden meist auch bei einer darbietenden Lehrstrategie eingefordert (vgl. Abschnitt 2.1.1). Mit Übungs- und Testaufgaben ermöglicht man dem Lernenden, selbst zu kontrollieren, was er z.B. nach einer Phase der Informationsrezeption verstanden und/oder behalten hat. Voraussetzung dafür ist, dass auf die Aufgabenbearbeitung ein *Feedback* folgt. Geschlossene Übungs- und Testaufgaben sind Aufgaben, die der Lernende nicht frei bearbeitet, sondern eine Menge von möglichen Antworten vorgeben, aus denen man auswählt. Der große Vorteil bei geschlossenen Übungs- und Testaufgaben besteht darin, dass sie maschinell ausgewertet werden können und dem Lernenden unmittelbar den Erfolg oder Misserfolg rückmelden. Eingübt und überprüft wird, ob Lernende Inhalte wiedererkennen; freies Erinnern oder gar selbständiges Weiterdenken sind nicht gefordert.

Wie gestaltet man Multiple Choice Aufgaben?

Der bekannteste und häufigste Typus geschlossener Übungs- und Testaufgaben sind Multiple Choice Aufgaben (kurz: MC-Aufgaben). Diese setzen sich aus einem Aufgabenstamm und mehreren Antwortmöglichkeiten zusammen. Falsche Antwortmöglichkeiten nennt man Distraktoren, weil sie von den richtigen ablenken sollen. Die Qualität der Distraktoren hat großen Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit, mit der ein Lernender die richtige Antwort auch ohne Wissen erraten kann, weshalb man sich zu diesen ausreichend viele Gedanken machen sollte. Man kann MC-Aufgaben so gestalten, dass nur *eine* Antwort richtig ist (Single Choice), oder dass *mehrere* Antworten richtig sind. Eine andere Möglichkeit besteht darin, dass zwar mehrere Antworten passend sind, der Lernende aber die *beste* Antwort wählen soll. Für die Formulierung von MC-Fragen werden ein paar einfache Regeln empfohlen, so z.B. (a) eine klare und verständliche Sprache zu wählen, (b) negative Formulierungen zu vermeiden, (c) kurze Antwortalternativen anzubieten und (d) keine (ungewollten) Hinweise auf die richtige Antwort zu geben (vgl. Niegemann et al., 2008, S. 316 ff.). Prinzipiell kann man MC-Aufgaben (und deren Alternativen) auch so gestalten, dass bei der Lösung ein mentaler Problemlöseprozess erforderlich ist. Allerdings funktioniert das nur für geschlossene Problemtypen. Ob man mit MC-Fragen neben einfachen Fakten auch höhere kognitive Fähigkeiten wie Problemlösen valide überprüfen kann, wird kontrovers diskutiert. Je komplexer das kognitive Lehrziel ist, umso aufwändiger gestaltet sich die Konstruktion von MC-Aufgaben und umso strittiger ist deren Wirksamkeit.

Welche Alternativen gibt es zu Multiple Choice Aufgaben?

Wenn speziell die Suche nach Distraktoren schwierig ist, kann man auf *Alternativaufgaben* zurückgreifen. Dabei handelt es sich um Aufgaben, die der Lernende z.B. mit Ja oder Nein oder mit Richtig oder Falsch bewertet. Bei diesen Aufgaben ist die Chance auf erfolgreiches Raten allerdings größer als bei Multiple Choice Aufgaben. Eine andere Variante von geschlossenen Übungs- und Testaufgaben sind *Matching-Aufgaben*, auch Zuordnungs- oder Sortieraufgaben genannt. Bei diesen müssen Elemente einer Gruppe bzw. Liste (z.B. Begriffe, Aussagen oder auch Bilder) Elementen einer anderen Gruppe bzw. Liste zugeordnet werden. Man unterscheidet vollständige von unvollständigen Matching-Aufgaben, was dem Lernenden entsprechend kenntlich gemacht werden sollte: Bei vollständigen Matching-Aufgaben müssen *alle* Elemente einer Liste denen der anderen Liste zugeordnet werden. Bei unvollständigen Matching-Aufgaben können einzelne Elemente doppelt oder mehrfach zugeordnet werden und damit Elemente übrig bleiben. Die Chance auf richtiges Raten wird bei unvollständigen Matching-Aufgaben verringert (vgl. Niegemann et al., 2008, S. 318 ff.). Zuordnungsaufgaben ähnlich sind Aufgaben, die mit grafischen Elementen arbeiten, bei denen z.B. Symbole positioniert werden müssen (man könnte sie also *Positionierungsaufgaben* nennen). Dies ist eine interessante Variante für Inhalte, die sich besser bildhaft als verbal darstellen lassen und entsprechend bildhaft geübt und/oder geprüft werden sollten.

3.2.2 GESTALTUNG HALBOFFENER AUFGABEN

Was sind halboffene Aufgaben?

Von halboffenen (man könnte an sich auch sagen halbgeschlossenen) Aufgaben spricht man dann, wenn der Lernende *kurze* Antworten frei formulieren kann, sich dabei aber in einem eng definierten Rahmen bewegt. Typische Beispiele für halboffene Aufgaben sind zum einen sehr kurze Freitext-Aufgaben, die nur ein Wort oder zwei Worte erfordern (nach dem Muster: „Wie heißt die Hauptstadt von ...?“) und zum anderen Satzergänzungen und Lückentexte. Letztere werden auch oft als Ergänzungsaufgaben bezeichnet. Sowohl kurze Freitext-Aufgaben als auch Ergänzungsaufgaben werden in der Regel so formuliert, dass möglichst nur *eine* Lösung korrekt ist. Bei Ergänzungsaufgaben sind Einfach- und Mehrfachergänzungen möglich. Rechenaufgaben und Aufgaben, die ein logisches Schließen erfordern (deduktives Problemlösen), werden ebenfalls oft als halboffene Aufgaben umgesetzt. Die Konstruktion von halboffenen Übungs- und Testaufgaben ist vergleichsweise einfach und erfordert in der Regel weniger Aufwand als die Entwicklung etwa von Multiple Choice Aufgaben. Die Hinweise zur Gestaltung von geschlossenen Aufgaben treffen in weiten Teilen auch für die Gestaltung von halboffenen Aufgaben zu, wenn diese technisch umgesetzt und mit einem automatisierten Feedback versehen werden sollen. Schwieriger gestaltet sich allerdings die Rückmeldung.

Welche Vor- und Nachteile haben halboffene Aufgaben?

Halboffene Aufgaben kompensieren teilweise den Nachteil geschlossener Aufgaben, dass Lernende Inhalte nur wiedererkennen, nicht aber erinnern und selbst reproduzieren müssen. Zudem ist im Vergleich zu geschlossenen Aufgaben die Ratewahrscheinlichkeit geringer. Für den Fall, dass man eine automatisierte Auswertung anstrebt, ist allerdings die Kürze der Antwort sehr wichtig und genau diese stellt eine gravierende Begrenzung der erzielten Vorteile dar. Notwendig sind zudem fehlertolerante Systeme, die z.B. Rechtschreibfehler ignorieren, damit inhaltlich richtige, aber orthografisch falsche Antworten anerkannt werden. Der Aufwand steigt zudem, wenn man auch Synonyme oder Umschreibungen zulassen will, wobei man nie sicherstellen kann, dass wirklich jede an sich richtige, aber ungeplant gewählte Formulierung erfasst wird (Niegemann et al., 2008, S. 320 ff.). Diese Schwierigkeiten setzen sich beim Feedback fort. Ohne informatives Feedback aber sinkt der Übungs-, Selbstkontroll- und Lerneffekt sowohl von geschlossenen als auch von halboffenen Aufgaben. Erfolgt die Auswertung halboffener Aufgaben dagegen per Hand durch den Lehrenden, entfallen diese Probleme. Gleichzeitig entfällt aber auch der Vorteil einer intersubjektiven und effizienten Auswertung und Rückmeldung. Es stellt sich dann die Frage, ob man nicht gleich zu offenen Übungs- und Testaufgaben übergeht. Diese haben den Vorteil, auch höhere kognitive Fähigkeiten überprüfen und trainieren zu können.

3.2.3 GESTALTUNG OFFENER AUFGABEN

Welche Merkmale kennzeichnen offene Aufgaben?

Offen sind Übungs- und Testaufgaben dann, wenn der Lernende diese frei bearbeiten kann, und allenfalls formale Vorgaben beachten muss (wie z.B. Umfang der Lösung oder Nutzung vorgegebener Hilfsmittel). Es gibt bei offenen Aufgaben immer mehr als eine richtige Antwort oder Lösung. Man spricht auch von Freitext-Aufgaben. Eine automatisierte Auswertung von Lösungen offener Aufgaben inklusive einer Rückmeldung durch ein technisches System darf man in der Bildungspraxis aktuell nicht erwarten. Dies würde ein hohes Maß an flexibler Spracherkennung erfordern, die man bisher nicht erzielt hat. Offene Aufgaben erfordern daher eine *Rückmeldung von Personen*: Dies kann der Lehrende sein; aber auch Mitlernende (Peers) und der Lernende selbst kommen als Feedback-Geber in Frage. In allen drei Fällen kann die Rückmeldung prinzipiell frei erfolgen, was aber zu Übungs- und Kontrollzwecken nicht empfehlenswert ist. Vielmehr sollte man Kriterien zur Erfassung von Aufgabenlösungen und zu deren Bewertung bereitstellen, diese einfach erklären und bereits vorab an die Lernenden kommunizieren. Eine Alternative (oder auch eine Ergänzung) zu einem Kriterienraster sind Musterlösungen, mit denen Aufgabenlösungen verglichen werden können.

Wie werden aus offenen Aufgaben problemorientierte Aufgaben?

Übungs- und Testaufgaben dienen vor allem dazu, eine primär darbietende Lehrstrategie zu ergänzen und vor allem das rezeptive Lernen zu unterstützen. Das gilt auch für offene Formen von Übungs- und Testaufgaben. Dabei ist allerdings nicht ausgeschlossen, dass auch „echte“ Problemlöseprozesse mit Situationsanalyse, Lösungssuche und Problemlösung angeregt werden. Ein bekanntes Beispiel für einen Aufgabentypus, den man am Übergang zu problemorientierten Aufgaben ansiedeln könnte, sind *ausgearbeitete Lösungsbeispiele* (Renkl, 2005). Dabei handelt es sich um Aufgaben mit Problemcharakter, die bereits optimal bearbeitet wurden und dem Lernenden zur Verfügung gestellt werden, damit er sie nachvollziehen (aber *nicht* selbst bearbeiten) kann. Sie bestehen aus einer Formulierung der Aufgaben- bzw. Problemstellung, Lösungsschritten und der finalen Antwort. Im Vergleich zu konventionellen Problemlöseaufgaben, bei denen der Lernende eine Mittel-Ziel-Analyse selbst durchführen muss (siehe Abschnitt 3.3), verbindet man mit ausgearbeiteten Lösungsbeispielen die Hoffnung, dass die kognitive Belastung beim Lernenden möglichst gering ist. Die Frage ist allerdings, ob man dann wirklich von einer Aufgabe sprechen sollte. Mehr Aufgaben- als Inhaltscharakter erhalten ausgearbeitete Lösungsbeispiele, wenn der Lernende den präsentierten Lösungsweg nicht nur nachvollziehen, sondern auch imitieren soll. Eine andere Variante besteht darin, Lösungsbeispiele mit Lücken zu versehen, die der Lernende füllt. Damit will man der Schwierigkeit begegnen, dass ausgearbeitete Lösungsbeispiele von Lernenden oftmals nicht vollständig rezipiert, sondern nur überflogen werden. Unabhängig von Lösungsbeispielen werden offene Aufgaben dann zu problemorientierten Aufgaben, wenn sie *komplexe* Problemstellungen beinhalten und die klassischen Problemlöseschritte anregen.

3.3 GESTALTUNG PROBLEMORIENTIERTER AUFGABEN

3.3.1 GESTALTUNG VON PROBLEMSTELLUNGEN

Wie brauchbar sind Problemtypen für problemorientierte Aufgaben?

Im Rahmen der Problemlöseforschung werden verschiedene Problemtypen (unter Nutzung verschiedener Einteilungskriterien) unterschieden, die bereits vorgestellt wurden (vgl. Abschnitt 3.1.2). Für die Gestaltung von Übungs- und Testaufgaben eignen sich vor allem Probleme, bei denen der Ausgangszustand eindeutig definiert ist, die Zielkriterien klar und die Mittel weitgehend bekannt sind. In diesen Fällen würde man aber nicht von problemorientierten Aufgaben sprechen. Diese nämlich setzen Problemstellungen voraus, bei denen ein gewisses Maß an *Komplexität* gegeben ist, also (a) die Ausgangssituation erst noch genau analysiert und eingegrenzt werden muss und/oder (b) die Ziele entweder nicht klar vorgegeben oder vielfältig, eventuell auch widerstreitend sind und/oder (c) die Mittel (noch) nicht bekannt oder intransparent sind und/oder (d) die gesamte Situation dynamisch und wenig durchschaubar ist. Der Lernende ist bei der Konfrontation mit problemorientierten Aufgaben also keineswegs nur damit beschäftigt, z.B. induktiv oder deduktiv eine Lösung unter konstanten Bedingungen zu finden, sondern er muss vielfältig aktiv werden, etwa in der Problemfindung, in der Ziel- und Mittelanalyse, in der kontinuierlichen Lösungsevaluation etc. Viele reale Probleme etwa im Arbeitskontext, aber auch in Familie und Freizeit stellen in diesem Sinne komplexe Probleme dar, die sich prinzipiell auch dazu eignen, mit ihnen zu lernen. In formalen Lehr-Lernsituationen muss man diese Probleme in die Lernumgebung holen und dort entsprechend aufbereiten. Dabei müssen keinesfalls alle Komplexitätsmerkmale gleichzeitig oder in vollem Ausmaß vorhanden sein.

Nach welchen Prinzipien gestaltet man problemorientierte Aufgaben?

Wie in den folgenden Abschnitten noch deutlich werden wird, gibt es mehrere Modelle, die konkrete Empfehlungen nicht nur für die Formulierung einer Problemstellung, sondern auch dafür geben, wie man Problemkontexte ausgestalten und die Bearbeitung problemorientierter Aufgaben gezielt unterstützen kann. Darüber hinaus haben sich einige übergreifende Prinzipien für die Gestaltung problemorientierter Aufgaben etabliert, die eine erste Richtung vorgeben können (Müller, 2007, S. 72 ff.): (a) Problemorientierte Aufgaben sollten bezogen auf das Vorwissen der Lernenden angemessen komplex sein und mehrere kognitive Handlungen und Schritte zur Lösung einfordern. (b) Problemorientierte Aufgaben sollten offen bzw. schlecht strukturiert und damit eher ungeordnet wie das alltägliche Leben oder die berufliche Praxis sein, wo stets verschiedene Wege zur Problemlösung möglich sind. (c) Problemorientierte Aufgaben sollten prinzipiell auch im Team bearbeitet werden können. (d) Problemorientierte Aufgaben sollten authentisch, aber auch persönlich relevant sein: Es ist günstig, wenn man nicht nur neue Erfahrungen ermöglichen, sondern auch bereits bestehende Erfahrungen der Lernenden aufgreifen kann. Möglich ist allerdings auch, an Problemen außerhalb des aktuellen eigenen Erfahrungsbereichs anzusetzen (z.B. der spätere Berufskontext).

Wie kann man Problemstellungen präsentieren?

Auch eine entdecken-lassende Lehrstrategie, die problemorientierte Aufgaben einsetzt, muss *stellenweise* darbietend werden, nämlich mindestens bei der Präsentation der Problemstellung. Diese muss dem Lernenden mündlich, schriftlich, via Audio oder audiovisuell dargeboten werden und Informationen über Ziele, gegebenenfalls Hintergrund und Problemkontext liefern, die im Fokus stehenden Inhalte deutlich machen und eventuell Ressourcen bzw. Hilfsmittel oder Hinweise darauf umfassen. Vor allem für authentische Problemstellungen bieten sich Videosequenzen an, die Ausgangsprobleme besonders anschaulich darstellen können. Daneben wird man aber auch schriftliche (oder mündliche) Texte und gegebenenfalls Grafiken einsetzen. Hier können Empfehlungen genutzt werden, wie sie für das Inhaltsdesign generell gegeben werden (vgl. Kapitel 2). Daneben kann und sollte man versuchen, die Art der Problemstellung dem Vorwissen bzw. Expertise-Level (fachliches Vorwissen, Erfahrungen mit Problemlösen etc.) anzupassen. Maufette, Kandlbinder und Soucisse (2004) unterbreiten einen Vorschlag, wie man für Anfänger, fortgeschrittene Anfänger und Fortgeschrittene Problemstellungen zunehmend anspruchsvoller gestalten und darstellen kann. Die folgende Tabelle (in Anlehnung an Maufette et al., 2004, pp. 16) fasst die Kernaussagen zusammen.

Tab. 3: Merkmale von Problemstellungen in Abhängigkeit vom Expertise-Level

	Anfänger	Fortgeschrittener Anfänger	Fortgeschrittener
Angabe von Lernzielen	erfolgt genau bezogen auf Einzelhandlung.	erfolgt ungefähr bezogen auf Lernprozesse.	erfolgt nicht.
Hintergrundinformationen	stammen aus einer Datenquelle.	stammen aus zwei oder mehr Datenquellen.	stammen aus mehreren, aktuellen Datenquellen.
Informationen zur Situation	sind in allen Details verfügbar.	sind weitgehend, aber ohne Details verfügbar.	sind teilweise verfügbar.
Inhalt des Problems	ist klar fokussiert und enthält spezifische Details.	ist strukturiert und enthält relevante Details.	ist wenig strukturiert, umfasst mehrere Bereiche und Beispiele.
Ressourcen	in Form von Handouts und Arbeitsblättern	in Form eines Literaturverzeichnisses	in Form von Listen mit Begriffen/Konzepten
Art der Darstellung	wenig Fachvokabular	allgemeines Fachvokabular	spezifisches, umfangreiches Fachvokabular

Was zählt alles zu problemorientierten Aufgaben?

Der Ursprung problemorientierter Aufgaben wird meist in der medizinischen Ausbildung an der McMaster Universität in Kanada verortet (Barrows, 1986, 1996). Die Problemstellungen erfolgen dort in Form von klinischen *Fällen*. Auch in den Rechtswissenschaften wird ein Lernen anhand von Fällen vielfach praktiziert. *Fälle* bzw. fallbasierte Aufgaben sind eine Unterform problemorientierter Aufgaben. Oft spricht man auch von einer Fallmethode, wenn Fallbeispiele als Anker für nachfolgende Informationen dienen, die Inhaltsdarbietung an einem Fall ausgerichtet wird oder exemplarische Fälle zusammen mit Problemen und deren Lösung präsentiert und diskutiert werden. Genau genommen aber liegen hier keine problemorientierten *Aufgaben* vor.

In fallbasierten Aufgaben müssen Lernende Probleme selbständig bearbeiten. Sie können dabei zwar unterstützt werden, sollten aber eigenständig Mittel bzw. Informationen recherchieren und klassische Problemlöseprozesse (Hypothesen bilden und überprüfen) durchlaufen (vgl. Zumbach, 2003). Neben Fällen können auch *Projekte* die Problemstellung in problemorientierten Aufgaben bilden. Im Vergleich zu Fällen sind Projekte zieloffener konzipiert und erfordern entsprechend kreative und konstruktive Lösungen, ohne dass man die erforderlichen Ressourcen hierzu in größerem Ausmaß vorbereiten könnte. Projekte werden in der Regel nicht allein, sondern im Team bearbeitet (siehe auch Abschnitt 3.4). Problemorientierte Aufgaben in Form von Projekten bieten die größten Freiheitsgrade für den Lernenden, konfrontieren diesen aber auch mit einer vergleichsweise großen Unsicherheit.

Sind beim forschenden Lernen Aufgaben auch problemorientiert?

Problemstellungen finden und eingrenzen, bestehendes Wissen dazu recherchieren und ordnen, Hypothesen bilden und überprüfen und über die Lösung eines Problems zu neuen Erkenntnissen gelangen – das sind auch Kennzeichen des wissenschaftlichen Forschens. Eine klassische Forschungsfrage stellt so gesehen ebenfalls eine problemorientierte Aufgabe dar, sofern sie in einen didaktischen Kontext eingebettet ist. Dies wird nicht nur, aber in besonderem Maße im Rahmen der Hochschulausbildung gemacht bzw. angestrebt. Die so angestoßenen Lernprozesse bezeichnet man als *forschendes Lernen*. Beim forschenden Lernen werden Lernende mehr oder weniger umfassend Teil eines Forschungsvorhabens, das nicht nur subjektiv relevante, sondern auch für Dritte interessante Erkenntnisse hervorbringt. Dabei gestalten Lernende die wesentlichen Phasen der Forschung selbst oder sie gestalten diese mit, nämlich die Entwicklung von Problemstellungen und Hypothesen, die Auswahl und Anwendung geeigneter wissenschaftlicher Methoden und die Präsentation von Ergebnissen (Huber, 2009, S.11).

3.3.2 GESTALTUNG VON PROBLEMKONTEXTEN

Was ist ein Problemkontext bei problemorientierten Aufgaben?

Aus der Art einer Problemstellung leiten sich bei der Gestaltung problemorientierter Aufgaben verschiedene Anforderungen an die Gestaltung des Problemkontextes ab. Mit Problemkontext ist an dieser Stelle alles gemeint, was die eigentliche Problemstellung anreichert: also die Ausgestaltung der Situation, in die das Problem eingebettet ist, Hintergrundinformationen sowie Ressourcen zur Problemlösung. Man könnte auch Vorgaben und Anleitungen zur Problemlösung zum Problemkontext zählen. Weil es dabei allerdings mehr um die instruktionale Führung als um die Problemkonzeption selbst geht, wird dieser Aspekt in einem eigenen Punkt behandelt (siehe Abschnitt 3.3.3). Handelt es sich bei problemorientierten Aufgaben um Fälle, wird man deren Kontext anders darstellen als wenn man es mit Projekten zu tun hat: Fälle z.B. muss man in der Regel personalisieren, man muss eventuell die Entstehungsgeschichte und/oder die Verankerung des Falls in sein Umfeld darstellen. Bei Projekten dagegen können Lernende sich ihren Kontext auch selbst schaffen.

Authentische Problemstellungen wird man anders kontextualisieren als fiktive, zumal man bei authentischen Problemen auf real existierendes Material zurückgreifen sollte und bei fiktiven selbst welche „erfinden“ kann. Entscheidend ist, dass alle problemorientierten Aufgaben im Gegensatz zu Test- und Übungsaufgaben einen Problemkontext *haben*, den es zu gestalten gilt. Etliche der Modelle, die in der Literatur vorgestellt werden, wenn es um problemorientiertes Lernen geht, liefern nicht nur, aber ganz besonders Informationen dazu, wie man neben der Problemstellung den Problemkontext gestaltet. Das gilt auch für die beiden relativ bekannten Modelle „Anchored Instruction“ und „Goal-based Scenarios“. Während das Anchored Instruction-Modell einen Fokus auf der Schule hat, werden Goal-based Scenarios auch oder vor allem in der Hochschule und Weiterbildung eingesetzt. Als Anregung für verschiedene Möglichkeiten speziell der narrativen Problemkontextgestaltung lohnt es sich, diese zu kennen.

Was ist eine Anchored Instruction?

Die deutsche Übersetzung von Anchored Instruction – „verankerte Unterweisung“ – klingt zunächst nach einer anbietenden Lehrstrategie. Und in der Tat liefert das Modell viele Hinweise zur Gestaltung einer Problemstellung, ihres Kontextes und dazu, wie man den Lernenden eine problemorientierte Aufgabe *darbietet*. Die Kernidee besteht darin, Problemstellungen als narrative Anker zu gestalten, die einen zweifachen Zweck erfüllen sollen: Man erwartet eine Verankerung der neuen Inhalte in das Vorwissen der Lernenden *und* eine Verankerung in lebenspraktische Zusammenhänge. Narrative Anker sind Erzählungen bzw. Beschreibungen von authentischen und möglichst interessanten Situationen, in denen konkrete Probleme gelöst und neue Wissensinhalte erworben werden (vgl. Abschnitt 2.2.2). Für die Gestaltung narrativer Anker werden eine Reihe von Prinzipien postuliert (Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1992, 1997): Neben dem zentralen (a) *narrativen Format*, das für die Problemstellung eine zusammenhängende Geschichte fordert, wird (b) eine *videobasierte* Umsetzung empfohlen, um realitätsnahe Probleme besonders anschaulich darstellen zu können. Die Problemstellung sollte zudem (c) *generativ*, also so gestaltet sein, dass Lernende in der Geschichte einzelne Probleme selbst finden, spezifizieren und eigenständig lösen können. In die Geschichte sind idealerweise (d) alle relevanten Informationen zur Problemlösung bereits *eingebettet*. Die zu lösenden Probleme in der Geschichte werden (e) in ihrer *Komplexität* möglichst belassen. Zur gleichen Thematik sind immer (f) *zwei* Geschichten anzubieten und (g) möglichst viele *Verknüpfungen* zwischen Inhalten herzustellen, um den Wissenstransfer zu fördern.

Gibt es Beispiele für Anchored Instructions?

Die wohl bekannteste Umsetzung des Anchored Instruction-Modells sind die *Abenteuergeschichten des Jasper Woodbury* für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht in der Schule. Die Jasper-Geschichten werden als interaktives Video präsentiert und haben eine Länge von 15 bis 20 Minuten. Am Ende jedes Films steht Jasper vor einer Herausforderung, die zu bewältigen ist. An dieser Stelle brechen die Filme ab.

Die Lernenden haben nun die Aufgabe, das jeweilige Problem zu entdecken und Lösungen zu erarbeiten. Die Informationen, die sie für die Problemdefinition und Problemlösung brauchen, sind alle (unauffällig) in die Geschichte eingebettet. Die Lernenden werden auf diese Weise in die Geschichte verwickelt und müssen selbst Lernprozesse initiieren. Dazu ein *Beispiel*: Ein Wildhüter findet in einem Reservat einen verletzten Adler, der dringend medizinische Versorgung braucht. Zum Transport von der Fundstelle im Urwald zur Tierklinik kommt nur ein Ultraleicht-Drachen in Frage. Der Film endet mit der Herausforderung herauszufinden, wie man den Adler mit dem Ultraleicht-Drachen retten könnte, über den in der Geschichte bereits einiges beiläufig mitgeteilt wurde. Dabei stellen sich jedoch zahlreiche Probleme wie etwa die begrenzte Ladungskapazität sowie der kleine Tank des Ultraleicht-Drachens und die weiten Strecken im Dreieck zwischen dem Standort, dem Fundort des Adlers und der Tierklinik. Um den Adler zu retten, müssen die Lernenden mathematische Kenntnisse und Fertigkeiten erwerben und anwenden.

Was sind Goal-based Scenarios?

Auf der Basis kognitionspsychologischer Forschung zur Bedeutung von Geschichten für Lernen und Gedächtnis wurde das Modell der Goal-based Scenarios (deutsch: zielbasierte Szenarien) entwickelt (Schank, 1993; Schank & Cleary, 1995). Der Fokus liegt bei diesem Modell auf Vorschlägen, *wie* – z.B. in welcher Rolle und mit welchem Ziel und Auftrag – der Lernende ausgehend von einer authentischen Problemstellung möglichst situiert Fertigkeiten und Kenntnisse gemeinsam (also nicht nacheinander oder voneinander getrennt) erwirbt. Entscheidend für zielbasierte Szenarien sind ein konkretes Ziel und ein narrativer Kontext: (a) Mit einem möglichst interessanten und realistischen Auftrag (*Mission*) wird zunächst eine Situation konstruiert, in der ein bestimmtes Ziel verfolgt wird. Eine attraktive, realitätsnahe Geschichte (*Cover Story*) liefert den Rahmen dazu. In der Rahmengeschichte übernimmt der Lernende eine oder mehrere (motivierende) *Rollen*, die so konzipiert werden, dass man ein bestimmtes Wissen und Können braucht, um sie auszufüllen. In diesen Rollen führt der Lernende verschiedene Handlungen aus (*Operationen*), die je nach Auftrag und Rahmengeschichte unterschiedlich sein können, aber *einen* der folgenden Schwerpunkte bilden sollten: (a) steuernde und kontrollierende Aktivitäten (z.B. eine Art Planspiel), (b) gestaltende Aktivitäten (z.B. Produktionen von Medien), (c) erklärende Aktivitäten (vor allem klassisch problemlösend mit der Aufstellung und Überprüfung von Hypothesen) oder (d) entdeckende Aktivitäten (z.B. Anstellen von Vergleichen oder Diagnose). Zur Auftragsbefreiung müssen dem Lernenden alle nötigen Ressourcen zur Verfügung gestellt werden – wenn möglich ebenfalls narrativ verpackt. Auf sein Handeln soll der Lernende unmittelbar und situationsbezogen *Rückmeldung* erhalten. Feedback ist möglich durch (a) Konfrontation mit Handlungsfolgen, (b) multimediale Coachs (z.B. Videosequenzen von Experten) oder (c) Expertenberichte über ähnliche Erfahrungen.

Gibt es Beispiele für Goal-based Scenarios?

Drei Beispiele können die Variabilität von Goal-based Scenarios gut verdeutlichen (Zumbach & Reimann, 2003): (a) Im Goal-based Scenario „*Sickle Cell Counselor*“ soll der Lernende als Mitglied eines Forscherteams Paare mit genetischem Risiko beraten. Gleichzeitig sollen über verschiedene Untersuchungsmethoden Zellen und Zellkrankheiten erforscht werden. Im Vordergrund stehen in diesem Szenario erklärende Aktivitäten. (b) Im Goal-based Scenario „*Broadcast News*“ soll der Lernende als Mitglied einer Redaktion Fakten recherchieren, Filmsequenzen schneiden und Beiträge moderieren, um auf diese Weise Nachrichtenspots mit zu produzieren. Zentral in diesem Szenario sind gestaltende Aktivitäten. (c) Im Goal-based Scenario „*Yello*“ übernimmt der Lernende die Rolle eines Verkäufers, der Inserate in Branchen-Telefonbüchern verkaufen soll. Dazu bewegt sich der Lernende in einem virtuellen Büro (z.B. für die Anzeigengestaltung), kann über Simulationen Kontakt mit Kunden aufnehmen (per Telefon oder durch Besuche), wo er Verkaufsstrategien praktiziert. Hier stehen neben einigen *gestalterischen* Aktivitäten steuernde und kontrollierende Aktivitäten im Fokus des Interesses.

3.3.3 GESTALTUNG VON PROBLEMLÖSESchritten

Kann man die Arbeit mit problemorientierten Aufgaben anleiten?

Entdecken-lassende Lehrstrategien orientieren sich zum großen Teil an typischen Schritten des Problemlösens, wie sie bereits an anderer Stelle vorgestellt wurden. Da sich allerdings problemlösendes Handeln oft nicht von alleine einstellt, sollte man sich Gedanken darüber machen, wie man Lernende dabei unterstützen kann. Nun kann der Auffassung sein, dass sich die Unterstützung allein auf eingebettete Maßnahmen etwa im Problemkontext beschränken sollte, um der Forderung nach Authentizität gerecht zu werden. Dies wäre eine eher ermöglichende Lehrstrategie. Man kann aber auch die Position vertreten, dass es effizienter ist, einzelne Schritte eines problemorientierten bzw. problemlösenden Lernens gezielt zu unterstützen. Eine Möglichkeit besteht darin, Lernenden Beispiele und Modelle an die Hand zu geben, anhand derer man komplexes Problemlösen *und* fachliche Inhalte erlernen kann. Diesen Weg geht man in der „kognitiven Meisterlehre“ (Cognitive Apprenticeship) – ein Modell, das in Analogie zur Handwerkslehre konzipiert wurde. Eine andere Richtung schlagen Modelle ein, die das Problemlösen anhand von Fällen (z.B. der „Siebensprung“) oder das Problemlösen bei Projekten (etwa in Lernzyklen) durch gezielte Anleitung von Handlungsschritten verbessern wollen.

Was steckt hinter dem Cognitive Apprenticeship-Modell?

Beim Cognitive Apprenticeship (Collins, Brown & Newman, 1989) erwerben Lernende neben bereichsspezifischem Wissen Problemlösestrategien, indem sie an möglichst lebensnahen Aufgaben mit Unterstützung von Lehrenden oder Fachexperten sowohl imitierend als auch selbständig explorativ lernen.

Hierzu werden darbietende Lehrschritte, englisch bezeichnet als Modeling, Coaching, Scaffolding und Fading, mit Lehrschritten kombiniert, die ein entdeckendes Lernen fördern, nämlich Articulation, Reflection und Exploration. Empfohlen wird folgende Abfolge: (a) Beim *Modeling* macht der Lehrende sein Vorgehen zunächst einmal vor und erläutert ausführlich, was er im Einzelnen tut und dabei denkt. Auf diese Weise werden intern ablaufende kognitive Prozesse für den Lernenden beobachtbar. (b) Nach der Modellierung befasst sich der Lernende selbst mit einem Problem und wird dabei vom Lehrenden durch *Coaching* betreut und bei Bedarf gezielt unterstützt. (c) Kann der Lernende Aufgaben nicht allein bewältigen, hilft ihm der Lehrende mittels eines *Scaffolding*, also durch Tipps und Hinweise, die dem Wissensstand des Lernenden möglichst angepasst sind. (d) Im Verlauf des Lernprozesses gewinnt der Lernende Selbständigkeit, Selbstvertrauen und -kontrolle, sodass der Lehrende seine Hilfestellungen allmählich ausblendet (*Fading*). (e) Immer wieder wird der Lernende im Verlauf des Lernens aufgefordert, Denkprozesse und Problemlösestrategien zu *artikulieren*, also sein Wissen in Worte zu fassen. (f) Die ablaufenden Prozesse beim Lernen sollen mit anderen diskutiert, verglichen und auf diesem Wege *reflektiert* werden, um abstrakte Konzepte zu erwerben. (g) Selbstständiges aktives *Explorieren* und Problemlösen ohne Unterstützung bilden die letzte Stufe.

Was ist ein „Siebensprung“?

Der „Siebensprung“ (englisch: 7-Step) ist eine Art Prozessstrategie, wie sie speziell beim fallbasierten Lernen (in der Mediziner Ausbildung) eingesetzt wird. Es existieren hierzu verschiedene Varianten. Am häufigsten kommt eine an der Universität Maastricht entwickelte Variante zum Einsatz, die ebenfalls vor allem im Medizinstudium praktiziert wird (Schmidt, 1983; vgl. Müller 2007, S. 30 ff.). Die sieben Schritte stellen aus der Lehrperspektive sieben Handlungsanleitungen dar: (1) Zunächst müssen *unklare Begriffe* aus der Problemstellung *geklärt* werden, sodass alle Lernenden eine gemeinsame Ausgangsbasis haben. (2) Anschließend müssen der zu bearbeitende Bereich eingegrenzt und das *Problem definiert* werden. (3) Ist das geschehen, kann man das Vorwissen aktivieren und damit das *Problem analysieren*. (4) Ziel ist es, auf diesem Wege die zu klärenden Fragestellungen festzulegen und *systematisch zu vertiefen*. (5) Da sich zwischen dem gegebenen Wissen und den gestellten Fragen sehr wahrscheinlich Lücken auftun, sind entsprechende *Lernziele zu formulieren*. (6) Die Lernenden sind dann angehalten, durch *selbständiges Studium* (z.B. Literaturrecherche) die Lernziele zu erreichen. (7) Abschließend wird das neue Wissen am Ausgangsproblem überprüft, wodurch eine *Synthese* stattfindet. Mit Ausnahme des selbständigen Studiums (Schritt 6) werden beim Siebensprung alle Schritte in tutoriell betreuten Kleingruppen absolviert. Man hätte das Modell entsprechend auch unter die kooperativen Aufgaben subsumieren können (siehe Abschnitt 3.4).

Wie kann man ein projektorientiertes Lernen anleiten?

In der Nachfolge der Anchored Instruction wird ein Lernzyklus empfohlen, um projektorientiertes Lernen speziell in der Schule zu fördern (Schwartz, Lin, Brophy & Bransford, 1999). Zugrundeliegt die Annahme, dass man komplexe Probleme in Form von Projekten dann besser bewältigen kann, wenn man zunächst einfachere Formen eingeübt hat und die Herausforderungen ansteigend organisiert – ein Prinzip (nämlich vom Einfachen zum Komplexen), das auch in der darbietenden Lehrstrategie Anwendung findet. Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über neun Schritte, die den Lernzyklus bilden.

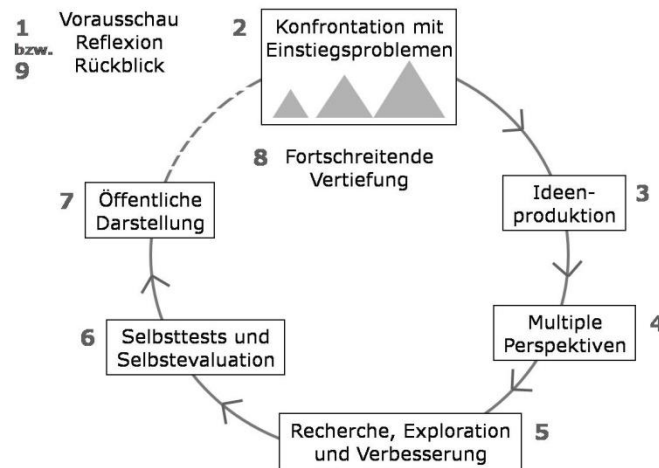


Abb. 13: Projektorientiertes Lernen in Lernzyklen

(1) Zunächst werden Ziele, Kontexte, Anforderungen und Vorwissen erfasst und transparent gemacht; dies geschieht durch Erzählungen, Bilder, offene Fragen etc. (*Vorausschau und Reflexion*). (2) Eine interessante Aufgabe führt dazu, dass die Lernenden ein gemeinsames mentales Modell vom Lerngegenstand aufbauen (*Konfrontation mit dem Einstiegsproblem*). (3) Anschließend werden Ideen gesammelt und Lösungsmöglichkeiten erkundet (*Ideenproduktion*). (4) Die Lernenden werden angehalten, sich verschiedene Sichtweisen von Experten und anderen Lernenden bewusst zu machen (*multiple Perspektiven*). (5) Bei der Aufgabenbearbeitung nutzen die Lernenden verschiedene Informationsquellen und arbeiten in Gruppen; die kooperative Aufgabenbearbeitung wird mit verschiedenen Methoden unterstützt (*Recherche, Exploration und Verbesserung*). (6) Die Überprüfung des Lernerfolgs wird in den Lernprozess integriert; herangezogen werden Multiple Choice Fragen, Aufsätze, Erprobung eigener Lösungen etc. Wichtig sind informierendes, motivierendes Feedback sowie die Botschaft, aus Fehlern lernen zu können (*Selbsttests und Selbstevaluation*). (7) Wenn Selbsttests zeigen, dass die Lernenden über hinreichendes Wissen und Können verfügen, werden die Ergebnisse öffentlich präsentiert (*öffentliche Darstellung*). (8) Der Lernzyklus von Schritt 2 bis 7 wird an thematisch ähnlichen, aufeinander aufbauenden Problemen durchlaufen, deren Komplexität ansteigt (*Fortschreitende Vertiefung*). (9) Nach drei Lernzyklen werden Lernprozess und Lernfortschritt noch einmal gemeinsam rückblickend reflektiert. Dann wird entschieden, welche Dokumentationen für die nächste Lernergeneration aufbewahrt werden (*Reflexion und Rückblick*).

3.4 GESTALTUNG KOOPERATIVER AUFGABEN

3.4.1 INTEGRATION VON KOOPERATION

Was bedeutet kooperatives Lernen?

Beim kooperativen Lernen lernen mehrere Personen innerhalb einer Umgebung in der Gruppe gemeinsam (vgl. Dillenbourg, 1999). Jedes dieser Definitionselemente kann unterschiedlich ausgeprägt sein: (a) *Mehrere Personen* können ein Zweierteam, eine Kleingruppe, eine Klasse oder Seminargruppe, eine kleinere oder größere Gemeinschaft oder eine ganze Gesellschaft sein. (b) Die *Umgebung* kann ein realer Ort oder medienvermittelt, gekoppelt mit synchroner oder asynchroner Kommunikation, sein. (c) Das *Lernen* kann primär rezeptiv oder produktiv, eher selbstorganisiert in informellen Lernkontexten oder angeleitet durch Lehrende erfolgen. (d) Als *Gruppe* kommen Ad-hoc-Gruppen oder länger eingespielte Gruppen sowie Arbeitsgruppen in Frage. (e) Das Merkmal *gemeinsam* schließlich kann mit gemeinschaftlicher Anstrengung und geteiltem Wissen (kollaborativ) oder systematischer Arbeitsteilung und verteiltem Wissen einhergehen. Für das Didaktisch Design ist vorrangig das kooperative Lernen von zwei Personen bis Seminargruppen oder kleineren Gemeinschaften von Interesse, das durch Lehrende angeregt, unterstützt oder angeleitet wird. Alle anderen Elemente können variieren.

Wie kann man sich digital gestütztes kooperatives Lernen vorstellen?

Kooperatives Lernen ist auch teilweise oder vollständig im Netz möglich. Das dafür verwendete Kürzel CSCL steht für **C**omputer **S**upported **C**ooperative **L**earning und stellt inzwischen eine eigene Forschungsrichtung dar (Zotmann, Dillenbourg & Fischer, 2007). CSCL ist kann orts- und/oder zeitunabhängig stattfinden: Orts- *und* zeitunabhängig sind asynchrone Formen der Zusammenarbeit wie sie z.B. in Foren, aber auch Wikis oder sozialen Netzwerken stattfinden können. Synchrone Formen der Zusammenarbeit setzen voraus, dass Lernende zeitgleich, aber an verschiedenen Orten kommunizieren, etwa in text- oder audio-basierten Chats oder Videokonferenzen. Dabei hat sich gezeigt, dass eine möglichst gute Imitation der Realsituation *nicht* zwingend nötig ist, um gut kooperieren zu können. Inzwischen sind auch mobile Endgeräte zum kooperativen Lernen geeignet, sodass CSCL auch mobil etwa unterwegs, in der Natur oder an Arbeitsorten ohne Computer möglich wird. CSCL ist ebenso denkbar, wenn sich Lernende am gleichen Ort befinden und der Computereinsatz über elektronische Tafeln oder interaktive Objekte erfolgt. Auch auf diesem Wege beeinflussen digitale Medien das kooperative Lernen. Genau genommen könnte man auch die kooperative Nutzung digitaler Werkzeuge etwa zur Visualisierung von Wissen (z.B. Mapping-Werkzeuge) zu den hinreichenden Bedingungen für CSCL zählen – egal ob sich Lerngruppen an einem Ort oder verteilt an verschiedenen Orten befinden.

Was sind die Voraussetzungen für erfolgreiches kooperatives Lernen?

Lernende zu einer Gruppe zu verbinden, ist alles andere als eine Garantie dafür, dass etwas gelernt wird, schon gar nicht, dass produktiv gelernt wird. Lernen in Gruppen erschwert erst einmal die Lernbedingungen, weil zur Auseinandersetzung mit dem Inhalt noch die Auseinandersetzung mit Mitlernenden kommt. Es ist seit Langem bekannt, dass kooperative Aufgaben so beschaffen sein müssen, dass sie entweder *nur* durch kooperative Zusammenarbeit oder durch diese mit einem hohen *Mehrwert* zu bearbeiten sind. Aufgaben, die man besser allein erledigt, führen in kooperativen Lernsituationen zu Unmut und schlechteren Leistungen. Neben dieser zentralen Voraussetzung sind die Angaben dazu, unter welchen Bedingungen kooperatives Lernen erfolgreich ist, widersprüchlich (vgl. Huber, 2006). Dies dürfte unter anderem daran liegen, dass man unterschiedliche Auffassungen vertreten kann, wann von einem Erfolg die Rede ist: Hat man die individuelle Leistung im Blick, ist es wichtig, dass mit kooperativen Lernzielen auch individuelle Ziele erreicht werden und Einzelbeiträge gut sichtbar sind. Hat man dagegen eine Gemeinschaftsleistung vor Augen, steht das in der Gruppe erzielte Ergebnis im Zentrum. Individuelle Leistungen müssen hierzu komplementär beigetragen, unabhängig davon, wie wichtig das für den Einzelnen ist. Der Lerngewinn liegt dann eher darin, soziale Kompetenzen zu erwerben. Unabhängig von verschiedenen Erfolgsdefinitionen aber scheint es wichtig zu sein, dass sich alle Lernenden einer Gruppe für das Gelingen der Kooperation verantwortlich fühlen und sich nicht auf dem Rücken anderer ausruhen (Phänomen des Trittbrettfahrens). Auch persönliche Lernmerkmale beeinflussen den Erfolg kooperativen Lernens.

Wozu überhaupt Kooperation beim Lernen?

Zunächst einmal ist es so, dass die soziale Interaktion sogar für die individuelle Entwicklung wichtig ist: Hier gibt es zum einen die Auffassung, dass *soziale Interaktion* noch *vor* individuellen kognitiven Leistungen beim Lernen wirksam wird. Zum anderen gelten kognitive Konflikte infolge sozialer Interaktion als wichtiger Impuls für individuelle kognitive Prozesse. Auch beim Lehren findet unabhängig von einem individuellen oder kooperativen Setting immer ein Akt der *sozialen Vermittlung* statt. Das ist selbst dann der Fall, wenn sich die Interaktion des Lernenden auf die Interaktion mit Inhalten beschränkt, denn auch die müssen von einer Person konstruiert worden sein. Dazu kommt: In realen Problemsituationen außerhalb von Bildungsinstitutionen steht weniger das individuelle Lernen im Vordergrund als die *soziale Teilhabe* des Individuums an einem gemeinsamen Prozess der Wissenskonstruktion. Außerdem können nicht nur Individuen lernen; auch Teams, Organisationen und andere *soziale Einheiten* zeigen (unter bestimmten Bedingungen) Lernfähigkeit. Schließlich können *soziale* Aspekte des Lernens, z.B. Kooperationsfähigkeit, auch zum *Lerninhalt* werden. Letztlich ist es so, dass jede Form des kooperativen Lernens immer auch unterschiedlich ausgeprägte individuelle Aspekte enthält und jede Form des individuellen Lernens stets soziale Aspekte in variabler Ausprägung umfasst. Vor diesem Hintergrund erscheint es gerechtfertigt, kooperatives Lernen auch im Didaktischen Design angemessen zu berücksichtigen (vgl. Salomon & Perkins, 1998).

Wie kann man Kooperation beim Lehren fördern?

Man kann soziale Fähigkeiten direkt z.B. in Trainings einüben. In diesem Fall erwirbt ein Lernender über soziale Kompetenzentwicklung eine wichtige Voraussetzung für erfolgreiches kooperatives Lernen. Bei komplexen kooperativen Aufgaben kann eine solche Vorbereitung sinnvoll sein. Im Kontext des Didaktischen Designs und unter dem Dach des Aufgabendesigns aber geht es primär darum, über die Gestaltung von Aufgabenstellungen und dazugehörigen Unterstützungsmaßnahmen das kooperative Lernen *als Lernform* für den Erwerb von Wissen und Können zu nutzen. Insofern interessieren im Folgenden nur sogenannte *indirekte Ansätze*, mit denen man Gruppen strukturierte Aufgaben gibt, Prozesse der Zusammenarbeit durch Vorgaben beeinflusst und bei Bedarf Anreize festlegt (Huber, 2006). Kooperatives Lernen als Lernform stellt sich nicht von alleine ein: Führt man einfach nur mehrere Lernende zusammen, lernen diese möglicherweise nebeneinander oder aneinander vorbei, aber nicht miteinander. Das gilt für Gruppen mit direkter wie auch mit medienvermittelter sozialer Interaktion. Arbeitsteilige wie auch kollaborative Formen der gemeinsamen Auseinandersetzung mit Lerninhalten müssen in der Regel angeregt, angeleitet und/oder mit speziellen Werkzeugen unterstützt werden. Einsetzen kann man hierzu *Moderatoren*, die aus der Lerngruppe von außerhalb kommen. Für das Didaktische Design sind vor allem *Kooperations-skripts* besonders wichtig, die sich zunehmend als Oberbegriff für indirekte Ansätze zur Förderung der Kooperation beim Lernen durchsetzen.

3.4.2 EINSATZ VON KOOPERATIONSSKRIPTS

Was sind Kooperationskripts?

Kooperationskripts sind eine Art „Drehbuch“ für den Ablauf kooperativen Lernens (Ertl & Mandl, 2006, S. 275 f.). Zu den Kerneigenschaften eines Kooperationskripts gehört, dass dieses eine Aufgabe in mehrere Teilaufgaben untergliedert und in eine bestimmte zu bearbeitende Reihenfolge bringt. Geht es z.B. darum, gemeinsam eine Informationsquelle zu erschließen, könnte man dies in Teilaufgaben wie Fragen Formulieren, Lesen, Zusammenfassen, Fragen Beantworten, kritisch Bewerten etc. unterteilen. Eine solche *Sequenzierung* bietet Lernenden ein Modell, wie sie eine Aufgabe kooperativ bearbeiten können, was vor allem für Novizen hilfreich ist. In der Regel sehen Kooperationskripts zudem eine *Rollenverteilung* unter den Lernenden einer Gruppe vor. Mit einer Rolle sind bestimmte Aktivitäten bzw. Strategien verbunden, die für die Teilschritte einer Aufgabenbearbeitung wichtig sind. Im genannten Beispiel gäbe es etwa Rollen für das Fragenstellen, Zusammenfassen, kritische Bewerten etc., die einzelnen Gruppenmitgliedern zugewiesen werden. Schließlich werden die Strategien kooperativ angewendet, indem eine Aufgabe in verschiedenen, wechselnden Rollen schrittweise bearbeitet wird. Kooperationskripts können sich auf kurze Sequenzen und fein granulierte Aktivitäten beziehen (Mikroskripts) oder längere Lernsequenzen mit grobmaschigeren Aktivitäten im Blick haben (Makroskripts). Sie sind prinzipiell für arbeitsteilige und kollaborative Lernformen in virtuellen und realen Gruppen geeignet.

Führen Kooperationskripts nicht zu rein arbeitsteiligen Lernformen?

Die Sequenzierung kooperativer Aufgaben inklusive der Rollenverteilung legt in der Tat zunächst eine *arbeitsteilige* Form der Zusammenarbeit nahe. Dies löst sich erst auf, wenn die Rollen systematisch gewechselt werden oder Skripts die Kooperation nur in den ersten Phasen des kooperativen Lernens unterstützen sollen. Unproblematisch ist das, wenn man ohnehin eine arbeitsteilige Form des kooperativen Lernens fördern will. Kontrovers wird diskutiert, welchen Stellenwert Kooperationskripts für das kollaborative Lernen haben, bei dem die Ko-Konstruktion von Wissen und damit die gemeinsame (sozusagen ungeteilte) Anstrengung der Lernenden um eine Sache das zentrale Kennzeichen ist. Da sich Lernende allerdings gerade bei der Kollaboration schwer tun, während sich arbeitsteilige Strukturen oft auch spontan entwickeln, ist der Einsatz von Kooperationskripts auch in diesen kooperativen Settings prinzipiell geeignet (vgl. auch Fischer, Mandl, Haake & Kollar, 2007). In beiden Kooperationsituationen ist allerdings im Extremfall nicht auszuschließen, dass ein „Overscripting“ dem Lernen mehr schadet als nutzt. Das kann kognitive Ursachen haben (z.B. eine zu hohe externe kognitive Belastung infolge der Skripts) oder emotional-motivationale (z.B. kein Spaß mehr an der Zusammenarbeit durch zu viele Vorgaben).

Was sind Beispiele für Kooperationskripts?

Kooperationskripts haben ihren Ursprung in der Forschung zum Textlernen (z.B. Reciprocal Teaching). Skripts aus diesem Kontext sind allesamt für die Schule entwickelt worden und leiten die Lernenden meist in Zweiertteams an, sich Texten systematisch mit Fragen zu nähern, abschnittsweise zu lesen und zusammenzufassen und durch Rollenwechsel das gegenseitige Verstehen sicherzustellen (Palincsar & Brown, 1984). Bisweilen wird auf diesem Wege eine Art gegenseitiges Unterrichten angestrebt. Manche Kooperationskripts organisieren stärker die *soziale* Interaktion zwischen den Gruppenmitgliedern. Eine Einsatzmöglichkeit für solche Skripts sind kooperative Fallbearbeitungen, in denen Lernende z.B. Rollen als Fallanalytiker und Kritiker einnehmen (Weinberger, Ertl, Fischer & Mandl, 2005). Andere Kooperationskripts strukturieren mehr die zu bearbeitende *Aufgabe*, um die Lernenden auf besonders relevante Aspekte hinzuweisen oder Werkzeuge anzubieten, mit denen anstehende Prozesse zu bewältigen sind. Dazu zählen auch einige der bereits beschriebenen Modelle zur Gestaltung problemorientierter Aufgaben, die kooperativ bearbeitet werden (vgl. Abschnitt 3.3.3). Auch klassische Gruppentechniken wie das *Gruppenpuzzle* können als Kooperationskripts bezeichnet werden (siehe Abb. 14): Beim Gruppenpuzzle wird der Lehrstoff nach einer Einführung in die Thematik in Teilgebiete aufgeteilt. Die Lernenden bilden Expertengruppen und erarbeiten sich selbstständig ein Teilgebiet.

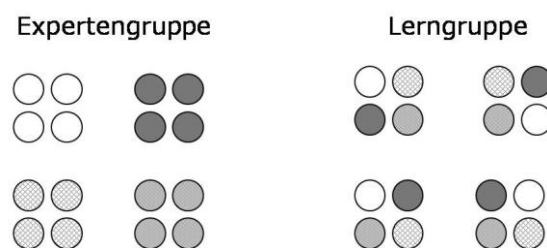


Abb. 14: Gruppenpuzzle

Anschließend werden die Experten- in Lerngruppen so reorganisiert, dass in jeder Gruppe jeweils ein Experte von jedem Teilgebiet vertreten ist. Jeder Experte vermittelt dann den anderen den von ihm erarbeiteten Ausschnitt des Gesamtthemas. Gruppenpuzzles lassen sich auch in virtuellen Gruppen durchführen (vgl. Bett, Rinn, Friedrich, Hron & Mayer-Picard, 2005).

Was muss man beim digitalen Einsatz von Kooperationskripts beachten?

Speziell für das kooperative Lernen in virtuellen Gruppen wurde eine Vielzahl von Kooperationskripts entwickelt (Fischer et al., 2007). Beim Einsatz in medialen Lernumgebungen ergeben sich je nach Art der Kommunikation (synchron oder asynchron, textbasiert oder audiovisuell) durchaus Unterschiede. Während sich klassische Kooperationskripts z.B. relativ gut auch in Videokonferenzen einsetzen lassen, benötigt man in textbasierten Settings vorstrukturierte Oberflächen, die z.B. mit sogenannten Prompts, also Einblendungen oder verschiedenen Textfenstern, arbeiten, anhand derer der Lernende daran erinnert wird, eine bestimmte Rolle bzw. Perspektive einzunehmen oder spezifische Aktivitäten durchzuführen. Speziell in virtuellen Gruppen können Visualisierungswerkzeuge, vor allem Mapping-Werkzeuge, hilfreich sein, um ein gemeinsames Verständnis von Inhalten zu erarbeiten oder sicherzustellen. Auch der Umgang mit solchen Werkzeugen lässt sich mehr oder weniger strukturieren und via Scripting anleiten.

3.4.3 ÜBERGANG ZUM INFORMELLEN LERNEN

Was hat es mit dem Lernen in Gemeinschaften auf sich?

Von einer Gemeinschaft spricht man in der Regel dann, wenn man nicht mehr die Klein- oder eine Seminargruppe im Blick hat, sondern eine größere Gruppe von verteilten Personen, die nicht zwingend z.B. aus einer homogenen Gruppe etwa einer Bildungsinstitution stammen müssen. Zudem ist das Lernen in Gemeinschaften in der Regel zeitlich weniger begrenzt als das konventionelle kooperative Lernen. In diesem Zusammenhang ist der Ansatz der Praxisgemeinschaften (englisch: Community of Practice) relativ bekannt geworden, der als Ursprung vieler Konzepte zum Lernen in Gemeinschaften gilt. Lave und Wenger (1991) haben in der 1980er Jahren die Frage untersucht, wie Novizen im Laufe der Zeit zu legitimen Mitgliedern einer Praxisgemeinschaft werden. Sie interessierten sich vor allem für die soziokulturelle Perspektive und wollten herausfinden, wie Mitglieder in Praxisgemeinschaften Wissen und Fähigkeiten teilen und weitergeben, aber auch Überzeugungen, soziale Gewohnheiten und Werte aufbauen und erwerben. Der resultierende Community of Practice-Ansatz wurde in zwei große Richtungen weiterentwickelt: in Richtung wirtschaftlich relevanter Kontexte (z.B. Wenger, 1998) und in Richtung bildungsrelevanter Kontexte (Bielaczyc & Collins, 1999). In Bildungskontexten haben sich daraus Lerngemeinschaften (Learning Community-Ansatz) entwickelt. Im Gegensatz zu Praxisgemeinschaften werden Lerngemeinschaften explizit mit dem Ziel geplant, eingeführt und gestaltet, dass Individuen Wissen und Können entwickeln.

Welche Merkmale kennzeichnen eine Lerngemeinschaft?

Mit Lerngemeinschaften verfolgt man das Ziel, das gemeinsame Wissen der Gemeinschaft zu vermehren und zu optimieren und über diesen Weg auch die individuelle Wissensentwicklung zu fördern. Über einen längeren Zeitraum hinweg werden in einer Lerngemeinschaft Projekte durchgeführt, die es erlauben, in die Tiefe einer Domäne einzudringen, wobei nicht alle zur gleichen Zeit dasselbe lernen; vielmehr kann jeder je nach Interesse und Neigung spezielles Wissen aufbauen. Eine Lerngemeinschaft schließt sich nicht ab, sondern ist nach außen hin für neue Wissensressourcen sowie Beurteilungen durch andere offen. Es wird Wert darauf gelegt, infolge der ablaufenden Lernprozesse so etwas wie Wissensprodukte entstehen zu lassen, deren Qualität bewertet werden kann. Ein wichtiges Prinzip in Lerngemeinschaften besteht darin, eine *kollaborative Lernkultur* zu fördern, an der alle Mitglieder gleichberechtigt partizipieren können (Brown, 1997). Lerngemeinschaften unterscheiden sich darin, wie zentral die Arbeit an einer kollektiven Wissensbasis als eigenes Ziel ist, wie hoch die Anleitung und Strukturierung ist und wie offen die Beteiligung an der Gemeinschaft gehandhabt wird. In Bildungsinstitutionen gibt es einerseits gute Gründe (z.B. Betreuung, Assessment und Zertifizierung), Lerngemeinschaften geschlossen zu halten. Andererseits legen neue Technologien im Umkreis des Web 2.0 eine Öffnung gerade kollaborative Formen des Lernens nahe (man denke nur an die weltweit agierende Community zur Pflege und Weiterentwicklung von Wikipedia).

Was sind Beispiele für Lerngemeinschaften?

Ein im Bildungskontext frühes Konzept für Lerngemeinschaften wurde zur Förderung von Lese- und Schreibfähigkeiten sowie zum kritischen Denken entwickelt. Unter der Bezeichnung „Fostering Communities of Learners“ (kurz: FCL) werden drei Phasen eines Kreislaufs postuliert, in dem sich Lernende kooperativ mit komplexen Problemstellungen auseinandersetzen sollen (Brown & Campione, 1996): (a) Die Lernenden erarbeiten zunächst individuell oder gemeinschaftlich einen Teil des gerade anstehenden Themas. Dabei können klassische Kooperationskripts (z.B. das Reciprocal Teaching) herangezogen werden (*Research*). (b) Anschließend teilen die Lernenden untereinander ihr Wissen, was sich ebenfalls mit komplexeren Kooperationskripts wie dem Gruppenpuzzle unterstützen lässt (*Share*). (c) Die eigentliche Problemlösung erfolgt in einer dritten Phase, in der intensiv diskutiert und reflektiert wird (*Perform*). Während das FCL-Konzept den Gedanken einer kollaborativen Kultur nur verhalten umsetzt, geht das Konzept mit der Bezeichnung „Computer Supported Instructional Learning Environments“ (CSILE) weiter: Hier ist zentral, dass Lernende in der Gemeinschaft *kollektives* Wissen aufbauen, indem sie ihr Wissen teilen und neues Wissen gemeinsam konstruieren (Scardamalia & Bereiter, 1994). Dabei übernehmen sie wie in einer Praxisgemeinschaft im Laufe ihres Lernprozesses zunehmend wichtigere Aktivitäten und werden so zu vollwertigen Mitgliedern einer Wissens- bzw. Expertengemeinschaft. Grundlage von CSILE ist eine elektronische Wissensbasis, in der jeder Lernende einen Beitrag leisten, andere Beiträge modifizieren, kommentieren und ergänzen kann.

Die uns heute allen bekannten Wiki-Systeme lassen dieses Konzept trivial erscheinen: Aus didaktischer Sicht aber stellt sich eher die Frage, wie man Lernende zur Nutzung solcher Funktionalitäten motivieren und sie dabei so unterstützen kann, dass gelernt wird.

Was hat es mit Online-Communities auf sich?

CSILE arbeitet mit einer elektronischen Plattform; man würde hier aber noch nicht von einer Online-Community sprechen. Als Online-Communities werden in der Regel Praxis- und Lerngemeinschaften bezeichnet, an denen eine heterogene Gruppe von Personen teilnehmen kann. Für die Gestaltung von Online-Communities schlagen Seufert, Miosseeva und Steinbeck (2002) Maßnahmen auf folgenden Ebenen vor: (a) Auf der *organisatorischen Ebene* sind die Art der Community festzulegen und transparent zu machen, Rollen mit Rechten und Pflichten zu definieren und zu verteilen sowie gegebenenfalls Verhaltensrichtlinien über die Partizipation am gemeinsamen Lernprozess aufzustellen. (b) Auf der *Prozessebene* geht es darum, Phasen der Entwicklung einer Online-Community zu begleiten: Zunächst sind die Interessen der potentiellen Community-Mitglieder zu identifizieren, die Community offiziell zu implementieren und später zu etablieren, wobei kontinuierlich die Teilnahme zu fördern und die Gemeinschaft weiterzuentwickeln ist. Online-Moderatoren werden empfohlen. (c) Auf der *technologischen Ebene* stellt sich die Frage nach geeigneten Plattformen und Diensten. Für die meisten Online-Communities können gängige Lernplattformen, vor allem aber Anwendungen aus dem Bereich der Social Software genutzt werden.

Wann wird eine Lerngemeinschaft informell?

Wer sich mit anderen in Online-Communities austauscht, wer kommuniziert, eigene Erfahrungen zu einem Thema formuliert, daraufhin Kommentare erhält oder sich Informationen von anderen einholt, der kann auf diesem Wege lernen. Informelles Lernen außerhalb von Bildungsinstitutionen, das ohne einen Lehrenden und explizite Lehraktivitäten erfolgt (vgl. Abschnitt 3.1.2), entzieht sich per definitionem dem Didaktischen Design weitgehend. Allenfalls kann man über eine Art Ermöglichungsdidaktik (vgl. Abschnitt 3.1.1) das Lernen auch in informellen Kontexten indirekt anregen, was sich aber bereits an den Grenzen eines Didaktischen Designs bewegt, wie es in diesem Studententext verstanden wird. Eine solche Feststellung bedeutet keinesfalls, dass informelles Lernen – vor allem das Lernen in informellen Online-Gemeinschaften – weniger wirksam ist als ein Lernen, für das explizit eine Lernumgebung gestaltet wurde. Es kann nur nicht von außen gezielt gestaltet werden und ist von anderen Faktoren, vor allem von den Lernenden selbst und ihrer Fähigkeit zur Selbstorganisation, abhängig (vgl. Reinmann, 2008). Es gibt immer wieder Versuche, innerhalb von Bildungsinstitutionen beim Didaktischen Design *auch* informelle Lerngemeinschaften zu fördern. Wenn diese aber keinen deutlichen Bezug zu den offiziellen Lehrzielen haben, wenn sie insbesondere ohne Relevanz für das Assessment sind (vgl. Abschnitt 1.1.3), dann werden sie von Lernenden meist nicht oder in nur geringem Maße genutzt.

4. WIE LASSEN SICH DIDAKTISCHE ENTSCHEIDUNGEN REFLEKTIEREN?

ORDNUNGSRASTER FÜR DAS DIDAKTISCHE DESIGN

ÜBERBLICK ÜBER DAS VIERTE KAPITEL

In diesem Kapitel lernen Sie eine weitere und neue Perspektive auf das Didaktische Design kennen. Nachdem Sie nun die Grundlagen des Inhalts- und Aufgabendesigns erworben haben, geht es jetzt um die Frage, wie man didaktische Entscheidungen reflektieren kann und welche Ordnungsmodelle es hierzu gibt. Die Ausführungen liegen daher auf einem abstrakteren Niveau als die vorangegangenen Kapitel, die Sie allerdings mit den bereits bestehenden Kenntnissen gut bewältigen können sollten.

In einem *ersten Schritt* werden Sie mit verschiedenen Lerntheorien konfrontiert: dem Behaviorismus, dem Kognitivismus, dem Konstruktivismus und (neuerdings und mit Einschränkungen) dem Konnektivismus. Viele Aspekte, die Sie bereits beim Inhalts- und Aufgabendesign erfahren haben, tauchen nun noch einmal auf – eingebettet in größere paradigmatische Kontexte, wie sie die genannten Lerntheorien darstellen. Weil es sich um Paradigmen handelt, wird auch der Versuch gemacht, diese wissenschaftstheoretisch einzuordnen – in aller Kürze und mit engem Bezug zum Lernen und Lehren.

In einem *zweiten Schritt* werden sie eine historische Sicht auf die Entwicklung des Didaktischen Designs einnehmen. Die dann bereits behandelten Lerntheorien werden Ihnen auch in diesem Abschnitt noch einmal begegnen – nun aber kombiniert mit zeitlichen und länderspezifischen Informationen. Letzteres ist auch deswegen interessant, weil die Didaktik in Deutschland und das Instructional Design im englischsprachigen Raum nicht dieselben Wege gegangen sind, worauf Sie in der Einführung zu diesem Studententext bereits hingewiesen wurden. Eine historische Sicht kann helfen zu verstehen, warum die Dinge jetzt so sind, wie sie sind – auch beim Didaktischen Design.

Wiederum mehr an praktischen Gesichtspunkten als lerntheoretische und historische Ordnungsraaster orientiert sind Versuche, die Vielzahl möglicher und faktisch vorhandener Lernumgebungen zu didaktischen Szenarien zu bündeln und zu klassifizieren. Eine Auswahl solcher Vorschläge zur Ordnung nach mediendidaktischen Gesichtspunkten erhalten Sie in einem *dritten Schritt*. Dabei handelt es sich um Modelle, die primär an den Lernpotenzialen digitaler Technologien, an Lernaktivitäten oder an der Frage ansetzen, wie sich ein Szenario vorrangig aus der Lehrperspektive fassen lässt.

Nach dem vierten Kapitel sollten Sie die drei vorausgegangenen Kapitel noch einmal in einem anderen Licht sehen können: Sie sollten einen Überblick über die wichtigsten Lerntheorien haben, diese historisch einordnen und anhand von Beispielmustern aufzeigen können, wie man mediengestützte didaktische Szenarien kategorisieren und beschreiben kann.

4.1 ORDNUNG NACH LERNTHEORETISCHEN GESICHTSPUNKTEN

4.1.1 LERNTHEORIEN UND PARADIGMEN

Wozu braucht man Ordnungsraster für das Didaktische Design?

Wenn Sie den Studententext bis zu dieser Stelle durchgearbeitet haben, fragen Sie sich vielleicht, warum nach einer am didaktischen Handeln orientierten Darstellung relevanter Konzepte, Modelle und Begriffe ein zweiter Anlauf sowie eine (im Titel angekündigte) Reflexion didaktischer Entscheidungen nötig ist. Die Frage ist berechtigt, aber sie lässt sich auch beantworten. In der Tat könnte ein Praxisratgeber an der Stelle Schluss machen. Im Rahmen eines Studiums aber sollen Lehr-Lerninhalte nicht nur praxistauglich oder anregend für die Praxis sein, sondern auch die Grundlage für weiteres wissenschaftliches Arbeiten bieten. Hierfür ist es wichtig, die in diesem Studententext versammelten Inhalte auch aus anderen Perspektiven als der einer gewissen Handlungslogik zu betrachten. Naheliegend ist zunächst einmal die lerntheoretische Perspektive: Zwar taucht der Theoriebegriff bereits an vielen Stellen dieses Studententextes auf. Ausgespart aber wurden bis hierher die *großen Theoriesysteme*, denen man einen paradigmatischen Charakter zuschreibt: vor allem der Behaviorismus, der Kognitivismus und der Konstruktivismus. Nicht das Gleiche, aber damit verbunden ist eine historische Perspektive, denn Theoriesysteme entwickeln sich nicht gleichzeitig und sind zeitlich geprägt.

Was sind denn nun Lerntheorien?

Lerntheorien konzentrieren sich darauf, eine möglichst globale Beschreibung und Erklärung dafür zu geben, wie Lernen generell „funktioniert“. Macht man sich klar, wie viele verschiedene Lernformen es gibt (vgl. Abschnitt 1.1.2), ist naheliegend, dass keine Lerntheorie *allein* dieses vielschichtige Phänomen zufriedenstellend behandeln kann. Es ist also geradezu notwendig, dass es mehrere Lerntheorien gibt. Dazu kommt, dass sich auch Lerntheorien immer im gerade dominierenden wissenschaftlichen „Zeitgeist“ bewegen. Der Begriff des Paradigmas – wenn auch umstritten – hilft, sich darüber klar zu werden, dass Lehr-Lernforscher und Experten auf dem Gebiet des Didaktischen Designs ebenso wie andere Wissenschaftler „Kinder ihrer Zeit“ sind und stets eine besondere Perspektive einnehmen, die man nicht als einzig gültige Wahrheit betrachten darf. Die jeweils vorherrschende oder auch präferierte Lerntheorie prägt die Lehr-Lernauffassung von Didaktischen Designern bzw. Lehrenden (aber auch Lernenden). Wichtige paradigmatische Komponenten sind die Weltsicht und das Menschenbild einschließlich der Annahmen darüber, wie der Mensch die Welt erkennen kann und mit welchen Methoden dies möglich ist. Es lohnt sich, diesen Aspekt genauer zu beleuchten, um die großen Theoriesysteme zum Lernen einordnen und in ihren Wirkungen auf die wissenschaftliche Forschung zum Lernen und Lehren, aber auch auf die Praxis beurteilen zu können. Allerdings haben Lerntheorien in der Regel keine *unmittelbar* handlungspraktische Relevanz.

Was versteht man also unter einem Paradigma?

„Jede Wissenschaft hat zu jeder Zeit eine bestimmte, selbst nicht weiter problematisierte Grundansicht, ein Paradigma. Jede Erklärung, auch jede Forschung, erfolgt jeweils im Lichte dieses nicht weiter hinterfragten Paradigmas“ (Posner, 2002, S. 145). Paradigmen sind Orientierungsideale, mit denen man an die Erforschung von Phänomenen herantritt. Sie bestimmen die Sichtweise in der Forschung, sie legen Forschungsfragen nahe und blenden andere eher aus, und sie lenken die Forschungsmethoden, mit denen Fragen beantwortet werden. Noch etwas genauer aufgeschlüsselt, kann man mehrere Dimensionen festhalten, in denen sich Paradigmen voneinander unterscheiden (Wyssusek, 2001): nämlich in der Auffassung bzw. Annahme, was existent ist (Frage der *Ontologie*), was man in welcher Form erkennen kann, was Wahrheit ist und woran man sie erkennt (Fragen der *Epistemologie*), was man unter wissenschaftlichem Fortschritt versteht und mit welchen Methoden dieser überhaupt möglich ist (Frage der *Methodologie*) (Beck & Krapp, 2006). Aus all dem resultieren letztendlich verschiedene Welt- und Menschenbilder (Frage der *Anthropologie*) und damit auch verschiedene Bilder bzw. Auffassungen von Lernen und Lehren.

Welche ontologischen und epistemologischen Auffassungen gibt es?

Was existiert und inwieweit man das, wenn überhaupt, erkennen kann, sind alte philosophische Fragen, die mit den etwas kompliziert klingenden Begriffen *Ontologie* und *Epistemologie* eine wichtige Rolle auch für die Auffassung von Lernen und Lehren spielen. Was genau steckt hinter diesen Begriffen? Die *Ontologie* ist wörtlich übersetzt die „Lehre vom Seienden“, die danach fragt, was *ist* und wie es ist. Man unterscheidet hier *realistische* Ansätze, die annehmen, dass es eine von uns unabhängige Außenwelt gibt, die wir durch Wahrnehmen oder Denken erkennen können, von *idealistischen* Ansätzen, für die es nur eine mentale bzw. geistige Wirklichkeit (als Gebilde von Vorstellungen) gibt. In beiden Ansätzen finden sich radikale und kritische Vertreter: Für kritische Realisten können wir uns durch Wahrnehmen und Denken der Außenwelt annähern, sie aber nicht vollständig erfassen. Kritische Idealisten wiederum bestreiten die Existenz einer Außenwelt nicht gänzlich, sondern „nur“ die Möglichkeit, diese zu erkennen. Die *Epistemologie* beschäftigt sich mit der Frage, ob und wie Menschen Wissen über die Realität erlangen und damit erkennen können. Auch hier stehen sich zwei Ansätze gegenüber: In *empiristischen* Ansätzen gilt die Sinneserfahrung als die alleinige oder zumindest wichtigste Erkenntnisquelle; der Verstand dient der Verallgemeinerung und Ordnung der Erkenntnis aus (unmittelbarer) Erfahrung. *Rationalistische* Ansätze dagegen gehen davon aus, dass Wirklichkeit durch Denken erkannt werden kann, Wissen also primär im Verstand begründet ist. Auch hier gibt es jeweils radikale und kritische Vertreter.

Welche Rolle spielen jetzt noch die Methodologie und Anthropologie?

Ontologische und epistemologische Annahmen nehmen einen großen Einfluss darauf, wie Wissenschaftler die Welt bzw. die sie interessierenden Phänomene untersuchen. Mit anderen Worten: Sie beeinflussen die *Methodologie* einer Disziplin und ihrer Fächer. Die Methodologie widmet sich den Möglichkeiten, mit denen Menschen die Außenwelt erforschen, wie sie also in systematischer Weise Erkenntnisse über die Realität gewinnen. Hier geht es um wissenschaftlich gültige Verfahren und darum, welche Forschungsstrategien und -methoden (im Sinne von Erhebungs- und Auswertungsmethoden) vor dem Hintergrund welcher Fragestellungen zum Zuge kommen (dürfen). Viele Streitigkeiten auch innerhalb der Lehr-Lernforschung und der didaktischen Forschung sind Kontroversen mit methodologischer Grundlage (z.B. zwischen Vertretern der quantitativen und qualitativen Forschung). Das Wie im methodischen Handeln wiederum hat Folgen auf das Was, also darauf, was man überhaupt erforscht und genau das hat vielfältige Konsequenzen für das Menschenbild, das eine Wissenschaft „transportiert“. Hier hat der Begriff der Anthropologie seinen Platz. Die *Anthropologie* ist die Lehre vom Menschen und behandelt unter anderem die spezifische Eigenheit und Rolle des Menschen im Bereich der realen Welt und seine Beziehung zur Realität. Im Gegensatz zu epistemologischen und methodologischen Fragen werden anthropologische Grundlagen meist weniger explizit in Paradigmen behandelt. Vielmehr ist das Menschenbild meist die Konsequenz von Annahmen über die Welt, über deren Erkennbarkeit sowie über gültige Verfahren des Erkennens und Erforschens.

Und inwiefern sind Lerntheorien auch Lernparadigmen?

Aus wissenschaftstheoretischer Sicht zeigt sich, dass mindestens die drei großen Theoriesysteme zum Lernen – Behaviorismus, Kognitivismus und Konstruktivismus – unterscheidbare Auffassungen dazu vertreten, ob und auf welche Weise eine Realität existiert (Ontologie), ob und wie der Mensch Wissen über diese Realität erlangen kann (Epistemologie), welche Forschungsfragen in den Blick genommen und welche Methoden zu deren Beantwortung befürwortet werden (Methodologie) und in welchem Verhältnis der Mensch zu seiner Umwelt steht (Anthropologie). Es ist also durchaus berechtigt, die vier Lerntheorien als Lernparadigmen zu bezeichnen. Die hier gewählte Reihenfolge der Lerntheorien spiegelt in etwa die Chronologie ihrer Entstehung wieder. Dies ist jedoch nicht so zu verstehen, dass z.B. der Kognitivismus den Behaviorismus, der Konstruktivismus den Kognitivismus oder der Konnektivismus den Konstruktivismus jeweils (komplett) verdrängt hätte. Vielmehr zeigen neue Theoriesysteme jeweils die Schwächen der vorangegangenen auf und verweisen diese auf begrenzte Geltungsbereiche. Dazu kommt, dass theoretische Entwicklungen in der Wissenschaft nicht abrupt, sondern kontinuierlich verlaufen. Es gibt also auch Übergangs- und Mischformen, was eine genaue Abgrenzung mitunter schwierig macht. Verschiedene Prinzipien und Modelle zum Didaktischen Design lassen sich daher meist nur akzentuierend und keinesfalls eindeutig verschiedenen Lerntheorien/-paradigmen zuordnen.

In welcher Hinsicht ist das zudem noch historisch zu verstehen?

Der Behaviorismus, Kognitivismus und Konstruktivismus sowie der Konnektivismus, der bisweilen als eigene Lerntheorie bezeichnet wird (siehe Abschnitt 4.1.5), haben sich zwar nicht streng chronologisch entwickelt. Ihre Einflüsse vor allem als Paradigmen auf das Didaktische Design lassen allerdings durchaus eine zeitliche Ordnung erkennen. Im Laufe der Zeit verändern sich Paradigmen natürlich auch – ebenso wie ihr Einfluss. Nun kann man der Auffassung sein, dass es sich nicht lohnt, Dinge zu kennen, die heute nicht mehr gelten, überholt oder gar vergessen sind. Das würde bezogen auf das Didaktische Design bedeuten, dass man sich einen historischen Rückblick sparen kann und nur die aktuellen oder aktuell gebliebenen (klassischen) Ansätze und Modelle erarbeiten sollte, wie dies bisher in diesem Studententext weitgehend bevorzugt wurde. Man kann aber auch die Position vertreten, dass man manche Dinge besser und tiefer versteht, wenn man deren Entstehung und Entwicklung – deren Genese (Wagenschein, 1973) – kennt. Dies gilt vor allem für die eingangs erwähnte Reflexion didaktischer Entscheidungen: Wer Wissen über die Entwicklungslinien des Didaktischen Designs und dessen Bezüge zur Entwicklung der (deutschen) Didaktik hat, tut sich leichter mit den aktuell bestehenden Ansätzen und Modellen, hat weniger Schwierigkeiten mit Inkonsistenzen und Widersprüchen, die einem in der Literatur über den Weg laufen, und genießt womöglich auch Vorteile, wenn es darum geht, eigene didaktische Entscheidungen in Lehr-Lernsituationen zu treffen.

4.1.2 BEHAVIORISMUS

Was kennzeichnet den Behaviorismus?

Wer lerntheoretische Grundkenntnisse hat, denkt beim Behaviorismus an speichelnde Hunde und hebeldrückende Tauben oder Ratten. Berühmte Tierversuche spielen im Behaviorismus in der Tat eine Rolle, bilden aber nur auffällige Wegmarken einer Lerntheorie, deren Prinzipien die (Lern-)Psychologie bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts dominiert haben. Grundlage des Behaviorismus ist das *Reiz-Reaktions-Modell*, demzufolge auf einen äußeren Reiz (auch Stimulus oder Input) nach bestimmten Gesetzen eine bestimmte Reaktion (auch Response oder Output) folgt (vgl. Baumgartner & Payr, 1999). An den mentalen, im Gehirn ablaufenden Prozessen zwischen Input und Output ist der Behaviorismus dagegen *nicht* interessiert; vielmehr kritisieren Vertreter des Behaviorismus solche Interessen an „mentalistischen Konstrukten“ und die damit verbundene Vorliebe für „subjektivistische“ Forschungsmethoden. Die ablehnende Haltung des Behaviorismus gegenüber mentalen Vorgängen wird als Black-Box-Denken bezeichnet. Das Gehirn wird als ein Organ angesehen, das auf Reize oder Reizsituationen mit vorgegebenen (angeborenen oder erlernten) Verhaltensweisen reagiert; die nachfolgenden Konsequenzen (im Sinne neuer Reizsituationen) sind im Behaviorismus ebenfalls von Bedeutung, denn sie „formen“ das Verhalten.

Was hat klassisches Konditionieren mit Didaktischem Design zu tun?

Beim klassischen Konditionieren wird ein an sich neutraler Reiz zeitlich mit einem reflexauslösenden Reiz gekoppelt, sodass der erstere später auch allein den Reflex (die Reaktion) auslöst. Weltbekannt wurden in diesem Zusammenhang Pawlows Hunde: Hunde reagieren auf den Geruch von Fleisch reflexartig mit Speichelsekretion. Pawlow (1928) stellte fest, dass man diese Reaktion auch allein mit einem Glockenton auslösen kann, wenn man diesen dem Hund mehrmals zusammen mit dem Fleisch darbietet. Der zunächst neutrale Reiz des Glockentons (unkonditionierter Reiz) wird damit zu einem konditionierten Reiz, der jetzt die Reaktion der Speichelsekretion auslöst (siehe Abb. 15). Dass man auch beim Menschen emotionale Reaktionen, z.B. Furcht- und Stressreaktionen, klassisch konditionieren kann, konnte bald darauf experimentell gezeigt werden (Watson & Rayner, 1920). Als Erklärungsprinzip nimmt der Behaviorismus die raum-zeitliche Nähe von konditionierten und neutralen Reizen an. Später wurden auch kognitivistische Interpretationen für diesen Effekt angeboten. Das klassische Konditionieren findet sich in einigen Lehrzielhierarchien (vgl. Abschnitt 1.1.2) auf der untersten Stufe, spielt aber darüber hinaus für das heutige Didaktische Design in Bildungsinstitutionen nur eine untergeordnete Rolle.

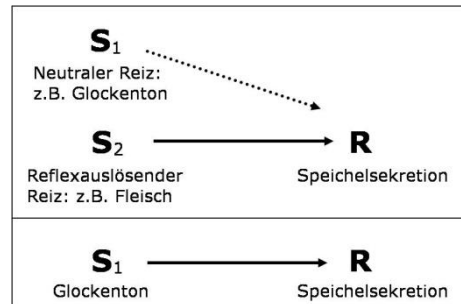


Abb. 15: Klassisches Konditionieren

Was hat operantes Konditionieren mit Didaktischem Design zu tun?

Beim operanten Konditionieren werden positive oder negative Verhaltenskonsequenzen für die Auftretenswahrscheinlichkeit eines Verhaltens verantwortlich gemacht. Ähnlich bekannt wie Pawlows Hunde sind hier Skinners Tauben und Ratten, die durch Belohnung lernten, bestimmte Hebel in einem Käfig zu drücken (Skinner, 1938). Das Grundprinzip des operanten Konditionierens besteht darin, dass ein spontanes Verhalten von einem verstärkenden (angenehmen) Reiz gefolgt wird. Zwischen dem verstärkenden Reiz und dem Verhalten wird auf diese Weise eine Verstärkungskontingenz aufgebaut. In zahlreichen Tierversuchen hat Skinner (1954) untersucht, welche Arten von Verstärkung kontinuierlich oder in verschiedenen Intervallen zu welchen Effekten führen und welche Verstärkungsart das stabilste Verhalten formt. Die daraus resultierenden Verstärkungspläne spielen in Lehr-Lernsituationen keine nennenswerte Rolle, werden aber mitunter genutzt, um im Nachhinein den Erwerb bestimmter Verhaltensweisen zu erklären (Steiner, 2006). Wichtig ist die Unterscheidung von Verstärkung und Bestrafung: Skinner hat ausschließlich die positive und negative Verstärkung zur Verhaltensformung postuliert.

	Angenehmer Reiz	Aversiver Reiz
Hinzufügen	Positive Verstärkung	Bestrafung 1. Art
Entfernen	Bestrafung 2. Art	Negative Verstärkung

Abb. 16: Operantes Konditionieren

Auch das operante Konditionieren kommt in älteren Lehrzielhierarchien auf den unteren Ebenen vor und spielt überall da eine Rolle, wo kleinteilige Verhaltensweisen (psychomotorischer oder verbaler Art) eingeübt werden sollen. Grundzüge des operanten Konditionierens findet man daher z.B. in Mathematiktrainern oder Vokabellernprogrammen, in denen Aufgaben so lange wiederholt werden, bis sie richtig gelöst und somit auch verstärkt werden. Dies gilt im Prinzip für alle Übungsaufgaben, deren Zweck es ist, eng umgrenzte Inhalte zu trainieren und zu festigen.

Welche Rolle spielt das Lernen am Modell?

Dass Verhaltensweisen nicht nur durch eigenes Tun und entsprechende Verstärkungen, sondern auch durch Beobachtung und Nachahmung erlernt werden können, hat Bandura (1977) mit dem Lernen am Modell gezeigt: Nach Bandura lernen Menschen eine Vielzahl von Verhaltensweisen, indem sie andere beobachten und anschließend imitieren. Von daher sind Beobachtungslernen und Imitationslernen Synonyme für das Lernen am Modell. Von „Lernen am Modell“ spricht man dann, wenn zwischen dem Verhalten eines Modells und dem einer anderen Person eine Ähnlichkeit auftritt und das Modellverhalten als entscheidender Hinweisreiz für die Nachahmungsreaktionen gewirkt hat. Dabei kann man mehrere Teilprozesse unterscheiden: *Aufmerksamkeit* ist notwendig, damit alle Prozesse einer zu lernenden Verhaltensweise auch wahrgenommen werden. Das Gesehene muss dann *codiert* und *behalten* werden. Anschließend muss das beobachtete Verhalten *reproduziert* werden. Schließlich ist es für die *Motivation* des Lernenden wichtig, dass das Modell erfolgreich war und die Nachahmung auch verstärkt wird. Diese Teilprozesse zeigen, dass beim Lernen am Modell der Behaviorismus um kognitive Aspekte erweitert wird (Bandura, 1977). Das Prinzip der Nachahmung lässt sich im Bereich der Gestaltung von Lernumgebungen beispielsweise so einsetzen, dass (echte oder künstliche) Experten als Modelle fungieren, nachvollziehbare Erklärungen (für bestimmte Fertigkeiten und deren Aufbau) geben und Erfolge oder Misserfolge rückmelden.

Wie lässt sich der Behaviorismus wissenschaftstheoretisch einordnen?

Wissenschaftstheoretisch sind Behavioristen einer eher realistischen Position zuzuordnen (im Sinne eines kritischen Realismus). In jedem Fall sind sie Empiristen, denn behavioristische Lerntheorien beruhen auf einer großen Anzahl von Laboruntersuchungen und systematischen Bedingungsanalysen, bei denen auf der Basis von konkreten Erfahrungen theoretische Aussagen entwickelt werden. In der behavioristischen Forschung interessiert grundsätzlich nur, was als Verhalten beobachtbar ist; innere Vorgänge kommen erst in Banduras Prinzip der Nachahmung allmählich zum Tragen. Forschungsmethodisch setzt der Behaviorismus konsequent auf experimentalpsychologische Verfahren in der Hoffnung und Erwartung, auf diesem Wege Ursache-Wirkungsbeziehungen zu erkennen und Prozesse der Verhaltensänderung möglichst eindeutig beschreiben und erklären zu können. Das Menschenbild im Behaviorismus ist stark geprägt von Konditionierung auf und durch äußere Reize; es ist infolge eines mechanistischen Denkens eindimensional und wenig komplex.

Welche Position haben Lehrende und Lernende im Behaviorismus?

Lernen ist aus behavioristischer Sicht ein Akt der Verhaltensänderung. Damit geht die Auffassung einher, dass man durch einen geeigneten Input (Reiz) die „richtige“ Reaktion oder Verhaltensweise erzeugen kann und dass sich dieser Prozess durch geeignetes Feedback unterstützen lässt. Lernen gilt als Sonderform des Verhaltens und wird als eine Art Trainingsvorgang verstanden. Beim Lehren soll bezogen auf ein bestimmtes (Trainings-)Ziel Verhalten gesteuert und verändert werden. Fast zwangsläufig resultiert aus dieser Auffassung eine eher autoritäre Rolle des Lehrenden: Er hat eine starke Machtposition und entscheidet, was wie zu lernen ist; ihm obliegt eindeutig der aktiv-entscheidende Part. Der Lehrende hat die Aufgabe, „Reizsituationen“ und Konsequenzen so zu gestalten, dass die angestrebten Ergebnisse des Lernens eintreten und stabilisiert werden. Das (Kommunikations-)Verhältnis zwischen Lehrenden und Lernenden ist unidirektional (Baumgartner, Häfele & Maier-Häfele, 2004). Dies läuft aus didaktischer Sicht vor allem auf darbietende Lehrmethoden und eine kleinschrittige Aufbereitung von Wissensinhalten hinaus, die auf den Lernenden „übertragen“ werden sollen, weshalb bisweilen von einem *Transfer-Modell* (Baumgartner, 1998) die Rede ist. Auch wenn der Lernende in behavioristisch gestalteten Lernumgebungen durchaus aktiv ist (er soll ja Reaktionen zeigen), interessieren den Behaviorismus diese Lerneraktivitäten theoretisch nicht. Die Aktivitäten des Lernenden sind nicht Teil des Lehrprozesses; der Fokus liegt vielmehr auf dem „Output“, also auf dem Lernergebnis.

Welchen Geltungsbereich hat der Behaviorismus?

Der Erklärungswert behavioristischer Theorien bezieht sich vor allem auf den Erwerb körperlicher Fertigkeiten etwa im Sport und anderen Bewegungsbereichen, lässt sich aber auch auf routinierte Fertigkeiten und unbewusste Reaktionen ausweiten. Der Behaviorismus nimmt eine relativ große Reduktion menschlichen Lernens vor: Nur ein bestimmter Ausschnitt des Phänomens Lernen wird in behavioristischen Ansätzen betrachtet, erforscht und damit auch praktisch gefördert. Problematisch beim Behaviorismus ist vor allem das Black Box-Denken sowie das zugrunde liegende Reiz-Reaktions-Schema, das der Komplexität menschlichen Lernens in seiner Vielfalt nicht gerecht werden kann: Im Mittelpunkt stehen reaktive Verhaltensweisen; der Eigenaktivität des Menschen wird kaum Beachtung geschenkt. Kognitive Prozesse werden weitgehend ausgeklammert, weil der Fokus auf sichtbaren Verhaltensänderungen liegt; allenfalls beim Lernen am Modell werden bestimmte kognitive Vorgänge als innere Reaktionen berücksichtigt. Motivationale Aspekte werden zwar im Rahmen der Verstärkungsannahmen thematisiert, aber auf ein mechanistisches Schema reduziert. Emotionale Fragen sind ebenfalls nur im Zusammenhang mit Belohnung und Bestrafung ein Thema, ohne dass dabei das subjektive Empfinden des Lernenden eine Rolle spielt. In ähnlicher Weise werden auch die sozialen Bedingungen des Lernens auf Verstärkungsmechanismen, beim „Lernen am Modell“ auf Effekte von Modellen eingeschränkt.

4.1.3 KOGNITIVISMUS

Was kennzeichnet den Kognitivismus?

Seinen Ursprung hat der Kognitivismus in technischen und mathematischen Gebieten wie der Kybernetik, der Informationstheorie und der Künstlichen Intelligenz. So verwundert es nicht, dass der Kognitivismus auch als Informationsverarbeitungsparadigma bezeichnet wird (vgl. Baumgartner & Payr, 1999): Menschliches Denken gilt als Prozess, bei dem von außen kommende Information verarbeitet und Symbole regelgeleitet manipuliert werden. Von Kognitivismus spricht man, wenn psychische Prozesse und damit auch das Lernen unter der Perspektive der Informationsverarbeitung betrachtet werden. Mit der Kognition als *eine* Dimension menschlichen Lernens hat dies nichts zu tun: Man kann kognitive Phänomene nicht nur aus kognitivistischer Sicht, sondern auch aus der Sicht anderer Paradigmen beschreiben und untersuchen. Anders als der Behaviorismus interessiert sich der Kognitivismus nicht für die direkte Verbindung von Reizen und Reaktionen, sondern dafür, mit welchen Methoden Menschen zu Problemlösungen kommen. Bevorzugte Themen des Kognitivismus sind die Wissensrepräsentation sowie Regeln der menschlichen Informationsaufnahme, -speicherung und -wiedergabe. Da sich der Informationsfluss im Gehirn nicht unmittelbar beobachten lässt, ist man hier auf indirekte Schlüsse angewiesen; als Methode dient häufig der Computer. Neuere Ansätze dagegen verlassen die Computermetapher und orientieren sich inzwischen stärker an der neurowissenschaftlichen Forschung und lassen sich vom menschlichen Gehirn als „Vorbild“ inspirieren (Rey & Wender, 2008).

Was haben „Technik-Theorien“ mit Didaktischem Design zu tun?

Wenn Theorien auf technischem und mathematischen Gebiet als Ursprung des Kognitivismus gelten, stellt sich die Frage, ob und inwieweit diese heute noch Einfluss auf das Didaktische Design haben. Die *Kybernetik* (Wiener, 1948) ist ein Wissenschaftszweig, der die Grundprinzipien maschineller Steuerungssysteme erforscht. Wichtig sind dabei vor allem Rückkoppelungsprozesse, die dafür sorgen, dass ein Sollwert eingehalten bzw. immer wieder zu diesem zurückgekehrt wird. Mit der Erforschung rückgekoppelter Steuerungssysteme wurde es möglich, nicht nur reaktive, sondern auch zielgerichtete Verhaltensweisen zu fassen, die im Behaviorismus ausgeklammert waren. Die sich parallel entwickelnde *Informationstheorie* (Shannon, 1948) im Bereich der Nachrichtentechnik brachte mathematische Aspekte der Informationsvermittlung ins Spiel und lieferte neue Beschreibungsmöglichkeiten für den Prozess der Informationsverarbeitung. Eng damit verbunden ist der Beitrag der *Künstlichen Intelligenz* (Newell & Simon, 1976) – einem Zweig der Informatik, der menschliche Intelligenz nachzubilden versucht. Alle Entwicklungen zusammen machten es möglich, psychische Prozesse in technischen Modellen abzubilden, teilweise sogar zu simulieren und damit natürlich vor allem dem Lernen und Lehren mit digitalen Medien enorme Impulse zu geben. Profitiert haben davon vor allem tutorielle Programme, aber auch Simulationen, die größtenteils auf kognitivistischen Prinzipien und Erkenntnissen basieren.

Welche Rolle spielt die Symbolverarbeitung im Gehirn?

Kognitive Prozesse stellt man sich im Kognitivismus wie folgt vor: „Jede Apparatur, die ... Symbole ... darstellen und manipulieren kann, arbeitet kognitiv. Das System interagiert ausschließlich mit der Form der Symbole ..., nicht mit ihrer Bedeutung“ (Varela, 1990, S. 44). Auch Lernende sind informationsverarbeitende Systeme, die dann „richtig“ funktionieren, wenn die Symbole einen bestimmten Wirklichkeitsaspekt angemessen repräsentieren und die Informationsverarbeitung dazu führt, ein gestelltes Problem erfolgreich zu lösen. Folgerichtig interessiert man sich in kognitivistischen Forschungsprogrammen in hohem Maße für die Art der Repräsentation von Information im menschlichen Gehirn und die mit der Symbolverarbeitung verbundenen Algorithmen sowie für Strategien und Regeln des Problemlösens. Die Vorstellung von Lernen als Prozess der Informationsverarbeitung hat vor allem die Gedächtnisforschung in hohem Maße angeregt: Intensiv untersucht wurden verschiedene Formen der mentalen Repräsentation. Dabei spielen drei Prozesse eine zentrale Rolle: die Aufnahme und Encodierung von Information, deren Verarbeitung und Speicherung sowie der Abruf bzw. die Ausgabe von Information. Diese Dreiteilung gilt auch für den konnektionistischen Ansatz, der teils als Unterform, teils als Erweiterung des Kognitivismus gedeutet wird. Hier wird das Computermodell von einem biologischen Modell abgelöst, nämlich vom Gehirn und dessen neuronalen Netzen. Viele Prinzipien zur Informationsgestaltung basieren explizit oder implizit auf dem älteren Paradigma der Informations- und Symbolverarbeitung im Gehirn. Aber auch konnektionistische Modelle erfreuen sich speziell beim Lernen mit digitalen Medien einer wachsenden Beliebtheit (vgl. Rey, 2009).

Wie lässt sich der Kognitivismus wissenschaftstheoretisch einordnen?

Wissenschaftstheoretisch sind auch Kognitivisten (ähnlich wie Behavioristen) weitgehend einer realistischen Position zuzuordnen. Was die epistemologischen Grundlagen angeht, ist eine eindeutige Zuordnung schwierig, weil man im Rahmen kognitivistischer Ansätze sowohl empirisch arbeitet (und damit wie die Behavioristen einer empiristischen Position folgt), als auch rationalistisch tätig ist, etwa bei der Entwicklung theoretischer Konstrukte. Diese kann man keineswegs immer empirisch überprüfen, auch wenn der naturwissenschaftlich-technische Ursprung des Kognitivismus dies nahelegt. In experimentellen und quasi-experimentellen Studien sucht man sowohl nach Ursache-Wirkungs-Mechanismen als auch nach Korrelationen (also Zusammenhängen von Variablen). Der Computer dient als wichtiges Hilfsmittel zur Simulation erkannter oder angenommener regelhafter Zusammenhänge (Algorithmen). Das Menschenbild im Kognitivismus ist weniger mechanistisch als im Behaviorismus, weil man dem Menschen auch zielgerichtetes Handeln und nicht nur reaktives Verhalten unterstellt. Kennzeichnend ist aber auch hier die Suche nach möglichst berechenbaren (wenn auch komplexen) Beziehungen und Regeln innerhalb und zwischen kognitiven Prozessen des Menschen.

Welche Position haben Lehrende und Lernende im Kognitivismus?

Lernen ist aus kognitivistischer Sicht ein mentaler (Problemlöse-)Prozess, der sich analog zur Informationsverarbeitung im Computer modellieren lässt. Die Verarbeitung von Information führt zu Wissen, das im Gehirn repräsentiert ist. Die Verbindung zwischen Lernen und Lehren lässt sich mit dem nachrichtentechnisch geprägten Modell der Kommunikation fassen, in dem Lehrende die Sender von Information und Lernende die Empfänger derselben sind. Die Übertragung zwischen Sender und Empfänger erfolgt über (meist sprachliche) Codierung und geeignete Medien. Dabei geht es weniger um richtige Antworten und Verhaltensweisen (wie im Behaviorismus), sondern um effektive Informationsaufnahme, -verarbeitung und -speicherung sowie um zielführende Problemlösemethoden. Im kognitivistischen Paradigma werden die Aktivitäten des Lernenden nicht auf Reaktionen reduziert, sondern auf das Feld des Problemlösens ausgeweitet. Der Lernende ist also durchaus aktiv, aber nicht selbsttätig, denn auch dem Lehrenden kommt eine aktive Position zu: Seine Aufgabe besteht darin, Inhalte und Probleme didaktisch aufzubereiten, um den Informationsverarbeitungsprozess zu erleichtern; er hat die „Problemhoheit“ und bestimmt weitgehend, was gelernt wird. Im Vordergrund stehen darbietende und erarbeitende Lehrformen mit eher geschlossenen und vom Ergebnis her geplanten Aufgaben. Das (Kommunikations-)Verhältnis ist bidirektional, ohne dass aber Lehrende und Lernende tatsächlich gleichberechtigte Rollen haben. Anders als im Behaviorismus steuert der Lehrende den Output allerdings nicht über die „Reizgestaltung“, sondern durch interaktive Unterstützung, was auch als *Tutor-Modell* bezeichnet wird (Baumgartner, 1998).

Welchen Geltungsbereich hat der Kognitivismus?

Der Erklärungswert kognitivistischer Ansätze bezieht sich vor allem auf kognitive Informationsverarbeitungsprozesse in gut strukturierten Domänen, in denen Modelle der Wissensrepräsentation, des Problemlösens und des Wissenstransfers praktisch funktionieren. Problematisch am Kognitivismus ist die Computer-Metapher, die zu einem technologischen Verständnis von Lernen verleitet und die Komplexität des Gehirns unterschätzt. Neurowissenschaftliche Vorstellungen beginnen allerdings, diese Metapher stellenweise aufzuweichen. Dennoch tragen kognitivistische Ansätze tendenziell objektivistische Züge: Man geht von objektiv existierendem Wissen aus, konzentriert sich daher auf den Prozess des Problemlösens und weniger auf den konstruktiven Akt der Problemfindung. Obschon der Kognitivismus den Menschen aus seiner nur reaktiven Rolle herausholt und ihm zielgerichtete Aktivität beim Lernen zuspricht, ist das zugrundeliegende Verständnis von Eigenaktivität eingeschränkt: Sie unterliegt stets den Gesetzen der Informationsverarbeitung. Als Reaktion auf den Behaviorismus und seinem Fokus auf sichtbares Verhalten wurden mentale Verarbeitungsprozesse derart in den Vordergrund gerückt, dass – wie ein Pendelschlag – körperliche Aspekte nahezu ausgeblendet wurden. Alle Aspekte menschlichen Lernens werden auf Informationsverarbeitungsprozesse reduziert – auch emotional-motivationale Aspekte. Vernachlässigt werden zudem soziale Aspekte des Lernens: Im Vordergrund stehen der individuell Lernende und die dabei ablaufenden internen Prozesse.

4.1.4 KONSTRUKTIVISMUS

Was kennzeichnet den Konstruktivismus?

Eigenaktivität und Selbstorganisation statt Reaktivität und Reizsteuerung wurden schon im Kognitivismus gefordert. Der Konstruktivismus aber postuliert Selbstorganisation und Eigenaktivität in einem nicht-technischen Sinne und verdrängt die Diskussion um die Repräsentation von Wissen mit Fragen der Bedeutungskonstruktion. Grundlage verschiedener Varianten des Konstruktivismus (mit Bezug zur Erkenntnistheorie, Evolutionstheorie, Neurobiologie, Gehirnforschung, Sprachwissenschaft, Kommunikationswissenschaft, Wissenssoziologie, Kognitionsforschung etc.) ist die Auffassung, dass sich die Realität nicht objektiv und damit unabhängig vom Beobachter wahrnehmen, beschreiben und erklären lässt (vgl. Baumgartner & Payr, 1999). Der zentrale und gemeinsame Kern verschiedener konstruktivistischer Richtungen besteht daher in der These, dass die äußere Welt nicht direkt und voraussetzungsfrei erkannt werden kann; vielmehr beruht jeder Wahrnehmungs-, Erkenntnis- und Denkprozess notwendig auf den Konstruktionen eines Beobachters. Für den Konstruktivismus ist der menschliche Organismus ein zwar energetisch offenes, aber *informationell geschlossenes System*. Das heißt: Unser Gehirn reagiert letztlich nur auf die vom Gehirn bereits verarbeitete (interpretierte) Information von außen (Autopoiesis). Das Verhältnis zwischen uns und der Außenwelt ist das einer *strukturellen Koppelung*: Trotz der Eigenkonstruktionen muss ein Minimum an Entsprechung zwischen unseren Konstrukten und der Umwelt vorhanden sein, damit unser Handeln viabel (nützlich) ist.

Was hat der radikale Konstruktivismus mit Didaktischem Design zu tun?

Der radikale Konstruktivismus (z.B. von Glasersfeld, 1996) liefert wissenschaftstheoretischen Basisannahmen für verschiedene didaktische Ansätze, die vor allem auf Problemorientierung setzen (vgl. Pörksen, 2001): Ausgangspunkt ist die *Beobachterabhängigkeit* allen Wahrnehmens, aufgrund derer es keine punktgenaue Übereinstimmung menschlicher Wahrnehmung mit der externen Realität gibt. Vertreter des radikalen Konstruktivismus leugnen die Existenz einer externen Realität keineswegs. Sie machen nur *keine* Aussagen über das Wesen der Welt (über das „Sein“), sondern darüber, wie sich Menschen in der Welt orientieren, wie sie die Welt erkennen und beobachten. Sie agieren dabei als selbstreferentielle, operational geschlossene Systeme und sind *autonom*. Erkenntnis wird damit zu einem biografisch bedingten, individuellen, einmaligen Prozess. Dennoch ist dieser Prozess immer auch eingebettet in soziale Kontexte: Menschen konstruieren ihre Wirklichkeit gemeinsam mit anderen. Zu den Kernthesen des radikalen Konstruktivismus gehört schließlich, dass Wissen und Erkennen nach dem Prinzip der *Viabilität* funktionieren: Viabel ist eine Handlung dann, wenn sie erfolgreich ist, wenn sich Lösungen in der Erfahrungswelt bewähren und entsprechend beibehalten werden. Konstruktivistische Prinzipien in Lernumgebungen legen ein hohes Maß an Handlungsspielraum nahe, um eigenständige Wissenskonstruktion, Exploration und Erfahrung, aber auch soziale Interaktion und Kooperation zu ermöglichen und anzuregen. Komplexität wird dabei angestrebt, nicht reduziert.

Was sind weitere konstruktivistische Einflüsse auf das Lehren?

Zur Popularität des Konstruktivismus hat vor allem die *Neurobiologie des Erkennens* beigetragen (Maturana & Varela, 1984; Roth, 1994). Biologen und Hirnforscher spielen also keineswegs nur Kognitivisten in die Hände. Sie können auch zeigen, dass das Gehirn kein exaktes Abbild der Außenwelt aufbaut, sondern anhand von Umweltinformationen eine eigene Erlebniswelt konstruiert. Neuronale Prozesse selbst sind bedeutungsfrei; erst durch die Eigenaktivität des Gehirns werden Bedeutungen erzeugt. Die im radikalen Konstruktivismus postulierte Selbstreferenz zeigt sich auch in der neuronalen Aktivität: Das Gehirn reagiert zum größten Teil auf sich selbst. Auf dieser biologischen Basis wurde das Konzept der Autopoiesis entwickelt. Kognition gilt nicht mehr länger als regelgeleitete Informationsverarbeitung wie im Kognitivismus, sondern als wirksames Handeln (Varela, 1990). Auch in der *allgemeinen Systemtheorie* (Luhmann, 1990) gelten Systeme (beobachtbare und beobachtende Ordnungsgefüge) als selbstreferentiell und autopoietisch. Ein System ist an die Umwelt strukturell gekoppelt, von dieser aber nicht determiniert. Die systemtheoretische Interpretation selbstreferentieller Systeme integriert sowohl radikal-konstruktivistische als auch neurobiologische Konzepte und kombiniert sie mit (kognitivistischen) Konzepten aus der Kybernetik und der Informationstheorie. In der Mischung hat der Konstruktivismus nicht nur die Gestaltung digitaler Medien, sondern auch pädagogische Auffassungen stark beeinflusst.

Welche Rolle spielt der „neue“ Konstruktivismus?

Als *neuer* Konstruktivismus werden konstruktivistische Ansätze in der Pädagogik bezeichnet, welche die oben skizzierten Kernthesen des Konstruktivismus direkt auf Fragen des Lernens und Lehrens beziehen (Terhardt, 1999; Reinmann & Mandl, 2006). Man könnte auch von einem *pädagogisch-didaktischen* Konstruktivismus sprechen (Reusser, 2006). Diese Konstruktivismus-Variante steht im Einklang mit einem generellen Trend weg von einem deterministischen (mechanistischen und hierarchischen) Weltbild, das auf Zentralsteuerung und Kontrolle setzt, hin zu einem nicht-deterministischen (probabilistischen und dezentralisierten) Weltbild, dessen Strukturen Netzwerkcharakter haben und dessen Abläufe nur bedingt vorhersehbar sind. Viele didaktische Modelle, die speziell für die Gestaltung problemorientierter Lernumgebungen konzipiert wurden und am Kontext des Lernens ansetzen, lassen sich im weitesten Sinne dem neuen Konstruktivismus zuordnen. Trotz ihrer Vielfalt haben diese einige Kernmerkmale gemeinsam (vgl. Mandl, Gruber & Renkl, 2002): komplexe Ausgangsprobleme, Authentizität und Situiertheit der Inhalte und Aufgaben, die Möglichkeit, aus multiplen Perspektiven zu lernen, Anregungen zur Artikulation und Reflexion von Erfahrung sowie Anlässe zum sozialen Austausch. Der neue Konstruktivismus hat im Didaktischen Design viele Anhänger, aber auch Kritiker. Kritisiert wird z.B., dass konstruktivistische Prinzipien (mit erkenntnistheoretischem, biologischem oder auch entwicklungspsychologischem Hintergrund) vor allem auf Lehr-Lernsituationen in Bildungsinstitutionen naiv angewendet werden (Reusser, 2006, S. 157 ff.). Als besonders problematisch gilt, dass die Autonomie des Lernenden überschätzt und damit das Handeln des Lehrenden inadäquat modelliert wird.

Wie lässt sich der Konstruktivismus wissenschaftstheoretisch einordnen?

Wissenschaftstheoretisch vertreten Konstruktivisten eine Position des Idealismus: Die Realität gilt als Produkt individuellen Denkens und nicht als extern gegebene Außenwelt. Über das „Sein“ der Welt äußern sich Konstruktivisten nicht. Erkenntnistheoretisch steht der Konstruktivismus für eine rationalistische Auffassung, die Wissen als Konstruktionsleistung des menschlichen Verstandes betrachtet. Forschungsmethodisch konzentriert man sich auf interpretative Verfahren, auf Feldstudien mit teilnehmender Beobachtung und auf ethnografische Studien. Ursache-Wirkungs-Ketten und Korrelationen stehen nicht im Mittelpunkt des Interesses; vielmehr ist man auf der Suche nach (Muster-)Ähnlichkeiten mit dem Ziel, komplexe Phänomene besser zu verstehen. Anthropologisch betrachtet gilt der Mensch im Konstruktivismus konsequenterweise als Erschaffer seiner eigenen Realität, als „Welterzeuger“, der nicht nur reagiert oder Informationen verarbeitet, sondern gestaltend in seine Umwelt eingreift, sie verändert und letztlich eben konstruiert.

Welche Position haben Lehrende und Lernende im Konstruktivismus?

Lernen ist aus konstruktivistischer Sicht ein eigenaktiver, autopoietischer und selbstreferentieller Vorgang; trotzdem findet dieser auch in Kontakt mit der Umwelt statt (strukturelle Koppelung). Diese hat allerdings keinen determinierenden Einfluss; von außen kann Lernen allenfalls angeregt oder gestört werden (Perturbation). Lehren und Lernen sind unterschiedliche Systeme, die allenfalls lose miteinander gekoppelt sind. Lehren als direkte Vermittlung wird damit obsolet; Lehren kann Lernen im Sinne einer Aneignung allenfalls anregen. Hierzu müssen Lernangebote individuell anschlussfähig sein, sich aber auch von vorhandenem Wissen unterscheiden, also „Differenzwahrnehmungen“ erzeugen und den Lernenden brauchbare (viable) Inhalte und Methoden anbieten (Pörksen, 2001). Wenn also der aktive Part eindeutig beim Lernenden liegt, *kann* die Rolle des Lehrenden nur mehr darin bestehen, diese Aktivität anzustoßen und Lernende bei der Identifikation und Lösung von komplexen Problemen zu unterstützen – entweder direkt durch Kommunikation bzw. soziale Interaktion oder indirekt durch die Gestaltung von Kontexten. Vor diesem Hintergrund ist es naheliegend, von einem *Coach-Modell* zu sprechen (Baumgartner, 1998). Die verwendeten Lehrformen sind kaum darbietend und wenig erarbeitend, sondern vor allem entdecken-lassend. Als Coach hat der Lehrende im Vergleich zum Lernenden zwar einen Erfahrungsvorsprung; die Zusammenarbeit aber wird als gleichberechtigt betrachtet. Das (Kommunikations-)Verhältnis ist demnach nicht nur bidirektional, sondern ausgewogen.

Welchen Geltungsbereich hat der Konstruktivismus?

Das konstruktivistische Denken hat weniger Einfluss auf die Lern- und Instruktionspsychologie, sondern eher auf die Pädagogik und Didaktik genommen. Das liegt unter anderem an der Forschungsmethodik, die sich – jedenfalls im Bereich des Lernens – *nicht* an naturwissenschaftlichen Prinzipien orientiert, sondern qualitative Verfahren bevorzugt und schon aus diesem Grund innerhalb der akademischen Psychologie Legitimationsprobleme hat. Der Erklärungswert konstruktivistischer Ansätze bezieht sich vor allem auf die Entwicklung komplexer kognitiver Strukturen und auf die Beschreibung von Handlungskompetenz – auch (oder gerade) in nicht-strukturierten Domänen, in denen kognitivistische Ansätze an ihre Grenzen stoßen. Die größte Schwäche des Konstruktivismus ist seine relative Offenheit. Anders als Modelle aus dem kognitivistischen Paradigma eignen sich Modelle aus dem konstruktivistischen Paradigma weniger dazu, unmittelbar umsetzbare Handlungsanleitungen für Lehr-Lernsituationen abzuleiten. Die Stärke des Konstruktivismus liegt eher in einer besonderen Einstellung und Haltung zum Lernen und Lehren. Unter einer konstruktivistischen Perspektive kommen Kognition, Motivation, Emotion und – mit einigen Einschränkungen – die soziale Interaktion gleichermaßen zum Zuge. Im Vergleich zum Behaviorismus und vor allem zum Kognitivismus ist die Forschungslage zu Fragen der Lernwirksamkeit allerdings weniger eindeutig und weniger weit fortgeschritten.

4.1.5 KONNEKTIVISMUS

Was kennzeichnet den Konnektivismus?

Eine der Hauptthesen des Konnektivismus besteht darin, dass sich Lernen in Netzwerken vollzieht und allem voran darin besteht, Verbindungen herzustellen. Damit verlagert sich das Interesse von den innerpsychischen Abläufen einer Person auf das, was diese in realen oder virtuellen Netzwerken, bestehend aus Personen und/oder Informationsquellen, macht (vgl. Moser, 2008). Zugrunde liegt die gegenwärtige Beobachtung, dass Menschen in einer stark technisierten und mediatisierten Welt mehr verbinden bzw. dass sie mehr neue Zusammenhänge herstellen als genuin Neues konstruieren (Siemens, 2006). Eine weitere Annahme des Konnektivismus steht in enger Verbindung zu Ansätzen der distribuierten Kognition, die vielerorts auch dem Konstruktivismus zugeordnet werden: Hutchins (1995) etwa versuchte zu zeigen, dass und wie Wissen nicht nur in Form individueller Repräsentationen von Personen existiert, sondern auch als externe Repräsentationen in Artefakten, also z.B. in mentalen oder physischen Werkzeugen. Personen und Artefakte bilden nach dieser Auffassung zusammen Aktivitätssysteme, in denen das Wissen bzw. die Kognition verteilt ist. Zu diesen bereits älteren Überlegungen gesellt sich die eher normative Forderung des Konnektivismus, nicht mehr nur durch eigene Erfahrung zu lernen und Wissensinhalte per se zu erwerben, sondern in einer sich rasch ändernden Welt Entscheidungen zu treffen (was bereits als Lernaktivität) sowie Verbindungen zwischen Wissensbereichen zu erkennen. Dazu ist es notwendig, in Netzwerken zu partizipieren (vgl. Bernhardt & Kirchner, 2007).

Was haben Netzwerke mit Didaktischem Design zu tun?

Der Netzwerk-Begriff ist im Konnektivismus von zentraler Bedeutung. Damit sind allerdings keine neuronalen Netzwerke gemeint wie im ähnlich klingendem Ansatz des Konnektionismus (vgl. Abschnitt 4.1.3), sondern Netzwerke aus Knoten in Form von Informationsquellen, Artefakten oder Wissensträgern. Netzwerke gelten als dynamisch, dezentralisiert, anpassungsfähig und emergent (versus vorgefiltert). Sie sind nicht im Voraus strukturiert, sondern eher eine fließende Struktur, können von außen nicht geschaffen, sondern nur unterstützt werden und haben keine klaren Grenzen. Wiederholungen verstärken die bestehenden Verbindungen. Ein Knoten wird umso relevanter, je mehr andere Knoten mit diesem zusammenhängen (Siemens, 2005). Netzwerke lassen sich demnach deutlich von hierarchischen Strukturen abgrenzen und stehen für einen kollaborativen Ansatz (Moser, 2008). Sicher ist es kein Zufall dass die „konnektivistische Lerntheorie“ parallel zur Entwicklung von Web 2.0-Technologien erarbeitet und verbreitet wurde, die ein eher informelles Lernen in enger Verbindung mit sozialen Interaktionen im Internet fördern. Didaktische Gestaltungsmaßnahmen müssen sich dieser Denkart zufolge auf das Design insbesondere von Lernkontexten und -netzwerken beschränken und selbst dort dürfte deren Wirksamkeit aufgrund der angenommenen Dynamik von Netzwerken gering bzw. von kurzer Dauer sein.

Welche Rolle spielen Praxis- und Lerngemeinschaften?

Ein häufig vorgetragener Kritikpunkt am radikalen Konstruktivismus, den der Konnektivismus aufgreift, lautet, dass die sozialen Bedingungen von Wissen und Lernen nicht ausreichend berücksichtigt werden (Moser, 2008, S. 61). Das gilt wohl für die Konstruktivismus-Variante, die sich vorrangig mit der individuellen Kognition auseinandersetzt (kognitiver Konstruktivismus), weniger dagegen für die Konstruktivismus-Variante, die sich der sozialen Verankerung des Lernens widmet und daher auch als sozialer Konstruktivismus bezeichnet wird. Zu den Vorläufern des sozialen Konstruktivismus zählt Wygotski (1978), dem zufolge die Sprach- und Denkentwicklung in hohem Maße von sozialen Interaktionspartnern und kulturellen Faktoren beeinflusst wird. Aufbauend auf dem sozialen Konstruktivismus stellten bereits Lave und Wenger (1991) in ihrem Konzept der Praxisgemeinschaften die Handlungspraxis sozialer Gemeinschaften und die Partizipation des Einzelnen an kollaborativen Aktivitäten in den Fokus der Aufmerksamkeit. Der Konnektivismus hat diesen Kerngedanken intensiv aufgegriffen und speziell mit den Möglichkeiten neuer Web 2.0-Anwendungen verknüpft. Das Internet gilt im Konnektivismus als ein virtueller Raum, in dem man nicht nur selbst aktiv sein, sondern sich auch in vielfältiger Weise vernetzen kann: Es ist selbst ein „konaktives Web“, das Menschen zusammenbringt und ein selbstorganisiertes und konnektives Lernen anregt (vgl. Bernhardt, Kirchner & Klosa, 2009).

Wie lässt sich der Konnektivismus wissenschaftstheoretisch einordnen?

Beim Versuch, den Konnektivismus wissenschaftstheoretisch zu beschreiben, wird deutlich, dass es sich dabei um kein eigenes Paradigma handelt, das man auf der gleichen Ebene wie den Behaviorismus, Kognitivismus und Konstruktivismus ansiedeln kann (Moser, 2008, S. 67). Es fällt auch schwer, den Konnektivismus als Lerntheorie – auch ohne paradigmatischen Stellenwert – zu bezeichnen (Pløen Verhagen, 2006). Aufgrund der Popularität des Ansatzes im Zuge neuer Web 2.0-Technologien, die im Didaktischen Design eine wichtige Rolle spielen, möchte ich eine wissenschaftstheoretische Verortung dennoch kurz versuchen. Die Realität müsste dem Konnektivismus zufolge das Produkt der Vernetzung von Personen und Wissensfragmenten sein. Eine explizite ontologische Standortbestimmung scheint es beim jetzigen Stand der Diskussion allerdings nicht zu geben. Naheliegend ist eine rationalistische Auffassung, die Wissen als soziale Konstruktionsleistung interpretiert. Forschungsmethodisch kann man zum Konnektivismus kaum etwas sagen; empirische Studien, die diesem Ansatz zuzuordnen sind, scheinen sich von Studien mit konstruktivistischem Hintergrund nicht zu unterscheiden. Während der Mensch im Konstruktivismus als Erschaffer seiner eigenen Realität gilt, der gestaltend in die Umwelt eingreift, scheint er im Konnektivismus in seiner Autonomie eher wieder beschnitten zu werden: Als Teil eines Netzwerkes hat er zwar Gestaltungsmacht auf Form und Ausprägung neuer Verbindungen, aber immer nur in starker Abhängigkeit von anderen.

Welche Position haben Lehrende und Lernende im Konnektivismus?

Als Folge der distribuierten Kognition muss man davon ausgehen, dass Lernen nach einem konnektivistischen Verständnis vor allem ein selbstorganisiertes Lernen in und von Gruppen und Gemeinschaften bedeutet. Es entsteht beim Lernen „ein dynamisches System, das sich über die Impulse der Agierenden entwickelt“ (Moser, 2008, S. 62). Diese Prozesse gelten als emergent und können in der Folge kaum geplant und ähnlich wie bei der konstruktivistischen Auffassung von Lernen auch nicht unmittelbar von außen gesteuert werden. Eine wie auch immer geartete Vermittlungsdidaktik ist nicht möglich. Der aktive Part dürfte also nicht bei *dem*, sondern bei *den* Lernenden liegen, die sich im besten Fall gegenseitig unterstützen, vor allem informell und voneinander sowie von den sie umgebenden Informationsquellen lernen und im Prinzip ohne einen Lehrenden auskommen. Allenfalls könnte einem Lehrenden die Aufgabe obliegen, Netzwerke zu ermöglichen oder zumindest nicht zu behindern – dazu müsste er nicht einmal ein Coach sei. Eine Art *Enabler-Modell* (der Lehrende als Ermöglicher) wäre wohl naheliegend. Die verwendeten Lehrformen dürften entdecken-lassend, allem voran aber interaktiv und sozial sein. Als Enabler steht der Lehrende in keinem hierarchischen Verhältnis zu den Lernenden; bidirektionale und ausgewogene Kommunikationsprozesse wie in einer konstruktivistischen Lehr-Lernauffassung könnten die Folge sein.

Welchen Geltungsbereich hat der Konnektivismus?

Das konnektivistische Denken ist eine noch junge Bewegung und es ist eher nicht abzusehen, welcher Einfluss sich daraus über die aktuelle Rezeption unter Pädagogen und Didaktikern mit Technologieaffinität entwickelt. Der Erklärungswert konnektivistischer Ansätze scheint mir recht begrenzt zu sein und sich vor allem auf eher explorative Formen des Lernens in selbstorganisierten Gruppen und Gemeinschaften zu beziehen. Aufgrund der fehlenden Aussagen etwa zur Rolle des Lehrenden dürfte der Konnektivismus für spontan entstehende Wissens- und Lernprozesse in informellen Kontexten und bevorzugt in digitalen Netzen interessante Impulse geben. Für Ansätze des Community-Lernens, die man auch dem konstruktivistischen Paradigma zuordnen könnte, gelten dieselben Einschränkungen, wie sie bereits formuliert wurden (vgl. Abschnitt 4.1.4). Unter einer konnektivistischen Perspektive wird vor allem die soziale Dimension des Lernens hervorgehoben, während die individuelle Kognition, Motivation und Emotion wenig beachtet werden.

4.2 ORDNUNG NACH HISTORISCHEN GESICHTSPUNKTEN

4.2.1 ERSTE GENERATION: ENTWICKLUNG BIS 1960

Wie prägend sind die traditionellen Wurzeln auf das Didaktische Design?

Bereits zu Beginn dieses Studententextes wurde bei den ersten Begriffsklärungen deutlich, dass, wenn es um didaktische Fragen geht, man in Europa, speziell in Deutschland, eine andere Tradition hat als im angelsächsischen Bereich. Dies hat historische Gründe: In England und in den USA hatte der Empirismus seit jeher größeren Einfluss auf die Erforschung des Lernens, während in Europa der Rationalismus und in der Pädagogik vor allem der Idealismus eine wichtigere Rolle spielten (Tennyson & Schott, 1997). Das macht sich stellenweise bis heute bemerkbar – z.B. in einer starken geisteswissenschaftlich ausgerichteten Pädagogik in Deutschland, neben der sich erst (wieder) in den 1960er Jahren langsam eine empirische Pädagogik etablieren konnte. Während in den USA vor allem in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts die Forschung zum Didaktischen Design einen enormen Aufschwung erlebt hat, sind die europäischen Entwicklungen auf diesem Feld weit weniger beeindruckend. Letzteres kann allerdings auch an der sehr heterogenen Entwicklung liegen, die eine einheitliche Beurteilung und einen weit reichenderen Einfluss grundsätzlich schwierig macht. Doch das war nicht immer so: Das deutliche Auseinanderdriften zwischen den USA und England einerseits und dem restlichen Europa, allem voran Deutschland, andererseits begann erst nach dem Zweiten Weltkrieg. In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts dagegen kamen auch aus Deutschland wegweisende Impulse für die Erforschung des Lernens und Lehrens, die im englischsprachigen Raum intensiv aufgegriffen wurden.

Welche Impulse gab es um 1900 in der deutschen Forschung?

Wichtig für die gesamte Entwicklung der Lehr-Lernforschung ab 1900 war die Gründung des Laboratoriums für experimentelle Psychologie im Jahr 1879 durch Wilhelm Wundt (1832-1920) in Leipzig. Dies war ohne Zweifel der Ursprung der empirischen Erforschung psychischer Phänomene, den man angesichts der Dominanz der Geisteswissenschaft in Deutschland auf diesem Gebiet zunächst einmal gar nicht vermutet. Selbst Wurzeln einer experimentell ausgerichteten Pädagogik und Didaktik finden sich in den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts in Deutschland: Ernst Meumann (1862-1915) und Wilhelm August Lay (1862-1926) entwickelten Konzepte für eine Pädagogik und Didaktik, welche die experimentelle Psychologie zur Grundlage machte und suchten nach einer „linking science“ (Seel & Dijkstra, 1997). Meumann arbeitete dabei *nicht* gegen den damaligen Mainstream der Reformbewegung, die sich zu dieser Zeit international formierte, sondern Hand in Hand mit dieser. Die Wurzeln der Reformpädagogik sind allerdings andere als die der experimentellen Pädagogik und Didaktik, nämlich anthropologischer und philosophischer Art. Die amerikanische Parallele zur deutschen Reformpädagogik war John Deweys (1859-1952) Pragmatismus, auf den auch der Begriff „linking science“ zurückgeht, der beim gegenwärtigen Didaktischen Design erneut Pate steht (Tennyson & Schott, 1997, p. 3).

Welche Strömungen kamen ab 1930 aus den USA?

Vor allem in den 1930er Jahren begann sich die (Lern-)Psychologie in den USA zu einer rein empirischen Wissenschaft zu entwickeln: Edward Thorndike (1874-1949) erarbeitete auf der Grundlage von Tierstudien seine Theorie des Verhaltens und Lernens auf der Basis von Reiz-Reaktionsverbindungen. Sein Gesetz der Auswirkung, nach dem ein Lernen durch Versuch und Irrtum dazu führen kann, dass ein zunächst zufälliger Erfolg ein Verhalten verstärkt, sowie sein Gesetz der Übung, nach dem die Wiederholung von Lernaufgaben zu besserem Einprägen führt, wurden früh auf die Unterrichtspraxis angewandt. Gemeinsam mit John Watson (1878-1958) war Thorndike einer der Begründer des amerikanischen Behaviorismus. Watson übertrug die Erkenntnisse von Iwan Petrowitsch Pawlow (1849-1936) auf den Menschen und führte das Prinzip der klassischen Konditionierung in die Erforschung des menschlichen Lernens ein. Auf dieser Grundlage gab es erste Bestrebungen, Instruktionspläne zu individualisieren – ein Ziel, das heute noch, mehr oder weniger erfolgreich, verfolgt wird. Im selben Zeitraum wandte sich die deutsche Psychologie von der vorangegangenen empirisch-experimentellen Orientierung ab und geisteswissenschaftlichen Traditionen wieder zu (Krapp, 2005, S. 94): In der gesamten deutschsprachigen Psychologie spielte der Behaviorismus vor dem zweiten Weltkrieg praktisch keine Rolle.

Wie hat sich der Behaviorismus nach dem Krieg entwickelt?

Nach dem Zweiten Weltkrieg hat der Behaviorismus die Lehr-Lernforschung in den USA maßgeblich beeinflusst. Viele experimentelle Arbeiten wurden damals über das Militär finanziert – auch die von Burrhus Frederic Skinner (1904-1990): Aufbauend auf den Erkenntnissen von Pawlow, Thorndike und Watson entwickelte er das einflussreiche Konzept der operanten Konditionierung. Mitte der 1950er Jahre arbeitete Skinner systematisch Prinzipien einer Technologie der Instruktion heraus (Skinner, 1954): Grundtenor dieser Prinzipien sind das schrittweise Lernen, ein stark sequenziertes Lehren, konsequente Verstärkung und individuelle Geschwindigkeiten. Ende der 1950er Jahre stieg parallel zur technischen Entwicklung das Interesse an einer Automatisierung von Lehr-Lernprozessen. Behavioristisch geprägt waren auch die ersten Lernzieltaxonomien; ihr Ursprung fällt ebenfalls in die 1950er Jahre: 1956 stellte Benjamin Bloom seine Taxonomie intellektuellen Verhaltens erstmals vor und legte damit den Grundstein für das zielerreichende Lernen (Mastery Learning). Diesem lag die Idee zugrunde, dass grundsätzlich alle Lernenden ein bestimmtes Lernergebnis erreichen können, wenn die Lernzeit an den Lernenden angepasst, nicht erreichte Ziele permanent diagnostiziert und entsprechende unterstützende Lehrmaßnahmen ergriffen werden. In Europa, vor allem aber in Deutschland, blieb der Einfluss des Behaviorismus nach dem Zweiten Weltkrieg klein. Statt der Didaktik bemühte sich eher die Pädagogische Psychologie um eine empirische Forschung; doch diese gewann in den Nachkriegsjahren nur langsam an Boden. Die geisteswissenschaftlichen Traditionen blieben bis Ende der 1950er Jahre in der deutschen Pädagogik, Didaktik und Psychologie dominant (Krapp, 2005, S. 96; Seel & Dijkstra, 1997).

Gab es außerhalb des Behaviorismus weitere Strömungen?

Neben dem Behaviorismus begann in den 1950er Jahren der Einfluss der allgemeinen Systemtheorie, die sich auch auf die Entwicklung des Didaktischen Designs auswirkte. Der Begriff und Wissenschaftszweig der allgemeinen Systemtheorie wurden von Ludwig von Bertalanffy (1901-1972) geprägt. Hier ist denn auch der Ursprung der systemischen Komponente etwa bei den Vorgehensmodellen des Didaktischen Designs zu sehen. Um 1960 entstand in diesem Zusammenhang die Kybernetik: Auch sie hat das Didaktische Design geprägt – man denke nur an die Feedbackschleifen sowohl bei Vorgehensmodellen zum Didaktischen Design als auch bei konkreten Lernprogrammen. Zusammen mit dem Behaviorismus im Allgemeinen und Lehrzieltaxonomien im Besonderen haben auch systemtheoretische Entwicklungen zur ersten Generation des Didaktischen Designs bis in die 1960er Jahre erheblich beigetragen. Die Allgemeine Systemtheorie ebenso wie die Kybernetik bildeten darüber hinaus Ausgangspunkte späterer Versuche, intelligente bzw. adaptive Lernsysteme zu entwickeln, die sich den Eigenheiten und individuellen Fortschritten des einzelnen Lernenden automatisch anpassen sollen.

4.2.2 ZWEITE GENERATION: ENTWICKLUNG VON 1960 BIS 1990

Was hat es mit der kognitiven Wende auf sich?

Ausgehend von den 1960er Jahren bis Anfang 1980 sank die Bedeutung des Behaviorismus auch in den USA kontinuierlich und machte der kognitiven Wende Platz. Allerdings darf man sich diese keinesfalls abrupt vorstellen: In Lehrzieltaxonomien wurden Verhaltensziele zunehmend durch kognitive Ziele ergänzt. Aufgabenanalysen entwickelten sich weg von Aspekten des Verhaltens hin zum Verstehen verschiedener Stufen kompetenter Leistung. Empfohlen wurde eine Form des Lernens, bei der Lernende ihr Lerntempo selbst steuern, zielorientiert lernen und auf ihre Aktivitäten unmittelbares Feedback erhalten (Glaser & Klaus, 1962). Deutlich ist hier nach wie vor der Einfluss des Behaviorismus und des zielreichenden Lernens zu erkennen. Gagnés (1965) Lehrzieltaxonomie ebenso wie die später ergänzten „instruktionalen Ereignisse“ bereiteten die kognitiven Tendenzen in den 1970er Jahren vor – auch in Deutschland, wo Gagné intensiv rezipiert wurde. David Ausubel (1963) ist es zu verdanken, dass das *bedeutungsvolle* Lernen Eingang in die Entwicklung des Didaktischen Designs fand. Jerome Bruner schließlich kommt der Verdienst zu, die Bedeutung der Erfahrung und der aktiven Auseinandersetzung mit der Umwelt in didaktische Forderungen zur Gestaltung von Lernumgebungen aufgenommen und verbreitet zu haben. Die kognitive Wende machte sich auch auf dem Gebiet des Assessments bemerkbar: Testaufgaben und formative Evaluationen wurden eingesetzt, um die Individualisierung des Lernens zu unterstützen (Tennyson & Schott, 1997). Individuelle Fähigkeiten sollten nicht nur mit einer empirisch erhobenen Norm verglichen werden (normorientiertes Testen), sondern auch mit dem persönlichen Fortschritt und angestrebten Zielen (kriteriumsorientiertes Testen).

Welche Rolle spielten damals die digitalen Medien?

Das Didaktische Design in der Tradition des amerikanisch geprägten Instructional Design ist seit jeher eng mit der technischen Entwicklung verbunden – ein Merkmal, das die deutschsprachige Didaktik *nicht* teilt (Seel, 2003, S. 28). Die für das Didaktische Design besonders interessanten technischen Entwicklungen begannen in den 1960er Jahren. Zu dieser Zeit entstand z.B. der Kern des Hypertext-Konzepts: Ted Nelson prägte den Begriff im Jahre 1965. Ende der 1960er bzw. Anfang der 1970er Jahre wurde die mit dem Behaviorismus geborene Idee der „Lernmaschinen“ erneut aufgegriffen und dank fortschreitender Computertechnologie auch technisch umgesetzt: Amerikanische Großprojekte wie PLATO (Programmed Logic for Automatic Teaching Operation) und TICCIT (Time-shared Interactive Computer Controlled Information Television) sollten beweisen, dass computerunterstützte Instruktion effektiver und kostengünstiger ist als traditioneller Unterricht (vgl. Niegemann et al., 2008, S. 7 ff.). Ende der 1970er Jahre allerdings flaute das Interesse an dieser Form des technisch gestützten Didaktischen Designs mangels überzeugender Ergebnisse wieder ab. Erst Mitte der 1980er Jahre wurde vor allem über wirtschaftliche Interessen ein erneuter Trend in Richtung computergesteuertes und -kontrolliertes Lernen geboren – wieder mit wohl überzogenen Erwartungen.

Und was war in dieser Zeit mit der deutschsprachigen Entwicklung?

Der Niedergang behavioristisch und technokratisch geprägter Vorstellungen hat die eher negative Einstellung europäischer und speziell deutscher Pädagogen und Didaktiker gegenüber dem Didaktischen Design, insbesondere gegenüber dem Didaktischen Design in Verbindung mit digitalen Medien, noch verstärkt (Tennyson & Schott, 1997, p. 4). Dazu kommt, dass man sich in Deutschland in den 1960er Jahren bis hinein in die 1980er Jahre anderen Problemen ausgesetzt sah als US-amerikanische Forscher: Statt auf der Mikroebene das Lehren und Lernen zu optimieren, sahen sich Pädagogen und Didaktiker in Deutschland der Diskussion um die „Bildungskatastrophe“ ausgesetzt, die Georg Picht Mitte der 1960er Jahre in einer Artikelserie thematisiert hatte. In der Folge war pädagogisch-didaktische Forschung in Deutschland vor allem damit beschäftigt, zu klären, ob und wie das deutsche Bildungssystem den Anforderungen einer modernen Gesellschaft noch genügen kann. Bedingungen, Ziele und Maßnahmen von Bildungsreformen (Makroebene) standen im Vordergrund (Krapp, 2005). Aber auch die empirische Forschung in der Pädagogischen Psychologie wandte sich tendenziell anderen Fragen und Problemen zu, als sie im Rahmen des Didaktischen Designs im anglo-amerikanischen Raum untersucht wurden. Eine gewisse Ausnahme stellte die „psychologische Didaktik“ von Hans Aebli (1923-1990) dar, der allerdings in Deutschland nur ansatzweise und insgesamt wenig rezipiert wurde (vgl. Baer, et al., 2006). Aebli konzentrierte sich mit seiner Didaktik „auf den kognitiven Kernzweck eines verstehensfördernden und problemlösenden Unterrichts“ (Messner & Reusser, 2006, S. 61).

Wie prägte sich der technologische Einfluss weiter aus?

Die 1980er Jahre haben ohne Zweifel den Siegeszug des PC eingeleitet: Man sprach in dieser Zeit vom Informationszeitalter, und in der Forschung war das Interesse längst nicht mehr auf die Steuerung des Lernenden *durch* ein technisches System beschränkt, sondern auf die *Interaktion* zwischen Lernenden einerseits und Medien und der damit verbundenen Umgebung andererseits gerichtet (Kozma, 1994). Es begann die Zeit der Computer Based Trainings (CBTs), die kognitiv orientierte Modelle des Didaktischen Designs technisch umsetzten, dabei allerdings vielfach auch wieder auf behavioristisches Niveau zurückfielen. Bei den CBTs der 1980er Jahre (die heute keineswegs ausgestorben sind) handelt es sich um geschlossene Lernumgebungen auf Offline-Datenträgern, die vor allem das interaktive Potential digitaler Medien zu nutzen versuchen. In Deutschland hat diese Bewegung den Schulunterricht kaum tangiert. Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf dem CBT-Sektor gingen eher von der beruflichen Aus-, Fort- und Weiterbildung aus. Groß war in den 1980er Jahren die Hoffnung, *intelligente* tutorielle Systeme entwickeln zu können (Mandl & Spada, 1988), die auf den Lernenden adaptiv reagieren. Wie schon Jahrzehnte vorher, wurden auch diese hochtrabenden technischen Hoffnungen bald wieder begraben.

Wann eroberte sich die Kognitionsforschung den Vorrang?

Die 1980er Jahre waren ein besonders fruchtbares Jahrzehnt für die (wiederum US-amerikanisch beeinflusste) Kognitionsforschung. Eine konsequente kognitive Begründung auf dieser Basis weisen z.B. die Modelle zum Didaktischen Design von Charles Reigeluth und David Merrill auf, die beide in den 1980er Jahren entstanden sind (teilweise sogar in Kooperation): Reigeluths Elaborationstheorie gibt Empfehlungen, wie Inhalte für Kurse oder Curricula eingeteilt, aufbereitet und sequenziert werden sollten (Reigeluth & Stein, 1983) – und dies nach kognitiven Gesichtspunkten. Merrills Theorien bieten – mit zunehmendem Automatisierungsanspruch – Vorgehensweisen an, wie Lehrstrategien lehrzielorientiert zu entwickeln sind (Merrill, 1983, 1999). Beide Theorien haben zum einen eine Fülle empirischer Studien ausgelöst. Zum anderen wurden auf dieser Grundlage weitere kognitiv geprägte Modelle erarbeitet, die vorrangig verschiedene instruktionale Strategien unterschiedlichen Wissenstypen (vor allem deklaratives und prozedurales Wissen) zuordnen (vgl. Tennyson, 1990). Diese Beispiele mögen genügen, um deutlich zu machen, dass man sich in den 1980er und beginnenden 1990er Jahren zunehmend von der Erwartung verabschiedete, einen *universellen* Ansatz für alle Unterrichtssituationen entwickeln zu können. Vielmehr suchte man nun nach Modellen, um spezifische, allerdings auch möglichst klar festgelegte Ergebnisse (Wissen und kognitive Prozesse) zu erreichen. Dem Lernenden als Individuum (seinen Merkmalen und Bedürfnissen) kommt dabei eine besondere Bedeutung zu (Tennyson & Christensen, 1988).

4.2.3 DRITTE GENERATION: ENTWICKLUNG AB 1990

Wie lange blieb das Didaktische Design in kognitivistischer Hand?

Dass der Mensch kein Wesen ist, dessen Lernen man auf Reiz-Reaktions-Verbindungen oder die Verarbeitung von Information reduzieren kann, ist eine Erkenntnis (oder Forderung), die bereits zur Wende vom 19. ins 20. Jahrhundert diskutiert wurde. Mit der Entwicklung des Internets als massentaugliches Medium und technischer Werkzeuge für eigene Konstruktionen mit dem Computer eröffneten sich offenbar wieder neue Tore, um bereits bestehende pädagogisch-didaktische Ideen zu verwirklichen, denn: Die 1990er Jahre waren geprägt von konstruktivistischem Gedankengut. Wissenschaftler wie Seymour Papert und Thomas Duffy standen in dieser Zeit für die Auffassung, dass der Konstruktivismus auch dem Didaktischen Design Impulse geben kann und digitale Medien sowohl soziokulturelle als auch kognitive Prozesse beim Lernen unterstützen (Leigh, 1998). Papert wurde zunächst (bereits in den 1960er Jahren) als Vertreter der Künstlichen Intelligenz bekannt; seine für Kinder entwickelte Programmiersprache LOGO verhalf ihm zu besonderer Popularität. Seit den 1990er Jahren hat er sich als Verfechter konstruktivistisch geprägter Formen des mediengestützten Lernens einen Namen gemacht. Duffys Arbeiten sind ein bekanntes Beispiel für Versuche, konstruktivistische Strömungen und allem voran den Ansatz der situierten Kognition für das Didaktische Design fruchtbar zu machen (Duffy, Lowyck & Jonassen, 1993).

Wie hat der Konstruktivismus das Didaktische Design verändert?

Der Kern vieler konstruktivistischer Bemühungen läuft auf einen lern- bzw. *lernerzentrierten* Unterricht hinaus, in dem der Lehrende weniger der „Instructor“ und auch nicht der Experte, sondern der „Coach“ und derjenige ist, der eine Lernsituation arrangiert (z.B. Hoover, 1996). Unter solchen Prämissen entstanden vor allem in den 1990er Jahren Modelle, die einem Problemlöseparadigma folgten und statt dem steuernden Charakter eher einen ermöglichenden Charakter von Lernumgebungen anstrebten: Authentizität beim Lernen durch Kontextbezug, Selbstorganisation und Kooperation mit anderen sowie aktive Konstruktionsleistungen des Lernenden waren und sind Kernmerkmale von Modellen zum Didaktischen Design, die in den 1990er Jahren entwickelt wurden. International bekannt wurden in diesem Zusammenhang beispielsweise die Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1992) mit ihrem „Anchored Instruction“-Modell oder Roger Schanks (1993) „Goal-based Scenarios“. Beide Modelle arbeiten mit narrativen Strukturen und fördern ein kontextualisiertes und problem- oder fallbasiertes Lernen, das neben dem Erwerb von Faktenwissen auch den Aufbau von Handlungskompetenz unterstützt. Diese Modelle haben – wenn auch mit einigen Jahren Verspätung – im deutschsprachigen Raum weite Verbreitung und viele Anhänger, aber auch Kritiker gefunden. Das konstruktivistische Gedankengut scheint das Didaktische Design vom steuernden Stil und Anspruch zu befreien, dem die deutsche Didaktik und Pädagogik seit jeher eher skeptisch gegenüberstand (vgl. Reusser, 2006).

Und was ist aus dem Kognitivismus geworden?

Konstruktivistisch orientierte Modelle haben im Didaktischen Design Modelle, die sich auf die klassische Kognitionsforschung stützen, nicht verdrängt: Vielmehr ist es heute so, dass wir es mit zwei parallel existierenden Schwerpunkten des Didaktischen Designs gleichzeitig zu tun haben – zwei Schwerpunkte, die in der Literatur sehr unterschiedliche Bezeichnungen erhalten, in ihrem Spannungsverhältnis aber doch relativ konsistent dargestellt werden: Da ist auf der einen Seite der „structured approach“ mit einer Kontrolle durch den Lehrenden sowie schrittweise angeleiteten Lernprozessen zum Erwerb festgelegter Inhalte und kognitiver Prozesse, der mit Begriffen wie Instruktionsparadigma, Steuerungsmodell oder „geschlossene Lernumgebungen“ in Zusammenhang gebracht wird. Auf der anderen Seite ist der „discovery approach“ mit Fokus auf Selbstorganisation des Lernenden, ganzheitlichen Aufgaben, Förderung metakognitiver Strategien, Lernen in Gruppen etc., der mit Begriffen wie Problemlöseparadigma, Ermöglichungsmodell oder „offene Lernumgebungen“ assoziiert wird. Da beide Schwerpunkte allerdings keineswegs dieselben Ziele verfolgen, schließen sie sich auch nicht aus (vgl. Reinmann & Mandl, 2006). Darstellungen, die hier vor allem eine Lagerbildung konstruieren, erweisen sich für die Forschung und Praxis des Didaktischen Designs als wenig konstruktiv.

Brauchen wir heute eine Web 2.0-Didaktik?

Speziell Rufe nach einer „neuen Lerntheorie“ wie dem Konnektivismus lassen die Frage aufkommen, ob und inwieweit es an der Zeit sein könnte, infolge der technologischen Veränderungen eine eigene Didaktik zu entwickeln, die sich aus den bisherigen „Fesseln“ nicht mehr nur des Behaviorismus, sondern auch des Kognitivismus und Konstruktivismus befreit. Bezeichnenderweise stammen solche Rufe nach einer eigenen lerntheoretischen Verankerung des Lernens im Netz nicht primär aus wissenschaftlichen Communities. Vorreiter sind vielmehr Vertreter des Web 2.0, die zumindest *auch* kommerzielle Interessen vertreten und nicht nur das Lernen in Bildungsinstitutionen, sondern auch in Unternehmen und in der Freizeit im Blick haben (Siemens, 2006; Erpenbeck & Sauter, 2007). Dazu passen aktuelle Forderungen, mehr Möglichkeiten für ein stärker *spielorientiertes* Lernen zu schaffen. Der Einsatz von Spielen zum Lernen ist mit der Erwartung verbunden, die veränderten Informations-, Kommunikations- und Lerngewohnheiten der jungen Generation, die mit dem Internet aufgewachsen ist (Netzgeneration), sinnvoll zu nutzen (z.B. Prensky, 2005). Spiele können als besonderer Kontext für ein entdeckendes Lernen, je nach Spieltyp auch für ein kooperatives Lernen gelten. Ob aber junge Menschen heute tatsächlich andere Lernvoraussetzungen, allem voran eine höhere Fähigkeit zum selbstorganisierten Lernen in sozialen Netzwerken und virtuellen Spielwelten mitbringen, ist höchst umstritten (vgl. Schulmeister, 2009). Überzeugende Vorschläge, wie diese Forderungen in das Didaktische Design erfolgreich eingebunden werden können, stehen jedenfalls noch aus.

4.3 ORDNUNG NACH MEDIENDIDAKTISCHEN GESICHTSPUNKTEN

4.3.1 DIDAKTISCHE TAXONOMIEN

Ist eine didaktische Ordnung im Didaktischen Design nicht überflüssig?

Der Studententext begann mit der Frage, wie man zu einer Gestaltungsstrategie kommt, wie man also zunächst Lehr-Lernziele findet bzw. festlegt und von da aus mithilfe verschiedener Vorgehensmodelle zu einer didaktischen Ausrichtung kommt. Diese ist aber nur eine ganz grobe Richtung, denn im besten Fall führt das Didaktische Design – aus der Perspektive des didaktischen Handelns aus betrachtet – zu einer möglichst maßgeschneiderten Lernumgebung, deren Inhalts- und Aufgabendesign sich an vorab definierten Lehr-Lernzielen orientiert. Aus der Perspektive der didaktischen Forschung allerdings ist es mindestens genauso interessant, welche Lernumgebungen und didaktische Szenarien entweder in der Praxis vorzufinden sind oder theoretisch postuliert werden sollten. In beiden Fällen benötigt man Beschreibungsmodelle, mit denen sich das, was man beobachten oder sich überlegen kann, klassifizieren und ordnen lässt. Eine solche Ordnung sollte sich logischerweise an wesentlichen Eckpunkten des didaktischen Handelns orientieren, z.B. an Lernprozessen, an Lehraktivitäten oder an verwendeten Medien. Solchermaßen didaktische Ordnungsmodelle könnte man auch didaktische Taxonomien nennen, die natürlich auch dem didaktischen Handeln in der Praxis Impulse geben können.

Was ist eine didaktische Taxonomie?

Beim Thema Lehrzieltaxonomien (vgl. Abschnitt 1.2.1) wurde der Begriff der Taxonomie bereits als ein Klassifikationsschema definiert, mit dem man Gegenstände, Prozesse oder Phänomene systematisch nach einheitlichen Regeln oder Prinzipien ordnen kann. Lehrzieltaxonomien sind folglich Klassifikationsschemata, um Lehrziele zu ordnen. Didaktische Taxonomien sind breitere Klassifikationsschemata oder – einfacher – Ordnungsmodelle: Sie ordnen z.B. didaktische Methoden, didaktische Szenarien oder didaktische Formate bzw. Ausrichtungen, auf die im ersten Kapitel schon eingegangen wurde (vgl. Abschnitt 1.2.3). Im Kontext des mediengestützten Lehrens und Lernens konzentriert man sich in den letzten Jahren vor allem auf Ordnungsversuche von *didaktischen Szenarien* (vgl. Baumgartner, 2006; Schulmeister, Mayrberger, Breiter, Fischer, Hofmann & Vogel, 2008). Diese liegen gewissermaßen zwischen den hoch-abstrakten didaktischen Ausrichtungen/Formaten einerseits und einzelnen konkreten didaktischen Methoden andererseits. Ein didaktisches Szenario wurde im Einstieg (vgl. Abschnitt 0.2) als Kombination bzw. Arrangement von Materialien, Methoden und Medien charakterisiert, dem ein spezifischer Charakter zugeschrieben werden kann. Eine nicht triviale Herausforderung bei der Entwicklung didaktischer Taxonomien besteht darin, *didaktischen Dimensionen* zu finden, welche als Grundlage eines Klassifikationsschemas dienen (Baumgartner, 2006, S. 241 f.). Oft werden diese Dimensionen als polare Gegensätze konzipiert und entweder als Kontinuum verwendet (z.B. von der Selbstorganisation zur Fremdorganisation) oder als kontradiktorische Gegensätze dargestellt (z.B. angeleitet versus frei).

Nach welchen Dimensionen kann man didaktische Szenarien ordnen?

Zunächst einmal sind alle Vorschläge zur Ordnung didaktischer Szenarien stets vorläufiger Natur. Speziell bei mediendidaktischen Szenarien sind Änderungen infolge technischer Entwicklungen fast unvermeidlich – selbst wenn man sich um generische Kriterien bemüht, die bei Medien z.B. vor allem an der (konstanteren) Funktionalität ansetzen. Aber auch paradigmatische Präferenzen sind, wie gezeigt wurde, einem Wandel unterworfen und selbstverständlich gibt es wissenschaftliche Fortschritte in Form neuer theoretischer Vorschläge und empirischer Resultate, die immer wieder zu veränderten Ordnungsvorschlägen führen können. Nach welchen Aspekten man didaktische Szenarien ordnen kann, ist ebenfalls nicht festgelegt. Wohl aber kann man Ordnungsversuche danach unterscheiden, ob sie primär von Lernpotenzialen aktueller (digitaler) Medien ausgehen (technologiezentrierte Modelle), ob sie stärker aus einer lernorientierten Perspektive heraus arbeiten, Lernziele und den Lernenden im Blick haben (lernzentrierte Modelle) oder ob sie ihren Ausgangspunkt bei Entscheidungen und Aktivitäten des Lehrenden nehmen (lehrzentrierte Modelle). Alle drei Blickwinkel (Medien, Lernen, Lehren) sind dabei natürlich nicht unabhängig voneinander – im Gegenteil: Die Technologiewahl, angestrebte Lernprozesse und die Entscheidung für bestimmte Lehraktivitäten stehen in einem engen Wechselverhältnis. Verschiedene didaktische Ordnungsmodelle setzen einfach nur unterschiedliche Schwerpunkte bzw. haben einen bestimmten Ausgangspunkt.

4.3.2 TECHNOLOGIEZENTRIERTE MODELLE

Welchen Einfluss hat die Technologiewahl auf didaktische Szenarien?

Back, Seufert und Kramhöller (1998) schlagen (bereits Ende der 1990er Jahren) eine Ordnung didaktischer Szenarien danach vor, welche Arten von Medien zum Einsatz kommen. Sie unterscheiden distributive, interaktive und kollaborative Technologien: (a) *Distributive Technologien* dienen der Verteilung von Lehr-Lernmaterial (z.B. CDs, DVDs, Web-Seiten oder E-Mail). Das Vorgehen bei der Nutzung distributiver Technologien beim Lernen und Lehren ist entsprechend *lehrerzentriert*; Ziel ist die Vermittlung von Information. Aus der Sicht des Lernenden liegt bei diesen Technologien ein „learning from information“ (Staub, 2001) vor. (b) *Interaktive Technologien* ermöglichen dem Lernenden eine Interaktion mit dem System (z.B. CBTs oder WBTs, in Simulationen oder Mikrowelten). Beim Einsatz von interaktiven Technologien kann man das pädagogisch-didaktische Vorgehen als *lernerzentriert* bezeichnen, weil sich der Lernende aktiv mit den angebotenen Inhalten auseinandersetzt (via Übungen mit elektronischer Rückmeldung oder tutorieller Begleitung oder via Eingriff in Prozesse mit darauffolgenden Reaktionen), sich das System (soweit technisch möglich) dem individuellen Lerner etwa hinsichtlich Tempo oder Schwierigkeitsgrad anpasst und auf diese Weise den Erwerb von Kenntnissen und Fertigkeiten fördert. Aus Lernersicht liegt ein „learning by feedback“ (Staub, 2001) vor. (c) *Kollaborative Technologien* schließlich (z.B. virtuelle Räume auf Lernplattformen, Foren, Wikis etc.) zielen darauf ab, dass sich Lernende virtuell austauschen und zusammenarbeiten. Didaktische Szenarien, die diese Technologien anwenden, setzen auf *teamzentriertes* Lernen und wollen Wissensteilung und Problemlösen unterstützen. Vom Lernenden aus gesehen erfolgt ein „learning from different perspectives“ (Staub, 2001).

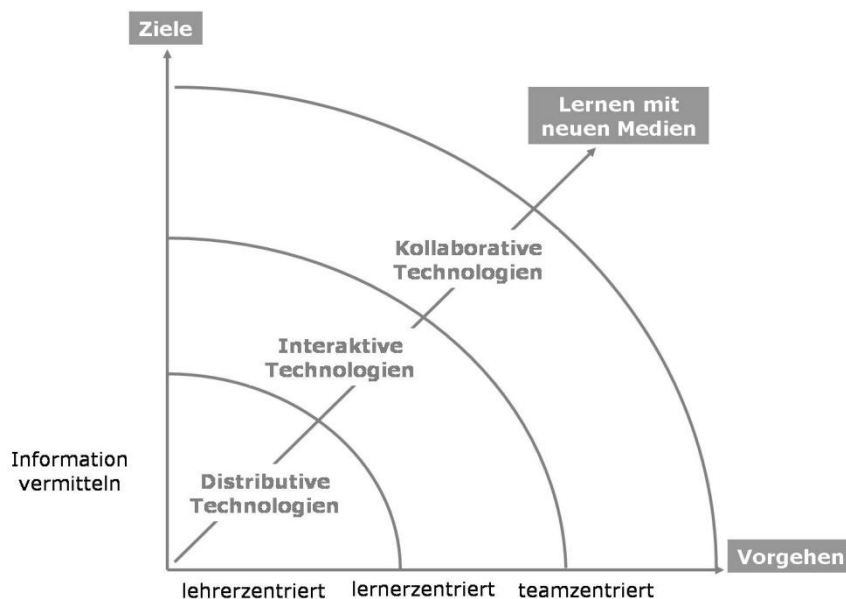


Abb. 17: Technologiezentriertes Modell von Back et al. (1998)

Gibt es auch neuere technologiezentrierte Modelle?

Der Ordnungsvorschlag von Back et al. (1998) hat sich angesichts der Technologielandschaft, die sich seit Ende der 1990er Jahre rapide verändert hat, erstaunlich „gut gehalten“. Dies dürfte daran liegen, dass keine speziellen Software-Anwendungen als Ausgangspunkt gewählt wurden, sondern grobe Kategorien technologischer Funktionen (Distribution, Interaktion, Kollaboration), die in dieser allgemeinen Form auch heute noch gültig sind. Ein Ordnungsvorschlag neueren Datums kommt nun sogar mit einer Zweiteilung aus, die analog zur Gegenüberstellung von Web 1.0 und Web 2.0 ein „E-Learning 1.0“ vom „E-Learning 2.0“ unterscheidet. Einer der ersten, der diese sich rasch verbreitende Gegenüberstellung im deutschsprachigem Raum postuliert hat, war Kerres (2006): (a) Beim *E-Learning 1.0* stellt die Lernumgebung eine Art Insel im Internet dar, auf der dem Lernenden vorab ausgewählte Inhalte und Werkzeuge angeboten werden. Der Lehrende sorgt dafür, dass alle erforderlichen Ressourcen auf dieser Insel verfügbar sind, die der Lernende dann entsprechend der gegebenen Lehr-Lernziele nutzt. Technisch hat man es hier meist mit *Learning Management Systemen* (LMS) zu tun, die in der Regel nur geschlossenen Lernergruppen zugänglich sind (Gaiser, 2008). (b) Beim *E-Learning 2.0* fungiert die Lernumgebung als Portal ins Internet mit den dort verfügbaren Inhalten und Werkzeugen. Der Lehrende sorgt für Wegweiser und stellt Ressourcen zusammen, die der Lernende nutzen kann, um eine persönliche Lern- und Arbeitsumgebung zu kreieren. Technisch hat man es hier mit *Personal Learning Environments* zu tun (Gaiser, 2008). Dabei handelt es sich um keine allein stehende Software-Anwendung, sondern um Kombinationen verschiedener Werkzeuge meist aus dem Umkreis der Social Software-Tools.

Tab. 4: E-Learning 1.0 und E-Learning 2.0 (nach Kerres, 2006 und Gaiser, 2008)

E-Learning 1.0	E-Learning 2.0
Lernumgebung als Insel im Internet mit Inhalten und Werkzeugen	Lernumgebung als Portal ins Internet mit Inhalten und Werkzeugen
Lehrperson sorgt für alle Ressourcen in der Umgebung	Lehrperson liefert Wegweiser hin zu verfügbaren Ressourcen
Lernender nutzt vorgesehene Inhalte und Werkzeuge	Lernender kreiert eigene persönliche Lern- und Arbeitsumgebung
Nutzung von Learning Management Systemen (Web 1.0)	Nutzung von Personal Learning Environments (Web 2.0)
Vorrangig geschlossene Lernergruppen mit Zugangsbeschränkungen	Vorrangig offene Lerngemeinschaften in Selbstorganisation

Wie brauchbar sind diese Modelle?

Die beiden bei der Technologie ansetzenden Ordnungsversuche haben exemplarischen Charakter. Beide verweisen mehr oder weniger explizit darauf, dass die durch die verwendete Technologie induzierten didaktischen Szenarien eine gewisse Affinität zu verschiedenen Lerntheorien und deren Auffassungen von der Rolle des Lehrenden und des Lernenden haben. Dabei werden aber methodische Entscheidungen quasi übersprungen, sodass diese Verknüpfungen zwischen Technologie und Lernform bzw. Lernauffassung mit Vorsicht zu genießen sind und allenfalls als Tendenz verstanden werden sollten.

4.3.3 LERNZENTRIERTE MODELLE

Wie können Merkmale des Lernens bei der Ordnung helfen?

Baumgartner (2004) schlägt ein Modell zur Klassifizierung von didaktischen Szenarien vor, das primär aus der Sicht des Lernens (betrachtet auf zwei Ebenen) aufgezogen und mit einer Ebene kombiniert wird, die das Lehren fokussiert (vgl. auch Baumgartner & Payr, 1999): (a) Die *Lehr-Lernebene* bildet verschiedene Grade der Entwicklung des Lernenden vom Novizen zum Experten ab. Zugrunde liegen Erkenntnisse aus der Expertise-Forschung die für die Definition von Lerninhalten herangezogen werden: Diese reichen von kontextfreien Fakten über Regeln und Problemlösen bis hin zu Mustern und komplexen Situationen (vgl. auch Abschnitt 1.1.2). (b) Auf der *Handlungsebene* werden unterschiedlich komplexe Lernaktivitäten angeordnet: Rezipieren und Erinnern, Anwenden und Nachahmen, Entscheiden und Auswählen, Entdecken und Handeln sowie Entwickeln und Konstruieren (was an klassische Lehrziel-taxonomien erinnert). (c) Auf der (lehrerorientierten) Ebene der *sozialen Organisation* werden in Anlehnung an den Behaviorismus, Kognitivismus und Konstruktivismus (vgl. Abschnitt 4.2.1) verschiedene Rollen des Lehrenden festgelegt, nämlich das bereits skizzierte Transfer-Modell, das Tutor-Modell und das Coach-Modell.

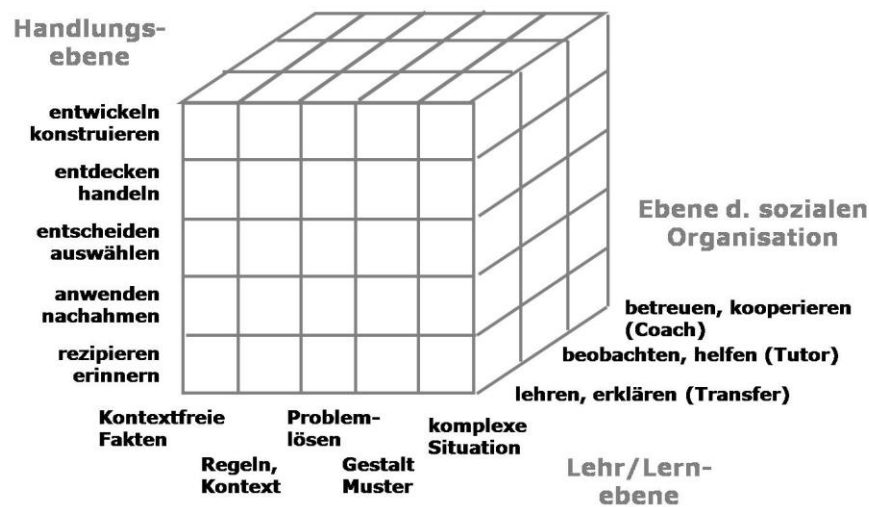


Abb. 18: Lernzentriertes Modell nach Baumgartner (2004)

Wo bleiben hier die Medien?

Alle drei Ebenen lassen sich nach Baumgartner (2004) auch auf das medien-gestützte Lernen anwenden: Dem fünfstufigen dynamischen Entwicklungsprozess vom Novizen zum Experten (*Lehr-Lernebene*) können verschiedene Phasen zugeordnet werden, in denen sich ein Lernender etwa mit digitalen Lernumgebungen und entsprechenden Aufgaben vertraut macht: Der Nutzer braucht (a) Zugang zu einem mediengestützten Lernangebot und muss motiviert sein, es zu nutzen. Er muss (b) eine Art Online-Sozialisierung durchlaufen, (c) tauscht dann Informationen aus, (d) kann auf dieser Basis auch Wissen konstruieren und (e) erreicht im Idealfall das Stadium des selbstorganisierten Lernens.

Für die Ausprägungen auf der *Handlungsebene* gibt es in diesem Modell ebenfalls Entsprechungen, wenn es darum geht, sich für geeignete technische Werkzeuge zu entscheiden: (a) So eignen sich z.B. Web-Seiten oder Content Management Systeme mit Informationsangeboten zur reinen Rezeption etwa von Fakten. (b) Mit Drill-and-Practice-Programmen kann man Regeln üben und anwenden. (c) Tutorielle Programme etwa fördern das Entscheidungsverhalten. (d) Virtuelle Welten und Simulationen sind Beispiele, die Exploration und entdeckende Prozesse fördern. (e) Werkzeuge zur Inhaltsproduktion wie auch zur Kooperation dagegen ermöglichen dem Lernenden eigene Konstruktionsleistungen. Was schließlich die *Ebene der sozialen Organisation* betrifft, so lassen sich hier vor allem die vielfältigen Kommunikationsmedien zuordnen: nämlich Wege der Einwegkommunikation auf statischen Web-Seiten dem Transfer-Modell, synchrone Kommunikationsmedien zum dialogischen Austausch dem Tutoren-Modell und Kollaborationswerkzeuge zum gemeinsamen Arbeiten dem Coach-Modell.

4.3.4 LEHRZENTRIERTE MODELLE

Welche Ordnungsvorschläge gibt es bei einem Fokus auf dem Lehren?

Schulmeister (2003) schlägt ein Ordnungsmodell mit ebenfalls drei Dimensionen vor, die vor allem die Perspektive des Lehrenden im Blick haben: Er nennt diese Dimensionen: Formen, Funktionen und Methoden. (a) Mit *Formen* sind Organisationsformen des Lehrens und die organisatorische Einbettung in eine Institution gemeint. Auf einem Kontinuum zwischen reinen Präsenzveranstaltungen und reinen virtuellen Lernformen gibt es eine ganze Reihe von Mischformen mit unterschiedlichen virtuellen Anteilen. (b) Unter *Methoden* werden Lehr- und Lernmethoden subsumiert, die sowohl in Präsenzanteilen als auch in virtuellen Anteilen von Lernumgebungen zum Einsatz kommen können und von instruktionaler Anleitung bis zu selbstorganisierten Lerngemeinschaften reichen: Unterschieden werden hier die Instruktion, das graduell interaktive Unterrichtsgespräch, tutoriell begleitetes Lernen, moderiertes problemorientiertes Lernen in Gruppen und selbstorganisierte Kooperation. (c) Unter *Funktionen* schließlich kann man Potenziale der digitalen Technologien verstehen, die von der reinen Information über Dateiaustausch und asynchroner Kommunikation bis zu synchroner Kommunikation und Kooperation reichen. Auf der Grundlage dieser drei Dimensionen mit den genannten Ausprägungen postuliert Schulmeister (2003) vier verschiedene *didaktische Szenarien*: erstens Präsenzveranstaltungen mit Netz-Einsatz (mit Fokus auf Präzenzelementen, Information und Instruktion), zweitens Gleichrangigkeit von Präsenz- und Netzkomponente (mit Information und Kommunikation sowie Instruktion und tutorieller Betreuung), drittens integrierter Einsatz von Präsenz- und Netzkomponenten (mit Kommunikation und Kooperation sowie moderierten Arbeitsgruppen) und viertens virtuelle Seminare und Lerngemeinschaften ohne Präzenzelemente (mit Kommunikation, Kooperation, Arbeitsgruppen und Gemeinschaften).

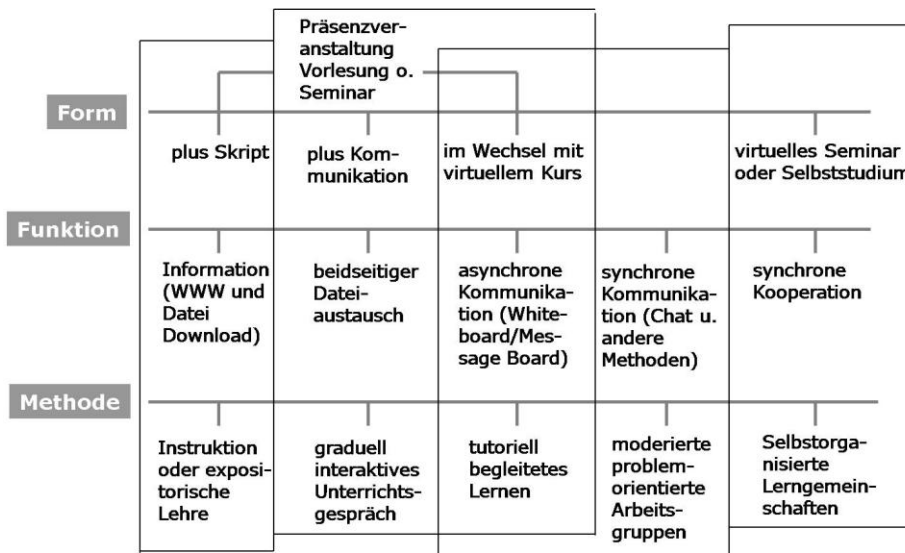


Abb. 19: Lehrzentriertes Ordnungsmodell

Gibt es auch Ordnungsmodelle mit mehr als drei Dimensionen?

Ein relativ neuer Vorschlag zur Ordnung von didaktischen Szenarien mit sogar sechs Dimensionen kommt von Schulmeister et al. (2008). Dabei spielen technologische, lehr- und lernbezogene Dimensionen eine annähernd gleiche Rolle, sodass man diesen jüngsten Vorschlag auch als lernzentriertes Modell bezeichnen könnte. Allerdings liegt der Hauptzweck des Ordnungsmodells in der Qualitätssicherung von E-Learning-Angeboten, sodass es wiederum gerechtfertigt erscheint, das Modell unter lehrzentrierte Ordnungsmodelle zu subsumieren. Die sechs Dimensionen werden jeweils zu Paaren gruppiert: Das erste Dimensionen-Paar umfasst den *Grad der Virtualität* eines Lernangebots (niedrig, mittel, hoch) und die *Gruppengröße*, für die sich das Lernangebot eignet (individuelles Lernen, Lernen in Gruppen und Lernen in Großgruppen). Das zweite Dimensionen-Paar ist medientechnischer Natur und beinhaltet einerseits den *Grad der Synchronizität* (asynchron, synchron) und andererseits den *Grad der (Multi-)Medialität*. Zum dritten Dimensionen-Paar schließlich, das man als pädagogisch-didaktisch bezeichnen kann, zählen der *Anteil von Inhalt (Content) versus Kommunikation* (Lernen von Content, Content und Diskurs alternierend, Lernen im Diskurs) sowie der *Grad der Aktivität* (rezeptive Lernformen, Mischformen, aktive Lernformen). Kreuzt man die jeweils als Paar definierte Dimensionen, ergeben sich Kreuztabellen mit jeweils mindestens neun Szenarien. Ein Beispiel zum Dimensionen-Paar „Grad der Virtualität“ und „Gruppengröße“ soll an der Stelle genügen.

Tab. 5: Virtualität und Gruppengröße

Virtualität	Gruppengröße		
	Individuelles Lernen	Lernen in Gruppen	Lernen in Großgruppen
Präsenz	z.B. Teleteaching	z.B. Virtuelles Klassenzimmer	z.B. Podcast
Integriert	z.B. Aufgaben im LMS	entfällt	z.B. Tutoring
Virtuell	z.B. Lernen mit Skript	z.B. Live-Gruppenarbeit	z.B. Webserver-Zugriff

Wird das nicht ein bisschen unübersichtlich?

Bildet man für jedes Dimensionen-Paar eine solche Kreuztabelle, lassen sich laut Schulmeister et al. (2008) prinzipiell alle Formen der Lehre damit abbilden. Auf diesem Wege aber kommt man gerade nicht zu einer überschaubaren Anzahl klar unterscheidbarer didaktischer Szenarien. Um dieses Problem zu lösen, wird festgelegt, drei der Dimensionen zu einer Art Kerndimensionen zu machen und deren Ausprägungen auf jeweils zwei zu reduzieren: Die erste Kerndimension bildet der *Grad der Virtualität*, wobei nur noch hohe und niedrige Virtualität unterschieden wird. Die zweite Kerndimension bildet der *Grad der Synchronizität*, die ebenfalls auf zwei Ausprägungen (synchron und asynchron) begrenzt wird. Die dritte Kerndimension stellt die *Gruppengröße* dar, bei der nur noch große und kleinere Gruppen unterschieden werden. Damit würden sich acht mögliche Grundtypen von (medien-)didaktischen Szenarien ergeben, mit denen man verschiedene Fälle in der Praxis erfassen und beschreiben kann.

Tab. 6: Komprimiertes Schema anhand von drei Dimensionen

	Asynchronizität		Synchronizität		
Mittlere Virtualität					Große Gruppen
					Mittlere Gruppen
Hohe Virtualität					Große Gruppen
					Mittlere Gruppen

Welche Fälle lassen sich mit so einem Modell beschreiben?

Das Ordnungsmodell von Schulmeister et al. (2008) eignet sich vor allem (aber nicht nur) für Fälle aus der Hochschule. Typische Beispiele aus der Hochschullehre sind etwa: (a) Teleteaching-Vorlesungen, bei denen Vorlesungssitzungen von einem Ort zum anderen synchron übertragen werden; (b) Vorlesungen im Netz in Form von Audio- oder Video-Podcasts; (c) virtuelle Labore, in denen man Experimente durchführen kann; (d) Seminare, die ganz oder teilweise im Netz ablaufen und z.B. durch Lernplattformen unterstützt werden; (e) Lernprogramme mit Fällen, die man bearbeiten kann; (f) Statistiklernprogramme zum interaktiven Üben etc. All diese Beispiele ließen sich natürlich auch entsprechend der anderen, hier nur exemplarisch vorgestellten, Modelle ordnen und darstellen. Schulmeister et al. (2008) weisen darauf hin, dass neben den genannten Lehrbeispielen auch verschiedene mediengestützte Formen von (a) Beratung und Betreuung, (b) Praxisbegleitung (z.B. bei Praktika) sowie (c) Prüfungen und Tests (Assessments) spezifische Szenarien bilden. Diese könnte man (zumindest an der Hochschule) ebenfalls mithilfe von mediendidaktischen Ordnungsmodellen kategorisieren und beschreiben. Hier wird der enge Lehrfokus verlassen, ähnlich wie dies beim Lernen in informellen Kontexten (z.B. Lernen in Praxisgemeinschaften) der Fall ist.

5. WIE GEHT ES WEITER? WEITERARBEIT MIT DEM STUDIENTEXT

ÜBERBLICK ÜBER DAS FÜNFTE UND LETZTE KAPITEL

Am Ende dieses Studententextes sollen noch zwei kleinere Ziele erreicht werden: Zum einen sollen noch ein paar ergänzende Informationen zu denjenigen Aspekten des Didaktischen Designs geliefert werden, die in diesem Studententext ausgespart wurden. Zum anderen geht es um die Frage, wie man nach der Lektüre des Studententextes nun weiterarbeiten kann.

In einem *ersten Schritt* erfahren Sie, warum die Themen Motivation und Interesse einerseits und die technische Umsetzung andererseits in diesem Studententext keine eigenen Kapitel oder Abschnitte erhalten haben. Sind nicht genau diese Punkte für die Praxis des Didaktischen Designs ganz entscheidend?

In einem *zweiten Schritt* lernen Sie mit den Begriffen Evaluation und Entwicklungsforschung zwei Aspekte im Didaktischen Design kennen, die nicht nur aber vor allem für die Forschung eine zentrale Rolle spielen: Beide Begriffe werden in aller Kürze geklärt und zum Didaktischen Design in Bezug gesetzt.

Empfehlungen zur Vertiefung erhalten Sie am Ende dieses Studententextes in einem *dritten Schritt*: Ich werde Sie zunächst noch einmal erinnern, was die Ziele dieses Studententextes sind und was der Studententext alles *nicht* ist, um Ihnen dann eine kurze Liste an Literatur zur Weiterarbeit vorzuschlagen.

Nach dem letzten Kapitel sollte Ihnen noch einmal klar geworden sein, was Sie von diesem Studententext erwarten dürfen und was nicht, welche Themen er trotz der Vielzahl an Inhalten *nicht* umfasst, obschon sie für das Didaktische Design wichtig sind, und was Sie jetzt noch tun können, um das Thema zu vertiefen.

5.1 DIDAKTISCHES DESIGN IN DER PRAXIS

5.1.1 ROLLE VON MOTIVATION UND INTERESSE

Warum wurde der Motivation kein eigener Abschnitt gewidmet?

Motivation und Interesse spielen eine zentrale Rolle beim Lernen. Lehren ist schwierig bis unmöglich, wenn es nicht gelingt, Lernende zu motivieren und genau das stellt eine nicht zu unterschätzende praktische Herausforderung dar. Motiviert werden können Lernende durch den Lehrenden, durch Inhalte und deren Aufbereitung, durch Aufgaben und die dabei angestoßenen Aktivitäten sowie durch Mitlernende. Im Idealfall können sich Lernende auch selbst motivieren oder sie sind infolge eines hohen Interesses an einer Sache bereits motiviert. Ein „Motivationsdesign“ (Niegemann et al., 2008, S. 369 ff.) in dem Sinne, dass man Motivation direkt gestalten kann, ist nicht möglich. Man kann Inhalte motivierend aufbereiten und Aufgaben so konzipieren, dass verschiedene Lernanreize entstehen. Auch Betreuung und Feedback nehmen Einfluss auf die Motivation der Lernenden. Es erscheint mir allerdings wenig sinnvoll, Maßnahmen zur Motivationsförderung separat oder gar als zusätzliche Aufgabe in das Didaktische Design einzuführen. Vielmehr haben *alle* Informationen und Empfehlungen zum Inhalts- und Aufgabendesign, die in diesem Studententext zusammengestellt wurden, implizit oder explizit immer auch die Motivation und über diese auch die Emotion des Lernenden als querliegende Dimension im Blick. Schwieriger ist es mit dem Interesse, das man weniger leicht über Gestaltungsmaßnahmen im Didaktischen Design entfachen kann.

Wie unterscheiden sich Motivation und Interesse?

Bei der *Motivation* geht es um das Warum menschlichen Handelns und Erlebens. Motivation ergibt sich aus dem Zusammenspiel einer motivierten Person mit ihren Zielen und Motiven einerseits und einer motivierenden Situation mit bestimmten Anreizen und Anforderungen andererseits (Nerdinger, 2003). Man kann davon ausgehen, dass Menschen in Bezug auf Lernen zahlreiche Motive haben: Sie wollen z.B. ein Problem lösen oder einen Konflikt beseitigen, durch Weiterbildung ihre Existenz sichern, durch Teilnahme an einer Lerngemeinschaft Kontakt mit anderen Menschen knüpfen, „Belohnungen“ in Form guter Noten oder Prämien erhalten und vieles mehr. Von der Vielzahl möglicher Motive kann allerdings immer nur ein Teil durch Anreize (über Personen, Inhalte oder Aufgaben) aktiviert werden. Es gibt zahlreiche Motivationstheorien, die sich unter anderem darin unterscheiden, ob sie sich mehr um die Motive und motivationale Inhalte oder um die bei der Motivation ablaufenden Prozesse kümmern (vgl. Rheinberg, 2004). Unter einem *Interesse* versteht man dagegen die längerfristige Beziehung einer Person zu bestimmten Inhalten, Gegenständen und Tätigkeiten (Krapp, 1998). Zwar kann auch ein Interesse nur kurze Zeit anhalten (situationales Interesse). Oft aber handelt es sich bei Interessen um längerfristig wirksame Dispositionen, die für das Selbstkonzept einer Person relevant sind. Das Interesse für eine Sache ist damit verbunden, mehr darüber wissen und erfahren zu wollen, und das ist ein besonders starkes, aber auch wenig zu beeinflussendes Motiv für jede Form des Lernens.

Was kann man tun, um Lernende zu motivieren?

Zunächst einmal ist es hilfreich, verschiedene Motivationstheorien zu kennen. Das nämlich erleichtert es einem, an geeigneten Stellen der Konzeption und Durchführung von Lernangeboten an typische Motivationsprobleme zu denken und diese beim Inhalts- und Aufgabendesign zu berücksichtigen. Daneben gibt es zwei vergleichsweise bekannt gewordenen Modelle, die konkrete Vorschläge machen, wie man im Rahmen von Gestaltungsmaßnahmen die Motivation explizit berücksichtigen kann: das ARCS- und das FEASP-Modell. ARCS steht für die englischen Begriffe **A**ttention, **R**elevance, **C**onfidence und **S**atisfaction (Keller, 1983). Gemeint ist damit, dass eine Lernumgebung die Aufmerksamkeit des Lernenden erregen, Relevanz und Bedeutsamkeit der Lerninhalte vermitteln, Erfolgsszuversicht unterstützen und Zufriedenheit ermöglichen soll. Dass mit der Motivation grundlegende Emotionen verknüpft sind und ein motivierender Unterricht auch ein emotional stimmiger sein sollte, ist Ausgangspunkt der Überlegungen im FEASP-Modell (Astleitner, 2000). FEASP steht für **F**ear, **E**nvy, **A**nger, **S**ympathy und **P**leasure. Angst hat viel mit einem Mangel an Erfolgsszuversicht und Kontrollverlust zu tun. Neid resultiert z.B. aus ungünstigen Feedback-Formen. Ärger entsteht, wenn man an einer Zielerreichung gehindert oder zu etwas gezwungen wird. Sympathie ist unter anderem die Folge gelungener sozialer Interaktion. Freude setzt voraus, dass das, was man macht, als relevant erlebt wird und zufriedenstellend ist. Laut Astleitner gilt es, positive Emotionen bei der Gestaltung zu fördern und negative zu vermeiden. Ob allerdings wirklich alle negativen Emotionen generell das Lernen stören, ist durchaus umstritten (Greder-Specht, 2009).

Was kann man tun, um Interesse zu fördern?

Das Interesse spielt nachweislich eine besonders große Rolle für das Lernen (vgl. Wild, Hofer & Pekrun, 2006). Hat ein Lernender Interesse an einem Inhalt, verwendet er beispielsweise mehr tiefenorientierte Lernstrategien (vgl. Abschnitt 3.1.2). Interesse führt auch zu mehr Freude, Engagement und Motivation beim Lernen. Leider aber kann man vor allem dispositionale Interessen innerhalb von Lernangeboten weder leicht beeinflussen noch direkt hervorbringen. Allenfalls ein situationales Interesse und Neugier als eine Vorstufe lassen sich durch Gestaltungsmaßnahmen gegebenenfalls entfachen. Man geht davon aus, dass der Mensch ein grundlegendes Bedürfnis nach Herausforderungen und kompetenter Bewältigung von Risiken und Unsicherheit hat und sich dem Neuen oft mit Neugier zuwendet (Oerter, 1995). Beim Einsatz „neuer“ Medien bedingt dieses *Neugiermotiv* mitunter einen Neugierkeitseffekt, der sich kurzfristig positiv auf das Lernen auswirkt und dann wieder verschwindet. Neugier kann aber auch durch kognitive Konflikte verursacht werden, die man durch Aufgaben und entdeckend-lassendes Lehren durchaus hervorrufen kann. Relevante Inhalte, ansprechende Inhaltsgestaltung, einzelne Aspekte, die Aufmerksamkeit erregen, sowie Aufgaben, die aktivieren und zum Erkunden einladen, können neugierig machen und situationales Interesse ankurbeln. Ob das dann auch der Grundstein für ein längerfristiges Interesse ist, kann man allerdings nicht garantieren. Umgekehrt gilt leider, dass fehlendes Interesse an Lehrinhalten die Motivierung von Lernenden erheblich erschwert.

5.1.2 ROLLE DER TECHNISCHEN UMSETZUNG

Warum wurden technische Werkzeuge nicht behandelt?

Der vorliegende Studententext soll die Grundlagen für die Konzeption von Lernangeboten liefern. Er befähigt (noch) nicht zur Umsetzung und berücksichtigt daher auch keine Details zu technischen Systemen und Werkzeugen. Wie zu Beginn des Studententextes bereits erwähnt wurde, stellen digitale Medien und damit technische Systeme und Werkzeuge inzwischen einen integralen Bestandteil vieler aktueller Lernangebote dar (vgl. auch Abschnitt 4.3). Selbst reine Präsenzangebote integrieren in der Regel irgendeine Form von Technik: Man denke nur an administrative Hilfsmittel wie *Learning Management Systeme* zur elektronischen Anmeldung sowie zum Einstellen und Herunterladen von Dokumenten. *Autorenwerkzeuge* werden benötigt, um digitale Inhalte zu erstellen, was für Texte, Audio, Bilder, Animationen und Video gleichermaßen gilt. *Content Management Systeme* wie Blogs oder komplexere Varianten sind angezeigt, wenn Lernumgebungen als Blended Learning sowohl Präsenz- als auch virtuelle Anteile umfassen und damit höhere Ansprüche an die verwendeten Medien stellen. Noch einmal andere Anforderungen technischer Art sind zu erfüllen, wenn reine E-Learning-Angebote gemacht werden sollen: Vor allem *Kommunikations- und Kooperationswerkzeuge* (Social Software) sind dann erforderlich. Denkbar sind auch Lernangebote in *virtuellen Welten*. Einführungen in die dazu nötigen technischen Grundlagen (vgl. Niegemann et al., 2008, S. 457 ff.) aber würden den Rahmen dieses Studententextes sprengen und erscheinen mir auch erst dann sinnvoll, wenn bereits didaktische Grundkenntnisse vorhanden sind. Oft werden Didaktische Designer an dieser Stelle in der Praxis auch mit entsprechenden IT-Experten zusammenarbeiten (müssen), sodass technisches Spezialwissen nicht erforderlich ist. Dieses veraltet zudem rasch – in jedem Fall rascher als didaktische Erkenntnisse.

Wie kann man die richtige Technik auswählen?

Didaktisches Wissen und Können sind einer der wichtigsten Garanten für eine vernünftige Auswahl an technischen Systemen und Werkzeugen. Nur wer in der Lage ist, zielangemessene und zielgruppengerechte didaktische Szenarien zu kreieren und dabei Inhalts- und Aufgabendesign aufeinander abzustimmen, kann auch begründete technische Entscheidungen treffen. Als Heuristik ist an der Stelle die Unterscheidung von drei Abstraktionsebenen für die Beschreibung von mediengestützten Lernumgebungen hilfreich (Baumgartner & Bergner, 2003): (a) Auf der obersten Ebene befinden sich didaktische Szenarien, bei denen die Ausrichtung sowie verschiedene globale Entscheidungen im Inhalts- und Aufgabendesign wichtig sind, ohne dass es bereits relevant wäre, wann und wo technische Systeme und Werkzeuge zum Einsatz kommen. Man könnte daher auch von einer *Strukturebene* sprechen, die beim didaktischen Handeln primär ist. (b) Auf der mittleren Ebene werden didaktische Interaktionsmuster angesiedelt, womit einzelne Lern-, Arbeits- und Austauschprozesse gemeint sind, weshalb man diese auch die *Prozessebene* nennen könnte. Hier konkretisiert man ein didaktisches Szenario.

(c) Auf der untersten Ebene geht es schließlich um Software-Anwendungen wie Learning oder Content Management Systeme und verschiedenste Werkzeuge. Erst *nach* der Konzeption eines didaktischen Szenarios und dessen Konkretisierung werden also auf der *technischen Ebene* Entscheidungen über Systeme und Werkzeuge getroffen.

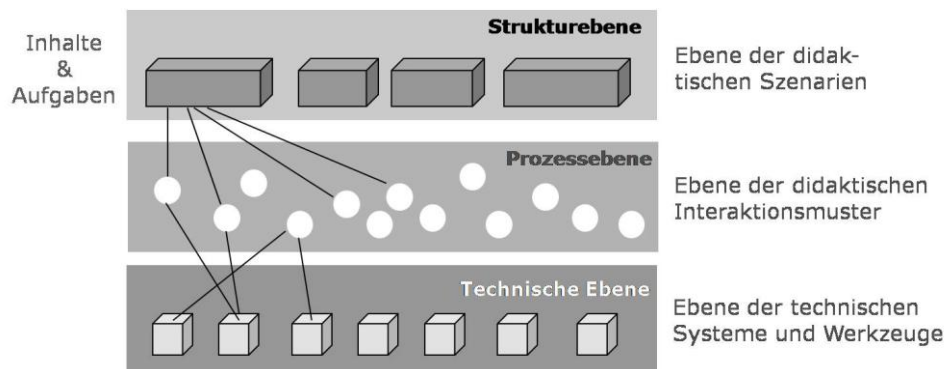


Abb. 20: Heuristik für technische Entscheidungen

Im Idealfall stehen technische Entscheidungen beim Didaktischen Design also nicht am Anfang, sondern am Ende. In der Bildungspraxis ist das allerdings keineswegs immer so. Didaktische Gestalter müssen mitunter mit einer gegebenen technischen Infrastruktur schlichtweg aus- und zurechtkommen. Mitunter erfordert das didaktische Szenario zur optimalen Umsetzung an sich technische Systeme und Werkzeuge, die nicht verfügbar sind oder in der gewünschten Form (noch) gar nicht existieren. Nicht selten greift man aus der Not heraus auf ein technisches Instrumentarium zurück, das möglicherweise sogar negative Effekte auf die Didaktik hat, etwa wenn Lernplattformen eine darbietende Lehrform begünstigen, obschon man mit guten Gründen eher eine entdecken-lassende Lehrform umsetzen wollte (Schulmeister, 2003, S. 152 f.).

Gibt es auch positive Impulse der Technik auf die Didaktik?

Umgekehrt können Software-Anwendungen natürlich auch positive Effekte auf didaktische Entscheidungen haben: Technische Systeme und Werkzeuge bringen nicht nur Einschränkungen mit sich, sondern beinhalten auch einen gewissen Aufforderungscharakter oder liefern neue Impulse, die man didaktisch nutzbar machen kann. In den letzten Jahren scheint dies vor allem bei einer Reihe von Web 2.0-Anwendungen der Fall gewesen zu sein. Blogs z.B. liefern eine einfache und vielseitige Möglichkeit dafür, dass Lernende sich eine eigene „Personal Learning Umgebung“ oder ein Portfolio kreieren können (vgl. Abschnitt 4.4.1). Bei genauerem Hinsehen finden sich für viele solche Neuerungen allerdings bereits bestehende (ältere) didaktische Forderungen, die nun über verbesserte technische Möglichkeiten erst eine reelle oder höhere Chance haben, umgesetzt zu werden. Wikis sind ein solches Beispiel, die praktikable Lösungen für verschiedene kollaborative didaktische Szenarien geliefert haben, die lange vor dem Web 2.0-Boom erarbeitet wurden. In der Praxis empfiehlt sich eine möglichst nüchterne Betrachtung der Lernpotenziale technischer Systeme und Werkzeuge, ohne in übertrieben euphorische oder allzu skeptisch-ablehnende Haltungen zu verfallen.

5.2 DIDAKTISCHES DESIGN IN DER FORSCHUNG

5.2.1 ROLLE DER EVALUATION

Was hat Evaluation mit dem Didaktischen Design zu tun?

Der Begriff der Evaluation tauchte bereits im ersten Kapitel dieses Studententextes im Zusammenhang mit Vorgehensmodellen für das Didaktische Design auf (vgl. Abschnitt 1.3). Evaluation bildet dort das letzte Glied in der Kette Problemspezifikation – Planung – Umsetzung – Kontrolle, wobei Evaluation hier synonym zur Kontrolle betrachtet werden kann. In diesem Sinne gehört die Evaluation zum Didaktischen Design als einem Planungs-, Entwicklungs- und Umsetzungsprozess dazu. Das Didaktische Design dient zunächst einmal der Praxis: Es gilt, ein praktisch relevantes Bildungsproblem zu lösen bzw. ein Bildungsanliegen zu bearbeiten. Das hat zunächst noch nichts mit wissenschaftlicher Forschung zu tun, oder besser formuliert: Es muss noch nichts mit wissenschaftlicher Forschung zu tun haben. Bei einer Evaluation werden stets Handlungsalternativen *systematisch bewertet*. Auch verschiedene didaktische Szenarien kann man als Handlungsalternativen in Lehr-Lernsituationen betrachten. Nun kann man eine konkrete Lernumgebung ausschließlich unter praktischen Gesichtspunkten bewerten. Dies ist oft mit dem *Qualitätsmanagement* einer Bildungsinstitution verknüpft. Man kann die Evaluation einer Lernumgebung aber auch mit einem wissenschaftlichen Anspruch verbinden. Im diesem Fall wird man zur Bewertung entsprechend wissenschaftliche Erhebungs- und Auswertungsmethoden heranziehen.

Welche Formen von Evaluation gibt es?

Diese einfache Unterscheidung praktischer und wissenschaftlicher Intentionen bei einer Evaluation führt einen zu verschiedenen Funktionen der Evaluation, mit denen man die skizzierte Beziehung zwischen Praxis und Forschung noch etwas besser deutlich machen kann (z.B. Stockmann, 2004): (a) Der *Legitimation* dient eine Evaluation dann, wenn es darum geht, den Sinn und Nutzen z.B. eines konkreten (eventuell teuren) mediengestützten Lernangebots gegenüber Anwendern, Institutionen oder der Öffentlichkeit zu begründen und zu rechtfertigen. (b) *Kontrolle* steht im Mittelpunkt, wenn etwa ein neues didaktisches Szenario auf Schwachstellen hin evaluiert wird, um Entscheidungen darüber zu treffen, ob man es weiterentwickelt, einstellt oder durch Alternativen ersetzt. (c) *Erkenntnisfunktion* liegt vor, wenn eine Evaluation die Effekte einer Lernumgebung kenntlich macht, das Wissen darüber erweitert und ihre Wirksamkeit überprüft, um die Umgebung verbessern oder optimieren zu können. (d) Wenn die Ergebnisse einer Evaluation offen gelegt und kommuniziert werden, wird die *Dialogfunktion* einer Evaluation genutzt: Hier stehen vor allem Transparenz und kooperative Entscheidungen über weitere Entwicklungen eines Lernangebots im Mittelpunkt des Interesses. Diese verschiedenen Funktionen deuten allerdings auch auf unterschiedliche mögliche Auffassungen von Evaluation hin, die letztlich mit verschiedenen Auffassungen von Forschung zu tun haben (vgl. Reinmann, Florian, Häuptle & Metscher, 2009).

Sind Usability-Tests auch eine Form von Evaluation?

Wenn didaktische Szenarien mit technischen Systemen und Werkzeugen arbeiten, gilt es, deren Benutzerfreundlichkeit bzw. eine leichte Handhabung (und nichts anderes bedeutet der englische Begriff Usability) sicherzustellen. Usability ist wichtig, um unnötige kognitive Belastungen, negative Emotionen und ebenso unnötige Motivationsverluste zu vermeiden. Die Usability bezieht sich auf die Schnittstelle zwischen Mensch und Computer und gehört damit zu den vielfältigen Aspekten der Gestaltung von mediengestützten Lernumgebungen. Allerdings wird man beim Didaktischen Design oft auf bereits bestehende technische Systeme und Werkzeuge zurückgreifen, sodass man diese Schnittstelle als Didaktischer Designer nicht immer direkt beeinflussen kann. Trotzdem sollte man sie natürlich überprüfen, um gegebenenfalls ein wenig benutzerfreundliches Werkzeug durch ein anderes auszutauschen. Ohne Evaluation ist es nicht möglich, die Usability einer Benutzeroberfläche festzustellen. Usability-Tests sind also ebenfalls Evaluationsformen, bei denen prinzipiell alle gängigen Evaluationsmethoden (z.B. Befragungen, Beobachtungen, Aufzeichnung von Verhaltensdaten) genutzt werden können. Üblich ist eine Kombination von Expertenurteilen (z.B. mit Kriterienlisten) und Einschätzungen der Endnutzer (vgl. Niegemann et al., 2008, S. 419 ff.).

5.2.2 ROLLE DER ENTWICKLUNGSFORSCHUNG

Was ist mit Entwicklungsforschung gemeint?

Evaluation kann im Rahmen des Qualitätsmanagements einer Bildungsinstitution einen vorrangig praktischen Zweck erfüllen *oder* als Evaluationsforschung in einen wissenschaftlichen Rahmen fallen. Wenn man also das Didaktische Design mit wissenschaftlicher Evaluation verknüpft, ist auch ein Beitrag zur Bildungsforschung möglich. Eine wissenschaftliche Evaluation hat dann in der Regel die Aufgabe, (beabsichtigte und unbeabsichtigte) Wirkungen einer Lernumgebung zu beschreiben, zu analysieren, vielleicht auch (für den Einzelfall) zu erklären. Dabei ist an sich egal, von wem das zu evaluierende Lernangebot stammt. In der Regel wird empfohlen, dass Entwickler und Evaluator *nicht* in einem Team und schon gar nicht in einer Person vereint sind. Dies ist vor allem bei der Legitimations- und Kontrollfunktion einer Evaluation auch gut zu begründen. Wenn aber Evaluationsphasen im Rahmen der *Entwicklung* eines didaktischen Szenarios den Zweck haben, dieses sukzessive zu verbessern, um bestimmte Lerneffekte zu erreichen, ändert sich die Perspektive auf die Evaluation. Sie wird dann nämlich zum Bestandteil einer Entwicklungsforschung, mit der nicht nur ein praktisches Bildungsproblem gelöst werden soll, sondern auch didaktische Erkenntnisse gewonnen werden können (Reinmann, 2007, 2010). Hier wird die Entwicklung selbst, im Rahmen mehrerer Zyklen von theoriegeleiteter Konzeption, Umsetzung und Evaluation, zu einem wissenschaftlichen Akt. Anders als im englischsprachigen Raum (z.B. Kelly, Lesh & Baek, 2008) sowie in anderen wissenschaftlichen Disziplinen (z.B. der Informatik) gibt es in den Bildungswissenschaften allerdings noch keine nennenswerte Tradition einer so verstandenen *Entwicklungsforschung*.

Wie steht die Entwicklungsforschung zum Didaktischen Design?

Didaktisches Design ist – um noch einmal an die anfängliche Definition zu erinnern (vgl. Abschnitt 0.2) – die Planung und Konzeption didaktischer Szenarien sowie die Ausgestaltung und Umsetzung konkreter Lernumgebungen einschließlich aller Materialien, Methoden und Medien oder – um im Vokabular dieses Studententextes zu bleiben – einschließlich aller Entscheidungen beim Inhalts- und Aufgabendesign. Diese didaktischen Entscheidungen kann und soll man auf der Grundlage lern- und instruktionspsychologischer sowie didaktischer Erkenntnisse *begründet* treffen, ohne dass sich diese aber automatisieren lassen. Sie sind und bleiben immer auch Prozesse, die Erfahrung, Kreativität und Flexibilität erfordern. Daher sind formative wie auch summative *Evaluationen* so wichtig. Diese sind auch deshalb angezeigt, weil man als Didaktischer Designer nie sicher sein kann, ob man mit seinem Lernangebot in einer aktuellen Bildungssituation auch das erreicht, was man erreichen wollte oder sollte. Damit aber sind bereits zwei wichtige Forderungen an eine Entwicklungsforschung erfüllt: nämlich die theoriegeleitete Entwicklung und die systematische Überprüfung. Man kann also unter bestimmten Bedingungen die Praxis des Didaktischen Designs zum Ausgangspunkt für eine Entwicklungsforschung nehmen. Umgekehrt gilt, dass eine Entwicklungsforschung im hier definierten Sinne besonders fruchtbare Ergebnisse für die Praxis des Didaktischen Designs verspricht: Entwicklungsforschung erfolgt in und mit der Anwendung in Bildungskontexten und stellt daher Erkenntnisse in Aussicht, die man im Didaktischen Design unmittelbar nutzen kann.

5.3 EMPFEHLUNGEN ZUR VERTIEFUNG

Wissen Sie noch, was dieser Studententext nicht leisten kann?

Ein Studententext wie der vorliegende möchte Novizen in ein Thema – hier in das Didaktische Design – *einführen*. Damit hat er eine ähnliche Funktion wie ein Lehrbuch, ohne bereits ein Lehrbuch zu sein, das üblicherweise umfangreicher ausfällt. Ein Studententext wie dieser ist darüber hinaus auch kein Nachschlagewerk, wie es bei Handbüchern mit Einzelartikeln der Fall ist: Man muss den Text schon von vorne bis hinten lesen – jedenfalls beim ersten Lesen – und gewissermaßen *„mitgehen“*, denn die einzelnen Kapitel und Unterkapitel stehen in der Regel nicht für sich. Ein Studententext ist zudem kein Praxisratgeber, auch wenn es – wie hier – zu den Zielen gehört, in das Thema einzuführen, damit man neben einem grundlegenden *Verstehen* einen ersten Einstieg in die Praxis wagen kann. Die Erwartung aber, man könne den Text als Fundgrube für praktische Tipps nutzen, muss enttäuscht werden. Der Studententext ist schließlich auch nicht dazu geeignet, sich zu einzelnen Teilthemen des Didaktischen Designs zu vertiefen, was durch die Intention einer grundlegenden Einführung bereits ausgeschlossen ist. Er will vielmehr dabei helfen, sich zu *orientieren*, um mit dieser Orientierung Vertiefungen nachgehen zu können. Der Studententext ist infolgedessen kein wissenschaftliches Kompendium mit genauen Hinweisen etwa zur empirischen Forschungslage im Kontext des Didaktischen Designs.

Was bleibt übrig?

Wenn also dieser Studententext kein Lehrbuch, kein Nachschlagewerk, kein Praxisratgeber und kein wissenschaftliches Kompendium ist, was ist er dann? Vielleicht passt eine Kennzeichnung als *Einstiegshilfe* am besten für das, was der Studententext leisten will: nämlich Ihnen als Leser/in einen Einstieg in das Didaktische Design ermöglichen – einen Einstieg in erste Praxisschritte *und* in die weitere wissenschaftliche Beschäftigung mit dem Thema. Für diese weitere Beschäftigung gibt es eine umfangreiche Literatur. Was Sie im Anschluss an diesen Studententext lesen können und sollten, ist natürlich abhängig davon, welche weiteren Ziele Sie in Studium, Wissenschaft oder Praxis verfolgen. Es ist zu hoffen, dass Sie nach der Lektüre des vorliegenden Textes genau diese Entscheidung gut alleine treffen können. Wenn Sie das können, dann hat der Studententext zumindest eines seiner Ziele erreicht. Dennoch möchte ich abschließend hierzu noch einige Empfehlungen geben.

Und welche Empfehlungen sind das?

Es handelt sich bei diesen Empfehlungen um einige deutschsprachige Werke, die auch ich beim Verfassen des Studententextes besonders häufig zur Hand genommen und genutzt habe. Ich beschränke mich auf *deutschsprachige Werke*, weil diese im Leserkreis des vorliegenden Studententextes wohl die größte Chance haben, ausgewählt und gelesen zu werden. Wer sich mit dem Didaktischen Design auch wissenschaftlich beschäftigen möchte, sollte allerdings zusätzlich zu englischsprachiger Literatur greifen. Ich werde jeden meiner Vorschläge nur kurz erläutern. Die Liste ist subjektiv und auf keinen Fall erschöpfend; sie ist auch nicht wertend gemeint. Meine eigenen Bücher, die sich mit dem Didaktischen Design (vor allem unter dem Stichwort Blended Learning) beschäftigen, habe ich nicht mit aufgelistet, weil der zusätzliche Nutzen zum vorliegenden Studententext vor allem für Novizen nicht allzu hoch ist.

Niegemann, H.M., Domag, S., Hessel, S., Hein, A., Hupfer, M. & Zobel, A. (2008). **Kompendium multimediales Lernen**. Berlin: Springer. Das Buch hat thematisch die größte Ähnlichkeit mit dem vorliegenden Studententext. Die Inhalte sind allerdings umfassender und erstrecken sich nahezu erschöpfend, aber in unterschiedlicher Tiefe auf alle Aspekte des Didaktischen Designs mit digitalen Medien inklusive technischer Fragen.

Hohenstein, A. & Wilbers, K. (Hrsg.) (2002). **Handbuch E-Learning**. Köln: Deutscher Wirtschaftsdienst (vierteljährliche Aktualisierung). Die kontinuierlich ergänzte und aktualisierte Loseblattsammlung enthält neben klassischen Themen zum Didaktischen Design vor allem solche, die für den Wirtschaftskontext relevant sind. Es finden sich Vertiefungsartikel, Statements aus der Praxis und Fallstudien aus unterschiedlichen Branchen.

Issing, L.J. & Klimsa, P. (Hrsg.) (2009). **Online-Lernen. Handbuch für Wissenschaft und Praxis.** München: Oldenbourg. Das Buch umfasst mehr als 40 kürzere Beiträge zu vielfältigen Fragen des Didaktischen Designs und bietet als Handbuch eine gute Möglichkeit zum Nachschlagen spezifischer sowohl didaktischer als auch technischer Fragen. Auch verschiedene Praxiskontexte werden berücksichtigt.

Moser, H. (2008). **Einführung in die Netzdidaktik. Lehren und Lernen in der Wissensgesellschaft.** Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren. Das Buch hat wie der Studententext einführenden Charakter, konzentriert sich aber vorrangig auf besondere Herausforderungen des Lernens in und mit dem Internet. Es besteht ein gewisser Fokus auf das Lehren und Lernen in der Schule, was sich vor allem in den Beispielen zeigt.

Klauer, K.J. & Leutner, D. (2007). **Lehren und Lernen. Einführung in die Instruktionspsychologie.** Weinheim: Beltz. Das Buch hat ebenfalls Einführungscharakter und beinhaltet eine ausschließlich psychologische Sicht auf das Lehren und Lernen und fokussiert ebenfalls die Schule. Zudem enthält es viele Informationen über empirische Studien und empirische Befunde zu instruktionspsychologischen Konzepten und Theorien.

Rey, G.D. (2009). **E-Learning. Theorien, Gestaltungsempfehlungen und Forschung.** Bern: Huber. Das Buch bietet eine kognitions- und instruktionspsychologische Einführung in die Grundlagen des Lehrens und Lernens mit digitalen Medien. In manchen Aspekten ist es die „digitale Ergänzung“ zum Buch von Klauer und Leutner. Es enthält ebenfalls zahlreiche Hinweise auf die bestehende empirische Befundlage.

Schulmeister, R. (2006). **eLearning: Einsichten und Aussichten.** München: Oldenbourg. Das Buch konzentriert sich auf das Lehren und Lernen mit digitalen Medien in der Hochschule und stellt daher eine wichtige Ergänzung zu Büchern mit einem Schulfokus dar. Es integriert einen kritischen Blick auf die Gestaltung didaktischer Szenarien und bindet empirische Erkenntnisse zur Nutzung von E-Learning-Angeboten ein.

Krapp, A. & Weidenmann, B. (2006). **Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch.** Weinheim: Beltz. Das Buch liefert vor allem wertvolle Hintergrundinformationen für das Didaktische Design und gibt einen umfassenden Überblick insbesondere über viele relevante psychologische Phänomene wie Emotion, Motivation und soziale Interaktion, die man auch beim Didaktischen Design beachten und entsprechend kennen sollte.

Seel, N.M. (2003). **Psychologie des Lernens.** München: Reinhardt. Dieses Buch stellt eine vertiefende lernpsychologische Spezifizierung zum Lehrbuch Pädagogische Psychologie dar. Es enthält einen breiten und zugleich in die Tiefe gehenden Überblick über sämtliche kognitions- und lernpsychologische Themen und liefert auf diesem Wege fruchtbares Detailwissen auch für das Didaktische Design.

LITERATUR

- Aebli, H. (1983). *Zwölf Grundformen des Lehrens. Eine Allgemeine Didaktik auf psychologischer Grundlage*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Alby, T. (2008). *Web 2.0. Konzepte, Anwendungen, Technologien*. München: Hanser.
- Alexander, C. (1979). *The timeless way of building*. New York: Oxford University Press.
- Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessment. A revision of Bloom's taxonomy of educational outcomes*. New York: Longman.
- Astleitner, H. (2000). Designing emotionally sound instruction: The FEASP-approach. *Instructional Science*, 28, 169-198.
- Ausubel, D.P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning. An introduction to school learning*. New York: Grune & Stratton.
- Ausubel, D.P. (1968). *Educational psychology. A cognitive view*. New York: Rinehart and Winston.
- Back, A., Seufert, S. & Kramhöller, S. (1998). Technology enabled Management Education: Die Lernumgebung MBE Genius im Bereich Executive Study an der Universität St. Gallen. *io management*, 3, 36-42.
- Baer, M., Fuchs, M., Füglistner, P., Reusser, K. & Wyss, H. (Hrsg.) (2006). *Didaktik auf psychologischer Grundlage. Von Hans Aebli's kognitions-psychologischer Didaktik zur modernen Lehr-Lernforschung*. Bern: hep.
- Ballstaedt, S.-P. (1997). *Wissensvermittlung. Die Gestaltung von Lernmaterial*. Weinheim: Beltz PVU.
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Barrows, H.S. (1986). A taxonomy of PBL methods. *Medical Education*, 20 (6), 481-486.
- Barrows, H.S. (1996). Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. *New Directions in Teaching and Learning in Higher Education*, 68, 3-12.
- Baumgartner, P. & Bergner, I. (2003). *Ontological stratification of virtual learning activities – Developing a new categorization scheme*. URL: http://www.fernuni-hagen.de/imperia/md/content/ksw/ifbm/bt/baumgartner/categorization_scheme.pdf (Stand: 01.04.2010).
- Baumgartner, P. & Payr, S. (1999). *Lernen mit Software*. Innsbruck: Studien-Verlag.
- Baumgartner, P. (1998). Lehr- und Lernqualität von Internetanwendungen. In U. Beck & W. Sommer (Hrsg.), *LearnTec '98. Europäischer Kongreß für Bildungstechnologie und betriebliche Bildung* (S. 451-470). Karlsruhe: Springer.

- Baumgartner, P. (2004). Didaktik und Reusable Learning Objects (RLO's). In D. Carstensen & B. Barrios (Hrsg.), *Campus 2004 – Kommen die digitalen Medien an den Hochschulen in die Jahre?* (S. 311-327). Münster: Waxmann.
- Baumgartner, P. (2006). E-Learning-Szenarien. Vorarbeiten zu einer didaktischen Taxonomie. In E. Seiler Schiedt, S. Kälin & C. Sengstag (Hrsg.), *E-Learning – alltagstaugliche Innovation?* (S. 238-247). Münster: Waxmann.
- Baumgartner, P., Häfele, H. & Maier-Häfele, K. (2004). *Content Management Systeme in e-Education*. Innsbruck: Studienverlag.
- Beck, K. & Krapp, A. (2006). Wissenschaftstheoretische Grundfragen der Pädagogischen Psychologie. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch* (S. 33-73). Weinheim: Beltz PVU.
- Bernhardt, T. & Kirchner, M. (2007). *E-Learning 2.0 im Einsatz – „Du bist der Autor!“ – Vom Nutzer zum WikiBlog-Caster*. Boizenburg: Hülsbusch.
- Bernhardt, T., Kirchner, M. & Klosa, O. (2009). Konnektivität in Online-Anwendungen. In L.J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Online-Lernen. Handbuch für Wissenschaft und Praxis* (S. 167-178). München: Oldenbourg.
- Bett, K., Rinn, U., Friedrich, H.F., Hron, A. & Mayer-Picard, E. (2005). Gruppenpuzzle Online: Erfahrungen mit einer kooperativen Lernmethode im Netz. In B. Lehmann & E. Bloh (Hrsg.), *Online-Pädagogik, Bd. 2: Methodik und Content-Management* (S. 104-118). Baltmannsweiler: Schneider.
- Bielaczyc, K. & Collins, A. (1999). Learning communities in classrooms: A reconceptualization of educational practice. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models* (Vol. II) (pp. 269-291). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Biggs, J. (2006). *Teaching for quality learning at university*. Trowbridge: The Cronwell Press.
- Bloom, B.S. & Krathwohl, D.R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals, by a committee of college and university examiners. Handbook I: Cognitive Domain*. New York, Longmans, Green.
- Boeckmann, K. (1994). *Unser Weltbild aus Zeichen. Zur Theorie der Kommunikationsmedien*. Wien: Braumüller.
- Brown, A.L. & Campione, J.C. (1996). Psychological theory and the design of innovative learning environments: On procedures, principles, and systems. In E. Schauble & R. Glaser (Eds.), *Innovations in learning. New environments for education* (pp. 289-325). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Brown, A.L. (1997). Transforming schools into communities of thinking and learning about serious matters. *American Psychologist*, 4, 399-413.
- Brownell, J. (2005). *Listening: Attitudes, principles, and skills*. Boston: Pearson.
- Bruner, J.S. (1960). *The process of education*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Bruner, J.S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

- Bruner, J.S. (1990). *Acts of meaning*. Cambridge: Harvard University Press.
- Bühler, K. (1965). *Sprachtheorie: Die Darstellungsform der Sprache*. Jena: Fischer.
- Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1992). The Jasper experiment: An exploration of issues in learning and instructional design. *Educational Technology Research and Development*, 40 (1), 65-80.
- Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1997). *The Jasper Project: lessons in curriculum, instruction, assessment, and professional development*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Collins, A., Brown, J.S. & Newman, S.E. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing and mathematics. In L.B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning and instruction. Essays in the honour of Robert Glaser* (pp. 453-494). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Crowder, N.A. (1959). Automatic tutoring by means of intrinsic programming. In E. Galanter (Ed.), *Automatic teaching: the state of the art* (pp. 109-116). New York: Wiley.
- DeStefano, D. & LeFevre, J. (2007). Cognitive load in hypertext reading: A review. *Computers in Human Behaviour*, 23, 1616-1641.
- Dewey, J. (1938). *Experience and education*. New York: Macmillan.
- Dillenbourg, P. (1999). Introduction: What do you mean by "collaborative learning"? In P. Dillenbourg (Ed.), *Collaborative learning. Cognitive and computational approaches* (pp. 1-19). Amsterdam: Pergamon.
- Döring, N. (2003). *Sozialpsychologie des Internet*. Göttingen: Hogrefe.
- Dörner, D. (1976). *Problemlösen als Informationsverarbeitung*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Duffy, T.M., Lowyck, J. & Jonassen, D.H. (Eds.) (1993). *Designing environments for constructive learning*. Berlin: Springer.
- Edelson, D.C. (2002). Design research: What we learn when we engage in design. *The Journal of the Learning Sciences*, 1 (1), 105-112.
- Elsässer, T. (2000). *Choreografien unterrichtlichen Lernens als Konzeptionsansatz für eine Berufsfelddidaktik*. Zellikofen: Schweizerisches Institut für Berufspädagogik (SIBP). URL: <http://www.ehb-schweiz.ch/de/ueberuns/publikationen/Documents/Schriftenreihe/SIBP%20SR%2010.pdf> (Stand: 01.04.2010).
- Erpenbeck, J. & Sauter, W. (2007). *Kompetenzentwicklung im Netz. New Blended Learning mit Web 2.0*. Köln: Wolters Kluwer.
- Ertl, B. & Mandl, H. (2006). Kooperationskripts. In H. Mandl & F. Friedrich (Hrsg.), *Handbuch Lernstrategien* (S. 273-281). Göttingen: Hogrefe.
- Fischer, F., Mandl, H., Haake, J. M., & Kollar, I. (Eds.) (2007). *Scripting computer-supported communication of knowledge – cognitive, computational, and educational perspectives*. New York: Springer.
- Flechsigt, K.-H. & Haller, D. (1975). *Einführung in didaktisches Handeln*. Stuttgart: Klett.
- Flechsigt, K.-H. (1983). *Der Göttinger Katalog Didaktischer Modelle. Theoretische und methodologische Modelle*. Göttingen: Zentrum für Didaktische Studien e.V.
- Funke, J. (2003). *Problemlösendes Denken*. Stuttgart: Kohlhammer, Stuttgart.

- Gagné, R.M. (1965). *The conditions of learning*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Gagné, R.M. (1968). Learning hierarchies. *Educational Psychologist*, 6, 1-9.
- Gagné, R.M. (1973). Observations of school learning. *Educational Psychologist*, 10 (3) 112-116.
- Gagné, R.M., Briggs, L. & Wager, W. (1992). *Principles of Instructional Design*. Fort Worth, TX: HBJ College Publishers.
- Gaiser, B. (2008). *Lehre im Web 2.0 – Didaktisches Flickwerk oder Triumph der Individualität?* URL: http://www.e-teaching.org/didaktik/kommunikation/08-09-12_Gaiser_Web_2.0.pdf (Stand: 01.04.2010).
- Glaser, R. & Klaus, D.J. (1962). Proficiency measurement: Assessing human performance. In R.M. Gagné (Ed.), *Psychological principles in systems development* (pp. 419-474). New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Glaserfeld, von, E. (1996). *Radikaler Konstruktivismus. Idee, Ergebnisse, Probleme*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Greder-Specht, C. (2009). *Emotionen im Lernprozess*: Hamburg: Kovač.
- Greeno, J.G., & Simon, H.A. (1988). Problem-solving and reasoning. In R.C. Aitkinson, R.J. Hormiston, G. Findeyez & R.D. Yulle (Eds.), *Stevens' handbook of experimental psychology and education; Vol. II, Learning and Cognition* (pp. 589-672). New York: Wiley.
- Gruber, H. (1999). *Erfahrung als Grundlage kompetenten Handelns*. Bern: Huber.
- Gudjons, H. & Winkel R. (Hrsg.) (1997). *Didaktische Theorien*. Hamburg: Bergmann + Helbig.
- Hallitzky, M. & Seibert, N. (2002). Theorie des Unterrichts. In H.J. Apel & W. Sacher (Hrsg.), *Studienbuch Schulpädagogik* (S. 133-180). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Harris, H. & Park, S. (2008). Educational usages of podcasting. *British Journal of Educational Technology*, 39, 548-551.
- Haskell, E.H. (2001). *Transfer of learning: Cognition, instruction, and reasoning*. New York: Academic Press.
- Holyoak, K.J. (1985). The pragmatics of analogical transfer. In G.H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and instruction* (pp. 59-87.). San Diego, CA: Academic Press.
- Hoover, W.A. (1996). *The practice implications of constructivism*. URL: <http://www.sedl.org/pubs/sedletter/v09n03/practice.html> (Stand: 01.04.2010).
- Huber, G.L. (2006). Lernen in Gruppen/Kooperatives Lernen. In H. Mandl & F. Friedrich (Hrsg.), *Handbuch Lernstrategien* (S. 261-272). Göttingen: Hogrefe.
- Huber, L. (2009). Warum Forschendes Lernen nötig und möglich ist. In L. Huber, J. Hellmer & F. Schneider (Hrsg.), *Forschendes Lernen im Studium. Aktuelle Konzepte und Erfahrungen* (S. 9-35). Bielefeld: UniversitätsVerlagWebler.
- Hussy, W. (1983). Komplexe menschliche Informationsverarbeitung: Das SPIV-Modell. *Sprache und Kognition*, 2, 47-62.

- Hutchins, E. (1995). *Cognitions in the wild*. Cambridge: MIT Press.
- Imhof, M. (2003). *Zuhören. Psychologische Aspekte auditiver Informationsverarbeitung*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Issing, L.J. (2002). Instruktions-Design für Multimedia. In L.J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia und Internet* (S. 151-175). Weinheim: Beltz PVU.
- Jacobson, M.J. & Spiro, R.J. (1995). Hypertext learning environments, cognitive flexibility, and the transfer of complex knowledge: An empirical investigation. *Journal of Educational Computing Research*, 12, 301-333.
- Kahlert, J. (2005). Story Telling im Sachunterricht – Lernpotenziale von Geschichten. In G. Reinmann (Hrsg.), *Erfahrungswissen erzählbar machen. Narrative Ansätze für Wirtschaft und Schule* (S. 207-222). Lengerich: Pabst.
- Keller, J.M. (1983). Motivational design of instruction. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: An overview of their current status* (pp. 383-433). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Kelly, A.E., Lesh, R.A. & Baek, J.Y. (2008). *Handbook of design research methods in education. Innovations in science, technology, engineering, and mathematics learning and teaching*. New York: Routledge.
- Kerres, M. (2001). *Multimediale und telemediale Lernumgebungen. Konzeption und Entwicklung*. München: Oldenbourg.
- Kerres, M. (2006). Potenziale von Web 2.0 nutzen. In A. Hohenstein & K. Wilbers (Hrsg.), *Handbuch E-Learning* (Loseblattsammlung). Köln: Deutscher Wirtschaftsdienst.
- Kerres, M., de Witt, C. & Stratmann, J. (2002). E-Learning. Didaktische Konzepte für erfolgreiches Lernen. In K. Schwuchow & J. Guttman (Hrsg.): *Jahrbuch Personalentwicklung & Weiterbildung* (Loseblattsammlung) Neuwied: Luchterhand.
- Klauer, K.J. & Leutner, D. (2007). *Lehren und Lernen. Einführung in die Instruktionspsychologie*. Weinheim: Beltz.
- Knight, P.T. & Yorke M. (2003). *Assessment, learning and employability*. Buckingham: Open University Press.
- Köhler, W. (1929). *Gestalt psychology*. New York: Liveright.
- Kohls, C. (2009). E-Learning-Patterns. Nutzen und Hürden des Entwurfsmuster-Ansatzes. In N. Apostolopoulos, H. Hoffmann, V. Mansmann & A. Schwill (Hrsg.), *E-Learning 2009. Lernen im digitalen Zeitalter* (S. 61-72). Münster: Waxmann.
- Kolb, D.A. (1985). *Learning-style inventory: Self-scoring inventory and interpretation booklet*. Boston: McBer & Company.
- Kozma, R.B. (1994). Will media influence learning? Reframing the debate. *Educational Technology Research and Development*, 42 (2), 7-19.
- Krapp, A. & Weidenmann, B. (2006). *Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch*. Weinheim: Beltz.
- Krapp, A. (1998). Entwicklung und Förderung von Interessen im Unterricht. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 45, 186-203.

- Krapp, A. (2005). 100 Jahre Pädagogische Psychologie. In T. Rammsayer & S. Troche (Hrsg.), *Reflektionen der Psychologie: 100 Jahre Deutsche Gesellschaft für Psychologie, Bericht über den 44. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Göttingen 2004* (S. 92-100). Göttingen: Hogrefe.
- Krathwohl, D.R., Bloom, B.S. & Masia, B.B. (1964). *Taxonomy of educational objectives, the classification of educational goals; Handbook II: The affective domain*. New York: David McKay.
- Kron, F.W. (2008). *Grundwissen Didaktik*. München: Reinhardt.
- Langer, I., Schulz von Thun, F. & Tausch, R. (1981). *Sich verständlich ausdrücken*. München: Reinhardt.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning. Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lave, J. (1988). *Cognition in practice: Mind, mathematics and culture in everyday life*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lehner, F. (2009). *Wissensmanagement. Grundlagen, Methoden und technische Unterstützung*. München: Hanser.
- Leigh, D. (1998). *A brief history of Instructional Design*. URL: <http://www.pignc-ispri.com/articles/education/brief%20history.htm> (Stand: 01.04.2010).
- Luhmann, N. (1990). *Konstruktivistische Perspektiven. Soziologische Aufklärung* (Bd. 5). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Mager, R.F. (1962). *Preparing instructional objectives*. Palo Alto, CA: Fearon Press.
- Mandl, H. & Spada, H. (Hrsg.) (1988). *Wissenspsychologie*. München: Psychologie Verlags Union.
- Mandl, H., Gruber, H. & Renkl, A. (2002). Situiertes Lernen in multimedialen Lernumgebungen. In L.J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia und Internet* (S. 139-148). Weinheim: Beltz PVU.
- Maturana, H.R. & Varela, F.J. (1984). *Der Baum der Erkenntnis*. Bern: Scherz Verlag.
- Maufette, Y., Kandlbinder, P. & Soucisse, A. (2004). The problem in problem-based learning is the problems: but do they motivate students? In M. Savin-Baden & K. Wilkie (Eds.), *Challenging research in problem-based learning* (pp. 11-25). Maidenhead: Open University Press.
- Mayer, R.E. & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, 38, 43-52.
- Mayer, R.E. (2005). Cognitive theory of multimedia learning. In R.E. Mayer (Ed.), *Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 31-48). Cambridge: Cambridge University Press.
- Memmert, M. (1995). *Didaktik in Grafiken und Tabellen*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Merrill, M.D. (1983). Component Display-Theory. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models. An overview of their current status* (pp. 384-434). Hillsdale: Erlbaum.

- Merrill, M.D. (1999). Instructional transaction theory (ITT): Instructional design based on knowledge objects. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design – Theories and models. A new paradigm of instructional theory* (pp. 397-424). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Messner, R. & Reusser, K. (2006). Aebli's Didaktik auf psychologischer Grundlage im Kontext der zeitgenössischen Didaktik. In M. Baer, M. Fuchs, P. Füglistner, K. Reusser & H. Wyss, H. (Hrsg.), *Didaktik auf psychologischer Grundlage. Von Hans Aebli's kognitionspsychologischer Didaktik zur modernen Lehr-Lernforschung* (S. 52-73). Bern: hep.
- Möller, C. (1973). *Technik der Lernplanung. Methoden und Probleme der Lernzielerstellung*. Weinheim: Beltz.
- Moser, H. (2008). *Einführung in die Netzdidaktik. Lehren und Lernen in der Wissensgesellschaft*. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Müller, A. & Leidl, M. (2007). *Virtuelle (Lern-)Welten. Second Life in der Lehre*. URL: http://www.e-teaching.org/didaktik/gestaltung/vr/SL_lehre_langtext_071207_end.pdf (Stand: 01.04.2010).
- Müller, C. (2007). *Implementation von Problem-based Learning. Eine Evaluationsstudie an einer Höheren Fachschule*. Bern: hep.
- Neber, H. (1987). Problemlösen und Instruktion. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 34, 241-246.
- Nerdinger, F.W. (2003). *Motivation von Mitarbeitern*. Göttingen: Hogrefe.
- Newell, A. & Simon, H.A. (1976). Computer science as empirical inquiry: Symbols and search. *Communications of the Association for Computing Machinery*, 19 (3), 113-126.
- Niegemann, H.M., Domag, S., Hessel, S., Hein, A., Hupfer, M. & Zobel, A. (2008). *Kompendium multimediales Lernen*. Berlin: Springer.
- Oerter, R. (1995). Kindheit. In R. Oerter & L. Montada (Hrsg.), *Entwicklungspsychologie: ein Lehrbuch* (S. 249-309). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Oestermeier, U. (2008). *Lernen mit Text und Bild*. URL: http://www.e-teaching.org/didaktik/gestaltung/visualisierung/textbild/Lernen_mit_Text_und_Bild.pdf (Stand: 01.04.2010).
- Oser, F. & Patry, J.-L. (1990): *Choreographien unterrichtlichen Lernens. Basismodelle des Unterrichts*. Berichte zur Erziehungswissenschaft Nr. 89. Pädagogisches Institut der Universität Freiburg (Schweiz).
- Overwien, B. (2005). Stichwort: Informelles Lernen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 3, 341-355.
- Paechter, M. (2006). Kompetenzorientierung als neuer Ansatz für die Lehrevaluation: am Beispiel medienbasierter Lehre. In Hochschulrektorenkonferenz (Hrsg.), *Qualitätsentwicklung an Hochschulen Erfahrungen und Lehren aus 10 Jahren Evaluation* (S. 68-76) Bonn: Hochschulrektorenkonferenz.
- Palincsar, A.S. & Brown, A.L. (1984). Reciprocal teaching of comprehension-fostering and comprehension-monitoring activities. *Cognition and Instruction*, 1, 117-175.

- Pawlow, I.P. (1928). *Lectures on conditioned reflexes: Twenty-five years of objective study of higher nervous activity (behavior of animals)*. New York: International Publishers.
- Pløen Verhagen, van B. (2006). *Connectivism: a new learning theory?* URL: <http://www.surfspace.nl/nl/Redactieomgeving/Publicaties/Documents/Connectivism%20a%20new%20theory.pdf> (Stand: 01.04.2010).
- Pörksen, B. (2001). *Die Gewissheit der Ungewissheit. Gespräche zum Konstruktivismus*. Heidelberg: Carl-Auer-Systeme.
- Posner, H. (2002). *Wissenschaftstheorie. Eine wissenschaftliche Einführung*. Stuttgart: Reclam.
- Prensky, M. (2005). Listen to the natives. *Educational Leadership*, 63 (4), 8-13.
- Reeves, T.C. (2006). How do we know they are learning? The importance of alignment in higher education. *International Journal of Learning Technology*, 2 (4), 294-309.
- Rehbein, J. (1984). Beschreiben, Berichten und Erzählen. In K. Ehlich (Hrsg.), *Erzählen in der Schule* (S. 76-124). Tübingen: Narr.
- Reigeluth, C.M. & Carr-Chellman, A.A. (2009). *Instructional-design theories and models. Building a common knowledge base* (Vol. III). New York: Taylor and Francis.
- Reigeluth, C.M. & Stein, F.S. (1983). The elaboration theory of instruction. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models. An overview of their current status* (pp. 335-381). Hillsdale: Erlbaum.
- Reigeluth, C.M. (1999). *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (Vol. II). Mahwah NJ. Lawrence Erlbaum Associates.
- Reinmann, G. & Eppler, M. (2008). *Wissenswege. Methoden für das persönliche Wissensmanagement*. Bern: Huber.
- Reinmann, G. & Jocher-Wiltschka, C. (in Druck). *Kino fällt aus: Erfahrungen und Folgerungen aus einem Pilotprojekt zur mediendidaktischen Umgestaltung einer Vorlesung*. Forschungstext Nr. 1. München: Universität der Bundeswehr München.
- Reinmann, G. & Mandl, H. (2006). Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch* (S. 613-658). Weinheim: Beltz.
- Reinmann, G. (2007). Innovationskrise in der Bildungsforschung: Von Interessenkämpfen und ungenutzten Chancen einer Hard-to-do-Science. In G. Reinmann & J. Kahlert (Hrsg.), *Der Nutzen wird vertagt Bildungswissenschaften im Spannungsfeld zwischen wissenschaftlicher Profilbildung und praktischem Mehrwert* (S. 198-220). Lengerich: Pabst.
- Reinmann, G. (2008). *Selbstorganisation im Netz – Anstoß zum Hinterfragen impliziter Annahmen und Prämissen* (Arbeitsbericht Nr. 18). Augsburg: Universität Augsburg, Medienpädagogik. URL: <http://imb.phil.uni-augsburg.de/imb/system/files/Arbeitsbericht18.pdf> (Stand: 01.04.2010)

- Reinmann, G. (2010). Mögliche Wege der Erkenntnis in den Bildungswissenschaften. In G. Jüttemann & W. Mack (Hrsg.), *Konkrete Psychologie. Die Gestaltungsanalyse der Handlungswelt* (S. 237-252). Lengerich: Pabst.
- Reinmann, G. (in Druck). Kompetenz – Qualität – Assessment: Hintergrundfolie für das technologiebasierte Lernen. Erscheint in M. Mühlhäuser, W. Sesink & A. Kaminski (Hrsg.), *Interdisziplinäre Zugänge zu technologiegestütztem Lernen*. Münster: Waxmann.
- Reinmann, G., Florian, A., Häuptle, E. & Metscher, J. (2009). *Wissenschaftliche Begleitung von Blended Learning in der Lehrerfortbildung. Konzept, Methodik, Ergebnisse, Erfahrungen und Empfehlungen am Beispiel „Intel® Lehren – Aufbaukurs Online“*. Münster: MV-Wissenschaft.
- Renkl, A. (2005). The worked-out-example principle in multimedia learning. In R.E. Mayer (Ed.), *Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 229-246). Cambridge: Cambridge University Press.
- Reusser, K. (2006). Konstruktivismus – vom epistemologischen Leitbegriff zur Erneuerung der didaktischen Kultur. In M. Baer, M. Fuchs, P. Füglistler, K. Reusser & H. Wyss, H. (Hrsg.), *Didaktik auf psychologischer Grundlage. Von Hans Aebli's kognitionspsychologischer Didaktik zur modernen Lehr-Lernforschung* (S. 151-168). Bern: hep.
- Rey, G.D. & Wender, K.F. (2008). *Neuronale Netze. Eine Einführung in die Grundlagen, Anwendungen und Datenauswertung*. Bern: Huber.
- Rey, G.D. (2009). *E-Learning. Theorien, Gestaltungsempfehlungen und Forschung*. Bern: Huber.
- Rheinberg, F. (2004). *Motivation*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Richter, C., Allert, H. & Nejdil, W. (2003). *Vom Problem zur Evaluation - Folgerungen für die Entwicklung computerunterstützter Lernumgebungen*. Technical Report, URL: <http://projekte.l3s.uni-hannov.de/pub/bscw.cgi/d17899/Vom%20Problem%20zur%20Evaluation.pdf> (Stand: 01.04.2010).
- Rieber, L.P. (2005). Multimedia learning in games, simulations, and micro-worlds. In R.E. Mayer (Ed.), *Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 549-567). Cambridge: Cambridge University Press.
- Robinson, W.R. (2004). Cognitive theory and the design of multimedia instruction. *Journal of Chemical Education*, 81, 10-13.
- Roth, G. (1994). *Das Gehirn und seine Wirklichkeit. Kognitive Neurobiologie und ihre philosophischen Konsequenzen*. Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- Salomon, G. & Perkins, D. (1998). Individual and social aspects of learning. *Review of Research in Education*, 23, 1-24.
- Scardamalia, M. & Bereiter, C. (1994). Computer support for knowledge-building communities. *Journal of Learning Sciences*, 3, 265-283.
- Schank, R.C. & Cleary, C. (1995). *Engines for education*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Schank, R.C. (1990). *Tell me a story. A new look at real and artificial memory*. New York: Collier.

- Schank, R.C. (1993). Goal-Based Scenarios: A radical look at education. *Journal of the Learning Sciences*, 3 (4), 429-453.
- Schmidt, M.R. (1983). Problem-based learning: rationale and description. *Medical Education*, 17, 11-16.
- Schnotz, W. & Lowe, R.K. (2008). A unified view of learning from animated and static graphics. In R.K. Lowe & W. Schnotz (Eds.), *Learning with animation. Research implications for design* (pp. 304-356). Cambridge: Cambridge University Press.
- Schnotz, W. (2005). An integrated model of text and picture comprehension. In R.E. Mayer (Ed.), *Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 49-70). Cambridge: Cambridge University Press.
- Schnotz, W. (2006). *Pädagogische Psychologie. Workbook*. Weinheim: Beltz.
- Schnotz, W., Eckhardt, A., Molz, M., Niegemann, H.M. & Hochscheid-Mauel, D. (2004). Deconstructing instructional design models: Toward an integrative conceptual framework for instructional design research. In H. Niegemann, D. Leutner & R. Brünken (Hrsg.), *Instructional design for multimedia learning* (pp. 71-90). Münster: Waxmann.
- Schulmeister, R. (2002). Taxonomie der Interaktivität von Multimedia – Ein Beitrag zur aktuellen Metadaten-Diskussion. *it+ti*, 4, 193-199.
- Schulmeister, R. (2003). *Lernplattformen für das virtuelle Lernen: Evaluation und Didaktik*. München: Oldenbourg.
- Schulmeister, R. (2004). Didaktisches Design aus hochschuldidaktischer Sicht – Ein Plädoyer für offene Lernsituationen. In U. Rinn & D.M. Meister (Hrsg.), *Didaktik und Neue Medien. Konzepte und Anwendungen in der Hochschule* (S. 19-49). Münster: Waxmann.
- Schulmeister, R. (2009). *Gibt es eine „Net Generation“?* Hamburg. URL: http://www.zhw.uni-hamburg.de/uploads/schulmeister-net-generation_v3.pdf (Stand: 01.04.2010).
- Schulmeister, R., Mayrberger, K., Breiter, A., Fischer, A. Hofmann, J. & Vogel, M. (2008). *Didaktik und IT-Service-Management für Hochschulen*. URL: http://www.mmkh.de/upload/dokumente/Referenzrahmen_Qualitaetssicherung_elearning_April09.pdf (Stand: 01.04.2010).
- Schwan, S. (2005). *Gestaltungsanforderungen für Video in Multimedia-Anwendungen*. URL: <http://www.e-teaching.org/didaktik/gestaltung/visualisierung/video/schwan.pdf> (Stand: 01.04.2010).
- Schwartz, D.L., Lin, X., Brophy, S. & Bransford, J.D. (1999). Toward a development of flexibly adaptive instructional designs. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional Design – Theories and models. A new paradigm of instructional theory* (pp. 183-213). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Seel, N.M & Dijkstra, S. (1997). General Introduction. In S. Dijkstra, N. Seel, F. Schott & R.D. Tennyson (Eds.), *Instructional Design. International Perspectives* (pp. 1-13). New Jersey: LEA.
- Seel, N.M. (2003). *Psychologie des Lernens*. München: Reinhardt.

- Seiler, T. B. & Reinmann, G. (2004). Der Wissensbegriff im Wissensmanagement: Eine strukturgenetische Sicht. In G. Reinmann & H. Mandl (Hrsg.), *Psychologie des Wissensmanagements. Perspektiven, Theorien und Methoden* (S. 11-23). Göttingen: Hogrefe.
- Sesink, W. (2008). Neue Medien: Eine Begriffsklärung. In U. Sander, F. von Gross & K.-U. Hugger (Hrsg.), *Handbuch Medienpädagogik* (S. 407-414). Wiesbaden: VS Verlag.
- Seufert, S., Miosseeva, M. & Steinbeck, R. (2002). Virtuelle Communities gestalten. In A. Hohenstein & K. Wilbers (Hrsg.), *Handbuch E-Learning* (S. 1-20). Köln: Deutscher Wirtschaftsdienst.
- Shannon, C.E. (1948). A mathematical theory of communication. *The Bell System Technical Journal*, 27, 379-423.
- Siebert, H. (2003). *Didaktisches Handeln in der Erwachsenenbildung. Didaktik aus konstruktivistischer Sicht*. München: Luchterhand.
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2 (1). URL: http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm (Stand: 01.04.2010).
- Siemens, G. (2006). *Knowing knowledge*. URL: http://www.elearnspace.org/KnowingKnowledge_LowRes.pdf (Stand: 01.04.2010)
- Skinner, B.F. (1938). *The behavior of organisms*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Skinner, B.F. (1954). The science of learning and the art of teaching. *American Psychologist*, 11, 221-233.
- Staub, F.C. (2006). Notizenmachen: Funktionen, Formen und Werkzeugcharakter von Notizen. In H. Mandl & F. Friedrich (Hrsg.), *Handbuch Lernstrategien* (S. 59-71). Göttingen: Hogrefe.
- Staub, R. (2001). E-Learning als Unternehmensprozess – Praxiserfahrungen von IBM. In W. Kraemer & M. Müller (Hrsg.), *Corporate Universities und E-Learning* (S. 549-572). Wiesbaden: Gabler.
- Steiner, G. (2006). Lernen und Wissenserwerb. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 137-202). Weinheim: Beltz.
- Stockmann, R. (2004). Wirkungsorientierte Programmevaluation: Konzepte und Methoden für die Evaluation von E-Learning. In D.M. Meister, S.-O. Tergan & P. Zentel (Hrsg.), *Evaluation von E-Learning. Zielrichtungen, methodologische Aspekte, Zukunftsperspektiven* (S. 23-42). Münster: Waxmann.
- Straka, G.A. & Macke, G. (2002). *Lern-Lehr-Theoretische Didaktik*. Münster: Waxmann.
- Sweller, J. (2005). Implications of cognitive load theory for multimedia learning. In R.E. Mayer (Ed.), *Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 159-167). Cambridge: Cambridge University Press.
- Tennyson, R.D. & Christensen, D.L. (1988). MAIS: An intelligent learning system. In D.H. Jonassen (Ed.), *Instructional designs for microcomputer courseware* (pp. 247-274). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Tennyson, R.D. & Schott, F. (1997). Instructional design theory, research and models. In R.D. Tennyson, F. Schott, N. Seel, & S. Dijkstra (Eds.), *Instructional design: International perspectives. Volume 1: Theory, research, and models* (pp. 1-16). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Tennyson, R.D. (1990). Integrated instructional design theory: Advancements from cognitive science and instructional technology. *Educational Technology*, 30 (8), 14-21.
- Tergan, S.-O. (2002). Hypertext und Hypermedia: Konzeption, Lernmöglichkeiten, Lernprobleme und Perspektiven. In L.J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia und Internet* (S. 99-112). Weinheim: Beltz PVU.
- Terhart, E. (1999). Konstruktivismus und Unterricht. Gibt es einen neuen Ansatz in der Allgemeinen Didaktik? *Zeitschrift für Pädagogik*, 5, 629-647.
- Varela, F.J. (1990). *Kognitionswissenschaft – Kognitionstechnik*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Vohle, F. (2009). Cognitive tools 2.0 in trainer education. *International Journal of Sport Science and Coaching*, 4, 583-594.
- Wagenschein, M. (1973). *Verstehen Lehren. Genetisch-Sokratisch-Exemplarisch*. Weinheim: Beltz.
- Watson, J.B. & Rayner, R. (1920). Conditioned emotional reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 3, 1-14.
- Weidenmann, B. (2006). Lernen mit Medien. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch* (S. 423-476). Weinheim: Beltz PVU.
- Weinberger, A., Ertl, B., Fischer, F. & Mandl, H. (2005). Epistemic & social scripts in computer-supported collaborative learning. *Instructional Science*, 33 (1), 1-30.
- Weinert, F.E. (2001). A concept of competence: A conceptual clarification. In D.S. Rychen & L.H. Salganik (Eds.), *Defining and selecting key competencies* (pp. 45-65). Seattle: Hogrefe & Huber.
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice. Learning as a social system*. URL: <http://www.co-i-l.com/coil/knowledge-garden/cop/lss.shtml> (Stand: 01.04.2010).
- Wiener, N. (1948). *Kybernetik. Regelung und Nachrichtenübertragung im Lebewesen und in der Maschine*. Düsseldorf: Econ.
- Wild, E., Hofer, M. & Pekrun, R. (2006). Psychologie des Lerners. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch* (S. 203-267). Weinheim: Beltz PVU.
- Wolvin, A.D. & Coakley, C.G. (1993). A listening taxonomy. In A.D. Wolvin, & C.G. Coakley (Eds.), *Perspectives on listening* (p. 15-22). Norwood, NJ: Ablex.
- Wygotski, L.S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Wyssusek, B. (2001). *Methodologie der Organisationsmodellierung. Eine sozio-pragmatisch-konstruktivistische Perspektive*. URL: http://user.cs.tu-berlin.de/~wyssusek/publications/Wyssusek_2001_Methodologie-der-Organisationsmodellierung.pdf (Stand: 01.04.2010).
- Zottmann, J., Dillenbourg, P. & Fischer, F. (2007). *Computerunterstütztes kooperatives Lernen. Eine Einführung in das Forschungsfeld*. URL: <http://www.e-teaching.org/didaktik/kommunikation/cscl.pdf> (Stand: 01.04.2010).
- Zumbach J. & Reimann, P. (2003). Computerunterstütztes fallbasiertes Lernen: Goal-Based Scenarios und Problem-Based Learning. In F. Thissen (Hrsg.), *Multimedia-Didaktik* (S. 183–197). Heidelberg: Springer.
- Zumbach, J. (2003). *Problembasiertes Lernen*. Münster: Waxmann.