

*Rolf Schulmeister*

## **Didaktisches Design aus hochschuldidaktischer Sicht**

### **Ein Plädoyer für offene Lernsituationen**

#### **Zusammenfassung**

E-Learning-Umgebungen für individuelles Lernen erfordern ein anderes didaktisches Design als klassisches Computerbased Training. Aus hochschuldidaktischer Sicht sind die Interaktivität und das Feedback der Lernobjekte in offenen Lernumgebungen besonders wichtig. Offene Lernumgebungen ermöglichen es den Lernenden, ihren individuellen Eigenheiten gemäß zu lernen. Am Beispiel der Aspekte Lernstil und Lehrstil wird die Rolle individueller Variablen diskutiert.

#### **1 Vorbemerkung**

Ich möchte eine Vorbemerkung machen, die mich von der Pflicht dispensiert, die gesamte Bandbreite der Forschungsrichtung auszubreiten, die in der amerikanischen wissenschaftlichen Literatur als „Instructional Design“ bezeichnet wird und deren deutsche Entsprechung „Didaktisches Design“ von Flechsig (1987) geprägt wurde (Bloh & Lehmann 2002, S. 46 f.). Mit dem Instruktionsdesign habe ich mich grundlegend in meinem Buch „Grundlagen hypermedialer Lernsysteme“ (Schulmeister 1997, S. 115–175) befasst.

Stattdessen möchte ich einige Aspekte der Gestaltung von offenen Lernumgebungen aufgreifen, die für die didaktische Konzeption von virtuellen Lernumgebungen besonders relevant zu sein scheinen: Lernstile, Lehrstile, Interaktivität und Feedback. Der Begriff „offene Lernumgebungen“ signalisiert eine Abkehr von der Methode des Instruktionsdesign. Aber die Gestaltung offener Lernumgebungen lässt sich immer noch als „didaktisches Design“ verstehen, nämlich als didaktisches Design offener Lernumgebungen.

## 2 Abkehr vom Instruktionsdesign

Als Ursprung des Instruktionsdesigns gilt R.M. Gagnés Werk „Conditions of Learning and Events of Instruction“ (1965). Es handelte sich um den Versuch, existierende Lernmodelle in Relation zueinander und zu unterschiedlichen Lernzielbereichen zu bringen. In diesem ersten Entwurf nahmen – aus historischer Sicht verständlich – die behavioristischen Ansätze Thorndikes und Skinners einen breiten Platz ein. Die Kompilation der verschiedenen Ansätze war historisch bedingt, das Ergebnis eklektisch (s.a. Snelbecker 1983, S. 457; s.a. Case & Bereiter 1984) und bewegte sich vornehmlich innerhalb des behavioristischen Paradigmas (Winn & Snyder 1996, S. 133). Aber die Reihung der Lernmodelle konnte eine gewisse Plausibilität für sich in Anspruch nehmen. In späteren Auflagen allerdings hat Gagné den kognitiven Lernmodellen deutlich mehr Raum eingeräumt. Gagnés Einfluss auf die Entwicklung des didaktischen Designs ist groß gewesen, daran ändern auch die „gaps and flaws“ (Ragan & Smith 1996, S. 562) nichts, die auf mehrfache Modifikationen seines Konzepts zurückzuführen sind und die andeuten, dass dieser Zugang zum didaktischen Design nicht durch eine eigene Theorie fundiert wurde (Schulmeister 1997, S. 115–175).

In der Nachfolge Gagnés hat es eine Reihe weiterführender oder konkurrierender Modelle gegeben, z.B. die Idee generativer dynamischer Lernsysteme von Scandura und Scandura (1988), das Konzept algorithmischer Lernsysteme von Landa (1983), die Component Display Theory (CDT) von Merrill (1983), das ‚Instruktionsdesign der zweiten Generation‘ (ID2) von Merrill (1987) oder die ‚Elaboration Theory‘ von Reigeluth & Stein (1983).

Andrews und Goodson (1980) vergleichen 40 Modelle des Instruktionsdesigns aus der Zeit zwischen 1973 und 1978. Seels (1989) präsentiert einen detaillierten historischen Überblick über die Entwicklung der Instruktionspsychologie in der Zeit zwischen 1954 und 1980. Ich kann auf die Modelle hier nicht weiter eingehen. Nur einige allgemeine Einschätzungen zum Instrukionalismus halte ich für den späteren Begründungszusammenhang für notwendig.

Fast alle Modelle des Instruktionsdesigns nehmen Gagnés Konzept auf (Merrill, Li et al 1990a, S. 9; Snelbecker 1983, S. 464), gehen aber einen Schritt darüber hinaus. Instruktionsdesign will praktische Unterrichtsentscheidungen durch Ziel-Methoden-Relationen oder Ziel-Mittel-Relationen ableitbar machen. Das wird besonders deutlich an Merrills (1987) ‚Instruktionsdesign der zweiten Generation‘ (ID2; Merrill, Li et al 1990b). ID2 soll Methodenentscheidungen

automatisieren und Transaktionen für den Unterricht dem Autor vorschlagen. Obwohl das Konzept der instruktionalen Transaktion (Merrill, Li et al 1992) komplexer ist als die einfachen Algorithmen der Programmierten Instruktion (Merrill 1991, 50), lässt sich auch für ID2 „a lack of evidence of theory base“ (Ragan & Smith 1996, S. 555) beklagen.

Den Modellen des Instruktionsdesigns werden von einigen ihrer Autoren deskriptive, präskriptive, prädiktive oder gar explanatorische Eigenschaften zugeschrieben. Zu diesen aus wissenschaftstheoretischer Sicht problematischen Zuschreibungen s. Schulmeister (1997, S. 115–175). Instruktionsdesign ist ein auf die Unterrichtspraxis gerichteter Ansatz, der aus Mittel-Ziel-Relationen praktische Entscheidungen über die Auswahl von Methoden treffen will. Das Ziel der Instruktionstheorie besteht darin, Klassifikationen mit einem hohen Grad prädiktiver Nützlichkeit zu schaffen (Winn & Snyder 1996, S. 133).

Während Lerntheorien das Lernen nur deskriptiv erfassen und beschreiben, wird vom Instruktionsdesign verlangt, präskriptiv zu sein. Nun ist bekannt, dass Sätze einer deskriptiven Theorie sich nicht in präskriptive Sätze übersetzen lassen (Habermas 1970, S. 24). Was das Instruktionsdesign bereitstellt, sind nicht Theorien, sondern Methoden im Sinne von Erfahrungssätzen oder pragmatischen Handlungsvorschriften, wobei zum einen ungelöste normative Probleme in die vorgängigen Entscheidungen für Ziel-Mittel-Regeln eingehen, und zum anderen der Wert solcher Vorschriften für die Praxis sich erst dann ergibt, wenn sie als kollektive Interpretationsschemata akzeptiert worden sind. Es geht um praktische Fragen. Die aber können nicht wissenschaftlich entschieden werden, sondern sind an einen Diskurs über Normen gebunden.

Nach Merrill (1999) können die instruktionalen Transaktionen in der Weise gestaltet sein, “so as to adapt in real time, during the instruction, to the individual learning needs of each student.” Die Anpassung des Systems an den Studierenden ist das Ziel instruktionalistischer Methoden. Von einigen Instruktionisten wird „Lernen als automatisch ablaufender Prozess verstanden“ (Leutner 1995, S. 140), es geht um die „optimale Passung“ (S. 141) zwischen dem lernenden Individuum und den möglichen Methoden.

Die Systeme des Instruktionsdesigns haben keine Verbreitung gefunden (Dick 1991, S. 43): “it is fairly clear now that the resulting programs/theories have not had as much direct effect on education and training as could be desired” (VanLehn 1992, S. 24). Die Gründe für das Versagen des Instruktionsdesigns liegen im Ansatz selbst: Der Aufwand für die Entwicklung solcher Systeme hat sich als zu groß erwiesen. Die Instruktionstheorie ist unvollständig geblieben, sie

kann die unzähligen möglichen Ziel-Methoden-Relationen nicht abbilden (Winn & Snyder 1996, S. 133) und ihr Reifegrad ist ungenügend (Gloor 1990, S. 225), denn das Instruktionsdesign gestattet aufgrund seiner Fixierung an die Ziel-Methoden-Matrix nur eingeschränkte Gestaltungsmöglichkeiten (Locatis und Park 1992).

Mediierende kognitive Variablen differieren von Individuum zu Individuum (Winn & Snyder 1996, S. 133) und würden die Systeme viel zu komplex machen: „behavior is certainly unpredictable“ (Winn & Snyder 1996, S. 134). Konventionelle CBT-Autorensysteme und Hypertext-Umgebungen hingegen bieten erheblich höhere Freiheitsgrade für die Gestaltung. Das Instruktionsdesign ist – gerade aus der Sicht der Praktiker – vom Konstruktivismus abgelöst und von der Verbreitung der netzbasierten Hypertext-Systeme überholt worden. Das zeigt auch ein Überblick über die in Deutschland, der Schweiz und Österreich geförderten Projekte auf dem Gebiet der Neuen Medien in der Lehre.

Es gibt weitere Argumente gegen die Verwendung ähnlicher Konzepte: Die Zielsetzung, Instruktionssysteme zu entwickeln, um die Methodenselektion zu automatisieren und das System dynamisch an den Lernenden individuell anzupassen, ist bisher in keinem Fall wirklich gelungen.

Das Paradigma für die Gestaltung von hypermedialen Lernumgebungen hat sich gewandelt. Statt eine Anpassung des Systems an den Lerner anzustreben, bevorzugen Lernprogramm-Autoren offene Umgebungen, in denen der Lernende die nötigen Anpassungsprozesse selbst vornehmen kann, indem er das Niveau der kognitiven Auseinandersetzung mit dem Lernobjekt je nach seinen Lernvoraussetzungen selbst bestimmt, dort beginnt, wo es seiner Motivation entspricht, die Art und Strategien der kognitiven Auseinandersetzung mit dem Lernobjekt eigenständig variiert etc. Optimal wären Lernumgebungen, die es gestatten, dass Lernende im Bewusstsein ihrer individuellen Eigenarten sich an die Umgebung anpassen oder umgekehrt die Umgebung an sich und ihre Bedürfnisse anpassen können.

Winn & Snyder (1996, S. 135) plädieren für „stimulating learning environments whose function is not entirely prescribed but which can adapt in real time to student needs and proclivities“, Jonassen & Reeves (1996, S. 694) favorisieren „cognitive tools and learning environments that have been adapted or developed to function as intellectual partners to enable and facilitate critical thinking and higher-order learning“ und nehmen damit eine Perspektive ein, die „distinctly different from traditional conceptions of instructional technologies“ ist.

Hannafin, Hannafin et al. (1996) betonen, dass der Computer sich im Grunde hervorragend dafür eigne, die Sequenzierung der Information, d.h. die Lektionenstruktur zu kontrollieren. Sie sehen aber im studentenzentrierten Lernen, in dem der Studierende selbst die Kontrolle über den Inhalt übernimmt (S. 385), die gewünschte Alternative. Diesen alternativen „locus of instructional control“ betrachten sie allerdings als eine „source of controversy and debate“.

Sie vermuten, dass sich ein kontrolliertes Programm eher für Novizen und klar umrissene Aufgaben eigne, während sich offene Umgebungen eher für begabte Studierende und Studierende mit großen Vorkenntnissen eigne (S. 386). Sie bezeichnen den Wechsel mal als „a shift away from traditional notions of learning from media to more contemporary notions of learning with media“, mal als „shift to thinking and learning processes versus outcomes“ (S. 395).

Diese Akzentverschiebung von der Idee der Adaptivität des Lernsystems an das Individuum hin zur Konstruktion offener Lernumgebungen, in denen die Lernenden selbst die notwendigen Anpassungsleistungen erbringen, können wir als Paradigmawechsel betrachten, der kompatibel ist mit der Entwicklung des hypertextbasierten Internets. Entscheidend für die Abkehr vom Instruktionsdesign ist demnach der Wechsel von einem zielgerichteten, auf „learning outcomes“ zielenden konstruierten Unterricht zu einem Bild offener Lernsituationen mit innerer Variabilität und variablen Lernobjekten.

### **3 Plädoyer für offene Lernumgebungen**

Issing (1995) referiert die Einwände anderer Autoren, die den mit dem Instruktionsdesign verbundenen Zeitaufwand und das lineare Vorgehen kritisieren, mit den Worten:

„Das Systematische Instruktionsdesign sei zu sehr am Instruktionsparadigma orientiert. Es favorisiere zielgerichtetes und auf Effektivität orientiertes Lernen und vernachlässige das weite Spektrum von Bildungszielen, die sich nur schwer oder gar nicht in objektivierbare Lernziele fassen ließen und eher mit einer ‚soft system‘-Methodologie erreicht werden können“ (S. 215).

Nach Issing stellt sich die Frage, „ob das systematische Instruktionsdesign überhaupt für die Entwicklung von offenen, multimedialen Lernumgebungen geeignet ist, die das Ziel haben, problemorientiertes Lernen in quasi-realen Lernkontexten für viele Lerner zu ermöglichen“ (S. 215).

Mit dem Begriff „offene Lernsituation“ oder „offenes Lernen“ ist dabei nicht der „Offene Unterricht“ oder das „Offene Lernen“ (Zimmer 1995) im Sinne des „Open Distance Learning“ (ODL) gemeint, das eine Öffnung nach Raum und Zeit bedeutet, sondern die innere Offenheit der Lernsituation für den Lerner als Gegenbild zu einem lernzielorientierten und strukturierten instruktionalistischen Lernangebot, in dem der Lernende Schritt für Schritt geführt wird: „Offenes Lernen ist vielmehr dann gegeben, wenn die Organisation des Lernens durch die Lernenden selbst erfolgt“ (S. 341).

Was sind offene Lernumgebungen? Offene Lernumgebungen basieren auf didaktischen Lehrmodellen wie z.B. Mikrowelten, Simulationen, fallbasiertes Lernen, problemorientiertes Lernen, Entdeckendes Lernen, Forschendes Lernen, das „reciprocal teaching“, der „Socratic dialogue“, die „Worked examples“ (Wilson & Cole 1996, S. 602). Diese Lernumgebungen sind ja nicht gerade „neue“ didaktische Konzepte, viele dieser Ideen stammen aus den 60er Jahren, das fallbasierte Lernen der Harvard Business School gar aus dem ersten Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts. Aber es scheint sich in der jüngsten Zeit eine Entwicklung anzudeuten, die weg führt von instruktionalistischen Lernprogrammen zu offenen Lernumgebungen, zu radikal alternativen Modellen des Lernens, und damit auch zu einer anderen Vorstellung von didaktischer Gestaltung oder didaktischem Design.

Was bedeutet der Begriff „offen“ in diesen didaktischen Modellen? Er bezeichnet den Grad an Freiheit, den das lernende Individuum in diesen Umgebungen einnehmen kann, um Inhalte gemäß seinen Lernvoraussetzungen zu selektieren, seinen Lernstil und seine Lernstrategien zu praktizieren und gemäß seiner Motivation vorzugehen.

### **Eine Einschränkung des Geltungsbereichs**

Unter der Prämisse, dass es ein mediendidaktisches bedeutsames Ziel ist, den Lernenden offene Lernumgebungen bereit zu stellen, möchte ich mich in diesem Aufsatz mit der Frage befassen, welche Gesichtspunkte aus hochschuldidaktischer Sicht besonders wichtig erscheinen, wenn es darum geht, virtuelle Lernumgebungen in didaktischer Absicht zu entwickeln. Allerdings ist hier zunächst eine weitere Einschränkung notwendig.

Virtuelle Lernumgebungen variieren von Umgebungen, die ein individuelles Selbststudium ermöglichen bis hin zu kooperativen Lern- und Wissensgemeinschaften (Schulmeister 2003, S. 163–187). Während die Ersteren

sich häufig auf relativ standardisiertes oder Grundwissen konzentrieren, verfolgen die Lerngemeinschaften in der Regel einen projektorientierten Ansatz und verfügen anfangs über keinen Set an festem Wissen, sondern eher über eine Reihe offener Fragen und Probleme.

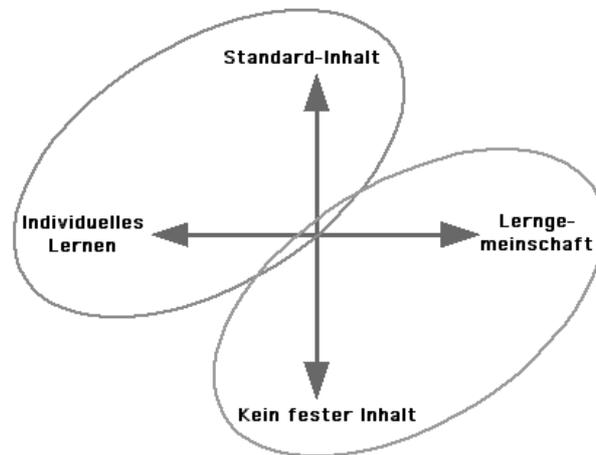


Abb. 4: Zwei Typen virtueller Lehre

An den beiden Enden des Kontinuums werden vollkommen unterschiedliche Fragen für die Didaktik aufgeworfen, die sich schlecht in einem Aufsatz gemeinsam traktieren lassen. Für die offenen, projektorientierten Lerngemeinschaften spielen eher Probleme der Kommunikation, der Kooperation und der Moderation eine Rolle und weniger die Lernvoraussetzungen, Lernziele, Methodenauswahl und Mediengestaltung, Prüfungsformen, Evaluation oder Rückmeldung. Diese Fragen tauchen verstärkt dann auf, wenn man es mit eher klassischen Formen der Wissensvermittlung und Wissensaneignung, mit standardisiertem Wissen in Selbstlernumgebungen, Computer-Based Trainings oder seminaristischen Lernformen zu tun hat.

## 4 Das didaktische Dreieck virtuellen Lernens

Die Dominanz des Lernobjekts im virtuellen Lernen hat Konsequenzen für die Interpretation des Lernprozesses und seiner Variablen: Betrachtet man E-Learning vornehmlich unter dem Gesichtspunkt der Auseinandersetzung mit Lernobjekten, so sind die wichtigsten lernpsychologischen Faktoren für E-Learning Kognition, Kommunikation und Kollaboration.

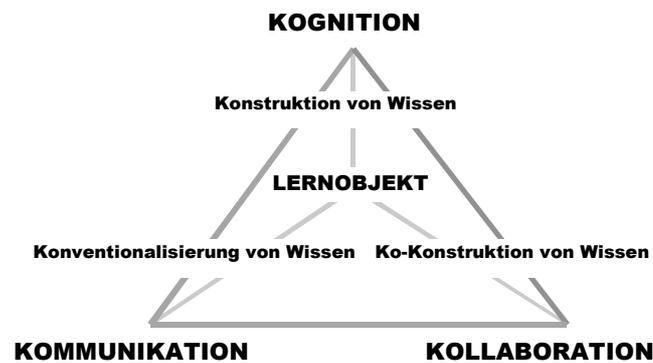


Abb. 2: Dreieck virtueller Lehre

Unter **Kognition** fasse ich die Denkprozesse, mit denen sich die Lernenden mit dem Lernobjekt auseinandersetzen. Ziel der kognitiven Prozesse ist die Konstruktion von Wissen. Der Prozess der Wissenskonstruktion aktiviert beim Lernenden dessen naive kognitiven Konzepte und führt zunächst zu ideosynkratischen kognitiven Konzepten. Für die kognitive Entwicklung im Umgang mit dem Lernobjekt sind insbesondere zwei Qualitäten des Lernobjekts entscheidend:

- der Grad der **Interaktivität des Lernobjekts**, der es erlaubt, alle Formen kognitiver Operationen von den intuitiv-prälogischen über die konkret-anschaulichen bis hin zu den formalen Operationen anzuwenden. Auf die Interaktivität der Lernobjekte werde ich später noch eingehen;

- die Art und Qualität der **Kontextualität des Wissens** für Prozesse der Wissenskonstruktion und des Problemlösens.<sup>1</sup>

Die **Kommunikation** des Lernenden mit anderen Lernern und mit den Lehrenden muss deshalb ein notwendiger Bestandteil des E-Learnings sein, weil durch Kommunikation die für die Verständigung in der Wissenschaft wichtige Konventionalisierung des Wissens erreicht wird.

Die **Kollaboration** von Individuen mit gemeinsamen Lernobjekten konstituiert Prozesse der Ko-Konstruktion von Wissen, die eine Verständigung über Konzepte und die Konventionalisierung des Wissens einschließen. Die Konstruktion von Wissen und die Konventionalisierung von Wissen werden um so eher erreicht, wenn die Lernenden direkt miteinander an Lernobjekten kooperieren können.

In virtuellen Lernumgebungen für individualisiertes Lernen steht nicht die Lerngruppe und ihr gemeinsamer Lernprozess im Vordergrund, sondern das Lernobjekt, das der Lernende sich als Einzelner aneignen muss. Lernen ist hier in erster Linie die kognitive Auseinandersetzung des Lernenden mit dem zu lernenden Inhalt oder, wie es in der Sprache der Lernsysteme heißt, mit dem „learning object“, dem Lernobjekt, mit dem der Lernende für sich neues Wissen konstruiert, indem er die inhärenten Konzepte des Lernobjekts assimiliert oder seine Konzepte an die Lernobjekte akkomodiert, ganz im Piagetschen Sinne.

Diese individuelle Relation von Lernendem und Lernobjekt kann und sollte ergänzt werden durch Prozesse der Kommunikation und Kollaboration, was allerdings in vielen Fällen nicht geschieht. Während die Kommunikation dem Zweck dient, die eventuell ideosynkratischen Wissenskonstruktionen der Lernenden durch Austausch zu konventionalisieren, um in einem größeren sozialen Rahmen vermittelbar und austauschbar zu sein, vereinen kollaborative Prozesse die Wissenskonstruktion unmittelbar mit der Konventionalisierung des Wissens.

Beide Kriterien, Kognition und Kommunikation, sind für kollaborative Lernprozesse relevant, sowohl die Interaktion mit in diesem Fall gemeinsamen

---

<sup>1</sup> Experimente mit situierter Kognition in authentischen Umgebungen erweisen sich als adäquat für die Entwicklung des Wissens und des Problemlösens: “Contextual approaches yielded comparable recall of declarative knowledge but significantly greater application to problems than did specific knowledge-cueing strategies.” (Hannafin, Hannafin et al. 1996, S. 390) “Contextual factors have demonstrated their potency for enhancing both the encoding and retrieving of information.” (S. 391)

Lernobjekten als auch die tutorielle Betreuung der dabei stattfindenden Kommunikationsprozesse.

Das Konzept der Interaktivität mit Lernobjekten ist m.E. dabei das entscheidende Moment im E-Learning, das alle anderen Faktoren wie in einem Brennglas bündelt, die technischen Faktoren und die psychologisch-didaktischen Faktoren. Interaktivität im E-Learning bezeichnet dabei nicht die soziale Interaktion. Dieser Aspekt ist bereits in den Begriffen Kommunikation und Kollaboration enthalten. Der Begriff der Interaktivität in E-Learning-Umgebungen meint die Manipulation und den lernenden Umgang mit den Lernobjekten im virtuellen Raum (Schulmeister 2003, S. 207–225).

Zwischen der klassischen Präsenzlehre und der virtuellen Lehre besteht ein gravierender Unterschied. Im Präsenzstudium befinden sich die Studierenden von vornherein in einer sozialen Umgebung, während sie in der virtuellen Umgebung zunächst nur dem Lerngegenstand begegnen und eine soziale Präsenz erst mühsam hergestellt werden muss. Für die Studierenden im virtuellen Studium ist das Lernobjekt deshalb bedeutsamer als im Präsenzstudium, weil sie mit ihm streckenweise allein gelassen sind. Diese These soll nicht die Relevanz des Selbststudiums im Präsenzstudium negieren, sondern sie betont umgekehrt die Bedeutung der Präsenzseminare im Studium, in denen auch andere Aspekte großen Raum einnehmen können, z.B. die Kommunikation unter den Teilnehmern, der Austausch von Studienstrategien, die Erweiterung des intellektuellen Horizonts über das Seminarthema hinaus, die Reflexion über und die Kritik an der Institution Hochschule, das Metalernen usw. In diesen Prozessen steht nicht immer der Lerngegenstand im Vordergrund.

In der virtuellen Lehre hingegen steht das Lernobjekt im Vordergrund, während die Kommunikation, wenn sie denn stattfindet, eine notwendige begleitende Unterstützung darstellt. Unter Lernobjekten verstehe ich Webseiten mit Texten, Bildern, Tabellen, Daten, Diagrammen, Animationen, Filmen und Übungen, Aufgaben in der Lernumgebung, Fallbeispiele, Tests und Selbsttests etc.

## **5 Input- und Outputvariablen des Lernprozesses**

Innerhalb einer offenen Lernumgebung können wir das virtuelle Lernen auch als Prozess abbilden und diesen als Prozess der individuellen Wissenskonstruktion betrachten, der durch Inputvariablen des Lernenden, Gestalteeigenschaften des

Lernobjekts, Interventionen des Lehrenden, Einflüsse der sozialen Kommunikation und den Output des Lernenden (Lernerfolg) charakterisiert wird. Dabei sind als **Inputvariablen** aus hochschuldidaktischer Sicht besonders die Lernvoraussetzungen, der Lernstil und die Motivation des Lernenden beachtenswert.

Für die **Auswahl und Gestaltung der Lernobjekte** sind der Lehrstil des Lehrenden, der Grad der Interaktivität des Lernobjekts und seine Qualität bestimmend sowie das Szenario, in dem das Lernobjekt eingesetzt wird.

Als **Outputvariablen** können wir den Lernprozess selbst und den Lernerfolg betrachten. Auf den Lernprozess sowie auf den Lernerfolg wirken Variablen der sozialen Situation ein, die Kommunikation und Kooperation mit anderen Lernenden und den Lehrenden und insbesondere die Art, die Qualität und das Niveau des Feedbacks.

Aus diesem Gesamtbild des Lernprozesses will ich im Folgenden einige didaktische Variablen auswählen und eingehender betrachten: Den Lernstil, die Interaktivität, den Lehrstil und das Feedback (zur Rolle der Lernvoraussetzungen s. Schulmeister 1983, 335 f. und Park 1996, 639 f.; zur Bedeutung der Motivation s. Keller 1983 und Keller 1987 und Schulmeister 1983, S. 336 ff.; zum didaktischen Szenario s. Schulmeister 2003, S. 163–187)

## 7 Die Interaktivität von Lernobjekten

In ihrem „Report to the Nation“ führt das Sloan Consortium „Five Pillars of Quality Online Education“ (Lorenzo & Moore 2002) an. Die erste Säule wird als „Learning effectiveness“ bezeichnet. Kriterium ist hier die Interaktivität, die wie folgt definiert wird:

„It's the Interaction Just as in a traditional setting, interaction with classmates, instructors and content makes for effective online learning. Interaction is the key. 'Computers are, if nothing else, interactive,' says Swan. 'They respond to what we input, and they provide for communication potential that is incredibly interactive'.“

Hier liegt ein deutliches Missverständnis vor: Interaktion erscheint zunächst in der Bedeutung von Kommunikation („interactions with classmates, instructors“). Die Aussage von Karen Swan kann nicht als Beleg für diese These gelten, denn

Swan bezieht Interaktion auf die Schnittstelle zur Hardware, dem Computer. Nur mit dem Begriff „content“ ist die Interaktivität von Lernobjekten angesprochen.

Die Bedeutung der Kommunikation für das virtuelle Lernen geht auch aus einer Befragung einer Gruppe von Hochschullehrern (Fredericksen, Pickett et al. 2001), die im Learning Network (SLN) der State University of New York (SUNY) durchgeführt wurde, dem virtuellen Lernangebot für die 64 Colleges und die fast 400.000 Studierenden der State University of New York. Die Autoren heben als ihren wichtigsten Befund die Erkenntnis hervor: „Interaction with the teacher is the most significant contributor to perceived learning.“

Beide Gesichtspunkte, Kommunikation als Interaktion und die Interaktion mit dem Computer, sind nicht gemeint, wenn ich von Interaktivität spreche, sondern ich bezeichne damit die Interaktion mit Lernobjekten. Ebenfalls nicht gemeint ist die Interaktion des Benutzers mit der Benutzerschnittstelle der Software, die man als Benutzerführung oder Navigation bezeichnet. Interaktion und Interaktivität sollte man säuberlich auseinanderhalten. Während der Begriff der Interaktion für die Kommunikation zwischen Menschen reserviert bleiben sollte, kann Interaktivität die Schnittstelle zur Hardware und zur Software bezeichnen. In diesem Zusammenhang sind jedoch mit Interaktivität die Handlungsmöglichkeiten des Lernenden Individuums beim Umgang mit Lernobjekten gemeint.

Die Hypothese, dass die Interaktivität der Lernobjekte entscheidend für den Lernerfolg und für die langfristige Zufriedenheit der Benutzer sein könnte, wird von vielen Autoren geteilt, z.B. von Palloff & Pratt (2001, S. 6), die sich kritisch zu den realisierten Netzanwendungen äußern und die These aufstellen, dass die Qualität der Anwendung deutlich vom Grad der erreichten Interaktivität abhängig sei:

„The posting of course material on a static website is most common at this point in time, and it is the form of online education that many refer to when they raise concerns about online learning. It is this form of online learning that is mistaken for online learning as a whole and has given it a ‘black eye’ due to the lack of interactivity.“ „When course delivery does not include any interactive component, we have to agree that quality will suffer.“ (ebda)

Strzebkowski (1995) unterscheidet Lernumgebungs-Aktivitäten, Navigations- und Dialogfunktionen, Aktivitäten bei der Informationspräsentation sowie Bearbeitungsfunktionen für die repräsentierten Inhalte und die Bearbeitung der multimedialen Datenbasis des Lernprogramms (S. 276). Er fasst diese

Aktivitäten in zwei Kategorien von Interaktionsformen zusammen, die Steuerungsinteraktionen und die didaktischen Interaktionen. Beschränkt man sich auf letztere, da im Mittelpunkt des Lernens die Interaktion mit dem Lernobjekt steht, dann bestimmen zwei Parameter die Skalierung der Interaktivitätsniveaus: Die Manipulation der Repräsentationsform der Lerninhalte und die Manipulation und Konstruktion der Inhalte, wobei diese Typologie sowohl für grafische Lernobjekte als auch für Programme gelten soll (zur Taxonomie der Interaktivität von Lernobjekten, Schulmeister 2003, S. 207–225).

Es lässt sich zeigen, dass die Interaktivität der Lernobjekte einen entscheidenden Unterschied für die Qualität des Lernens ausmacht. Marco Schweer (2002) hat eine Staatsexamensarbeit (GMU Duisburg) zu der Frage verfasst, wie Interaktivität und Vorwissen zusammenhängen, wobei er allerdings nicht alle Interaktionsniveaus und individuelle Merkmale in mehreren Ausprägungen in die Studie einbeziehen konnte. Er konnte jedoch zeigen, dass Studierende mit geringem oder mittlerem Vorwissen von einem hohen Interaktivitätsgrad profitieren:

„Die Ergebnisse zeigen, dass Interaktivität, wenn sie nicht als wahlfreier Zugriff auf Informationen, sondern als Eingriffsmöglichkeiten in ein Lernangebot verstanden wird, durchaus eine Steigerung der Lernwirksamkeit von Lernprogrammen bewirkt und damit den individuellen Lernprozess der Lernenden unterstützen kann.“

Es gibt gute Beispiele für die Realisierung solcher Lernumgebungen. Kania & Weber-Wulff (2001) beispielsweise haben für die Virtuelle Fachhochschule (vfh) Web-Seiten mit interaktiven Animationen und Übungen entwickelt, die sie für ein handlungsorientiertes Lernen für unabdingbar halten: „In order to transport this metaphor of instruction into digital media and the Internet we have to go beyond the traditional broadcast metaphor and explore various methods of encouraging students to interact with computer simulations, with themselves, with other students and with instructors. This means that we need aspects of telecooperation integrated in our learning materials and not just offered as part of a tele-Learning environment.“ Auch an diesem Beispiel wird deutlich, dass offene Lernumgebungen auf einen hohen Grad an Interaktivität angewiesen sind.

Ein Beispiel für die Begründung von Interaktionsformen durch Lerntheorien an Beispielen Virtueller Realität präsentieren Schwan & Buder (2002, S. 117). Wie nicht anders zu erwarten, zeigen sich auch im Raum der virtuellen Realität dieselben Interaktionsformen und Lernmethoden wie beim virtuellen Lernen und

Präsenzlernen. Sie unterscheiden Training, Experiment, Exploration und Konstruktion und erklären dies mit lerntheoretischen Modellen vom Behaviorismus über den Kognitivismus bis hin zum Konstruktivismus.

## 8 Feedback

Feedback ist das Komplement zur Interaktivität. Interaktive Übungen ohne Feedback sind gar nicht möglich, Feedback ohne vorhergehende Lernerhandlungen machen wenig Sinn. Interaktive Lernobjekte geben schon auf niedriger Stufe implizites Feedback ab, das durch die erfolglose oder erfolgreiche Manipulation des Lernobjekts entsteht, in der Regel als visuelle Rückmeldung. Auf den höheren Stufen der Interaktivität können Formen expliziten Feedbacks hinzutreten, z.B. auditive, verbale, Daten oder Grafiken.

Implizites Feedback kann im Fall erfolglosen Handelns negative Rückwirkungen haben, worauf Fischer und Mandl (1988) hingewiesen haben. Sie plädieren deshalb dafür, implizites Feedback durch explizite Formen zu substituieren, Rückmeldung anfangs nicht zu Fehlern zu geben, sondern als inhaltsbezogene, und in fortgeschrittenen Lernphasen korrektive metakognitive Hilfen und direkte Hinweise zum Lerninhalt mit dem Ziel der Selbstkorrektur anzubieten.

Natürliches Feedback kann auch positive Folgen haben, wie die Untersuchung von Park und Gittelman (1992) zeigt, bei der eine Gruppe von Studierenden natürliches Feedback erhielt, eine andere explizite Hilfe und sich zwischen beiden Gruppen kein Unterschied ergab: „This suggests that intentionally mediated feedback may not be necessary if the student receives natural feedback directly from the system“ (S. 36). Dieses Ergebnis mag als Plädoyer für interaktive Übungen betrachtet werden, die eine direkte Manipulation grafischer Objekte erlauben, aus der sich die Rückmeldung unmittelbar visuell ergibt.

Die Geschichte der Forschung zum Feedback oder zur Rückmeldung ist geprägt von einer Unzahl empirischer Experimente auf behavioristischer Basis (Mory 1996), insbesondere zum Lernen mit sinnlosen Silben. Bis in die späten 80er Jahre sind empirische Tests zum Assoziationslernen und den dafür benötigten Kontingenzen durchgeführt worden (z.B. untersuchten Goldenberg & Turnure noch 1989 die ‚Übergänge zwischen dem Kurzzeit- und dem Langzeitgedächtnis beim Lernen bedeutungshaltiger paarweiser Assoziationen mit Drillprogrammen auf dem Computer‘; s.a. Schulmeister 1997, S. 392).

Keller (1983) unterscheidet drei Formen der Rückmeldung: verbales Lob und informatives Feedback, motivierendes Feedback und korrigierendes Feedback. Diese drei Formen sollen nach ihm zu unterschiedlichen Anlässen eingesetzt werden: zur Bekräftigung der intrinsischen Motivation und Leistungsbereitschaft, zur Aufrechterhaltung der Leistungsmenge (dies entspricht dem Konzept der positiven Verstärkung in der operanten Konditionierung) und zur Verbesserung der Leistung (korrektive Funktion).

Dies ist nicht die Rückmeldung, deretwegen ich das Feedback zu einem hochschuldidaktisch wichtigen Aspekt des virtuellen Lernens erhoben habe. Mit der Ablösung des Behaviorismus hat sich der Inhalt des Begriffs Feedback gewandelt (Cohen 1985; Mory 1996; Fischer & Mandl 1988). Während der Behaviorismus Feedback als konditionierte Verbindung von Verhalten und Belohnung definiert, erhält Feedback in kognitiven und konstruktivistischen Lernumgebungen die Bedeutung einer informativen Rückmeldung zum Lernverhalten mit Bezug auf das zu erreichende Ziel.

Unter dem konstruktivistischen Paradigma nimmt Rückmeldung oder Feedback andere Formen an (Mory 1996). Mory spricht hier von einem „paradigm shift“ oder davon, dass der Konstruktivismus „a new avenue for feedback research“ eröffne (S. 945 f.). Zum einen gilt für konstruktivistische Lernumgebungen, dass sie selbst bereits ein großes Maß an interner Rückmeldung zu Lernerhandlungen bieten. Zum anderen scheint es angezeigt zu sein, dem Lernenden Werkzeuge an die Hand zu geben, um die komplexen Probleme lösen zu können, mit denen er es in konstruktivistischen Lernumgebungen zu tun hat, rechtzeitig dafür zu sorgen, dass relevante Kontexte für die Lernobjekte zur Verfügung stehen, und kognitive Werkzeuge parat zu halten, sowie das selbstgesteuerte Lernen zu unterstützen und das soziale Aushandeln von Bedeutungen zu moderieren etc.

Feedback geht bereits vom Lernobjekt selbst aus, implizit und explizit. Feedback kann als intentionale Rückmeldung in die Lernumgebung integriert sein. Feedback kann aber auch extern zum Lernsystem in der kommunikativen Leistung des Dozenten bestehen. Und schließlich kann Feedback auch als Respons der Teilnehmer auf- und untereinander verstanden werden, in Präsenzsituationen oder in Chats und Foren.

Viel zu häufig wird unter Rückmeldung nur Rückmeldung zu den inhaltlichen Problemen verstanden. Rückmeldung kann viel mehr bedeuten. Wenn wir Feedback beziehen auf das oben beschriebene **Dreieck virtuellen Lernens**, dann können wir folgende Kategorien der Rückmeldung unterscheiden: Feedback bezogen auf die kognitiven Lernprozesse sowie die Beherrschung des

Lerninhalts, Feedback bezogen auf die Kommunikationsprozesse in der Lernumgebung und Feedback bezogen auf das kooperative Verhalten im Lernprozess. Diese drei großen Komplexe der Rückmeldung können noch konkreter beschrieben und aufgesplittet werden:

- Rückmeldung, die sich auf die Orientierung im Lernsystem, die Navigation in der Lernumgebung und die äußere Interaktion mit den Lernobjekten bezieht
- Rückmeldung zu propädeutisch relevanten Handlungen, zur Heuristik der Lernenden und zur Lernorganisation des Individuums
- Rückmeldung, die Aspekte der Methodologie und wissenschaftstheoretische Probleme betrifft wie beispielsweise den Aufbau einer wissenschaftlichen Argumentation, die Formulierung einer Hypothese oder eines Gesetzes
- Rückmeldung zu den kognitiven Gehalten (fach)wissenschaftlicher Terme, Themen, Theorien und Lernobjekte
- Rückmeldung zu motivationalen Phasen und Problemen
- Rückmeldung im Hinblick auf die psychologisch-sozialen Faktoren des Lernens, die Lernumwelt und die Lerngemeinschaft.

Die Fragen, die man an den Einsatz von Feedback in Lernprogrammen richten kann, können gar nicht differenziert genug gestellt werden. Die Untersuchung von Park und Gittelman (1992) verweist z.B. darauf, dass visuelles Feedback in animierter Form einem Feedback in statischer Form überlegen sein kann. Möglicherweise muss die Wirkung von Feedback auch noch nach Lernertypen variiert werden oder nach unmittelbarem, verzögerten oder am Ende der Sitzung erfolgtem Feedback (Cohen 1985). Pridemore und Klein (1991) variierten „elaboration feedback“ und „verification feedback“. Im Elaborationsmodus erhielten die Studierenden die korrekte Antwort und eine Erklärung nach jeder Frage, im Verifikationsmodus nur den Hinweis, ob ihre Antwort korrekt oder falsch war. Das elaborierte Feedback erwies sich als überlegen.

Man kann vermutlich einen Teil der hohen Wertschätzung, deren sich die Kommunikation in Netzen erfreut, auch der Tatsache gutschreiben, dass die Lernenden durch diese Kommunikation viel Feedback erhalten. Diese Einschätzung vertreten jedenfalls Fredericksen, Pickett et al. (2001).

## 9 Lehrstile

Da ich mich in diesem Aufsatz auf solche Umgebungen beschränke, die mit Standard-Inhalten und Lernumgebungen arbeiten, die vom individuellen Selbststudium bis hin zu den Präsenzunterricht begleitenden Lernmaterialien reichen, konkretisiert sich der Lehrstil im Wesentlichen in der Gestaltung des Lernobjekts, während in Lernumgebungen, die auf die Entstehung des Wissens in Lerngemeinschaften setzen, sich der Lehrstil eher im Moderationsverhalten und als diskursive Qualität der Rückmeldungen in Foren oder Chats äußert.

Eine grundlegende Unterscheidung zieht sich durch die Literatur: „teacher focused content oriented“ und „student focused learning oriented“ (Entwistle 1981, S. 238; s.a. Entwistle & Walker 2002). Entwistle favorisiert zudem die Hypothese, dass die Lehrstile auf den jeweiligen Lernstil zurückgehen, den die Lehrenden selbst bevorzugt haben.

Baumgartner (2001) spricht plastisch von drei Typen: Expositorisch („Lehrer“), Beratend, moderierend („Tutor“), Trainer („Coach“). In diesen drei Typen scheinen die historisch ausgebildeten Lerntheorien des Behaviorismus, Kognitivismus und Humanismus durch. Damit nicht erfasst sind Variablen im Lehrverhalten wie

- die Begeisterung, mit der ein Lehrender seine Forschung und die Relevanz seiner Themen vertritt und seine Studierenden motiviert, und
- die Glaubwürdigkeit, mit der ein Lehrender ein Fachgebiet im ganzen Umfang und der Historie vertritt.

Wenn wir die Frage der Lehrstile auf das *Dreieck virtuellen Lernens* beziehen, so lassen sich Lehrstile unterscheiden, die vornehmlich die Förderung kognitiver Prozesse zum Ziel haben, die überwiegend die Unterstützung der Kommunikationsprozesse anstreben oder die das ganze Augenmerk auf die Unterstützung der Kollaboration richten. Ich sehe in diesen Lehrstilen durchaus eine gewisse Ähnlichkeit zu den Typen von Moderatoren, die Friedrich und Hesse (2000) unterscheiden: den Organisator, den Animator/Motivator, den Inhaltsexperten und den Vermittlungsexperten.

Die Frage der Lehrstile ist von der Forschung bislang wenig beachtet worden, mit Ausnahme der sog. Unterrichtsstile autokratisch, laissez-faire, sozial-integrativ. Baumgartner leitet die Lehrstile von Lerntheorien ab, Friedrich und Hesse von relativ plakativen Typen des Moderators. Erkenntnistheoretisch betrachtet, befinden wir uns noch auf der Stufe von Metaphern. Aber es lässt sich

immer wieder feststellen, dass der Lehrstil für den Erfolg des Online-Lernens wichtig ist: „Teaching online requires a new approach to pedagogy. The online re-creation of the face-to-face classroom can be a dismal failure for both faculty and students.“ (Palloff & Pratt 2001, S. 12)

Der Erfolg des virtuellen Lernens hängt nicht vom Inhalt ab. Das virtuelle Lernen bedarf einer eigenen Didaktik. Die Folge inadäquater Lehrstile und ungenügender Didaktik ist wie bei dem Programmierten Unterricht Langeweile:

„The key to success in an online class rests not with the content that is being presented but with the method by which the course is delivered.“ (Palloff & Pratt 2001, S. 152)

Ein entscheidender Hinweis auf die Bedeutung des Lehrstils bzw. der Lehrpersönlichkeit für den Lernerfolg ergibt sich auch aus Metaanalysen empirischer Untersuchungen. Kulik, Kulik et al. (1980) unterzogen mehr als 500 Studien einer Metaanalyse, die einen Unterricht mit konventionellen Medien mit computergestützter Instruktion verglichen. Die beiden Unterrichtsformen unterschieden sich deutlich im Wirkungsgrad, wobei jedoch die Effektstärke zwischen den Gruppen erheblich geringer war, in denen dieselbe Lehrperson sowohl die Versuchs- als auch die Kontrollgruppe leitete. Dieser Befund kann m.E. als klares Indiz für die Bedeutung der Lehrerrolle gewertet werden.

Dass die entscheidende Variable für den Lernerfolg das Engagement und der Lehrstil des Dozenten und nicht das getestete System ist, bestätigt die These von Kearsley, Hunter et al. (1983, S. 94): „the potential benefits of CBI [...] all hinge upon the dedication, persistence, and ability of good teachers and courseware developers“. Der persönliche Lehrstil allein macht aber möglicherweise noch nicht den entscheidenden Unterschied aus, sondern die Mischung von Lehrstil und präferiertem Lehrmodell.

Instruktionalistische Lernumgebungen erfordern einen anderen Lehrstil als offene Lernumgebungen. Die eigene zumeist unbewusste Präferenz für einen bestimmten Lehrstil, die in der Regel ein schlichtes Ergebnis der Hochschulsozialisation ist, mag entscheidend sein für die Wahl des didaktischen Modells, für die Entscheidung für oder gegen offene Lernumgebungen.

## 10 Lernstile

Die Ergebnisse von Evaluationsstudien zum Lernen mit neuen Medien sind in der Regel und im Überblicksvergleich enttäuschend. Zu Studien, die positive Effekte berichten, gibt es immer auch Studien, die das Gegenteil ermitteln oder die gar keinen Effekt feststellen können (Schulmeister 1997, S. 386–414). Nur wenige Evaluationsstudien heben sich heraus, darunter solche, die nach Variablen suchen, die Lernerfolg differenziell erklären können. Dies sind in der Regel Studien, die Konstrukte wie Motivation oder Lernstil als unterscheidendes Merkmal mit erheben und den Lernerfolg danach differenzieren. Mit anderen Worten: Gutes oder schlechtes Abschneiden im Lernerfolg mag sich zum Teil und bei bestimmten Inhalten und Kontexten durch den verschiedenen Lernstil der Studierenden erklären und weniger ein Ergebnis des didaktischen Arrangements sein.

Auf diesem Forschungsgebiet kennen wir mehrere Ansätze angefangen von Persönlichkeitsstilen bis hin zu aufgabengebundenen Lernstrategien:

- Von Jean Piaget stammt die Theorie der kognitiven Entwicklung und der kognitiven Entwicklungsniveaus
- Cronbach & Snow (1977) haben die Methode der Aptitude Treatment Interaction eingeführt, mit der ein Erfolg von Methoden in Abhängigkeit von Lernvariablen untersucht werden kann
- Witkin (1977) führt die Dichotomie Field-Dependent versus Field-Independent ein (s.a. Park 1996)
- Goldman (1972) unterscheidet eine logische und eine mnemonische Strategie
- Pask (1976) führt die Unterscheidung von Serialisten und Holisten und von comprehension learning versus operation learning ein. Der Holist baut einen breiten Suchraum auf, nutzt viele Illustrationen und Analogien und organisiert seine Schritte selbst, während der Serialist ein schrittweises (kleinschrittiges) Vorgehen bevorzugt, wobei er sich gern an streng strukturierte Anordnungen des Wissens hält.
- Marton & Säljö (1976) und Marton (1988) haben mehrere Verarbeitungsstrategien gefunden: deep-processing, shallow-processing oder deep learning (understanding) und surface learning (understanding)
- Biggs' „10-scale Study Behaviour Questionnaire“ (1976) basiert auf der Annahme, dass Motivation und Lernstile eine enge Verbindung eingehen,

die er als „motivation-strategy congruence theory“ bezeichnet. Biggs‘ Test umfaßt Leistungsmotivation, Mißerfolgsmotivation, Auswendiglernen etc.

- Entwistle & Wilson (1977) haben in multivariaten Analysen die Studiertypen des syllabus-bound versus syllabus-free entdeckt, wobei diese Dichotomie Verhaltensweisen trifft, die sich in Interaktion mit Kontext, Feld, Umwelt und Motivation befinden. Das Projekt ASSIST (Approaches and Study Skills Inventory for Students) von Tait, Entwistle & McCune (1998) fügt dem binären Konstrukt von Marton & Säljö einen dritten Typ hinzu, den strategic approach. Der Deep Approach zeichnet sich durch „Seeking Meaning“ aus („to understand ideas for yourself“), der Surface Approach durch „Reproducing“ („to cope with course requirements“) und der Strategic Approach durch „Reflective Organizing“ („to achieve the highest possible grades“). Man erkennt schon an den Bezeichnungen, dass Entwistle motivationale Konstrukte in die Lernstilproblematik hineinnimmt.
- Kolb (1984) unterscheidet vier Lernstile (s.u.): Converger, Diverger, Assimilator und Accomodator; dazu mehr weiter unten
- Schmeck (1983 und 1988) unterscheidet 4 Faktoren: deep processing, methodical study, fact retention, elaborative processing, wobei zwei der Faktoren von Pask übernommen wurden
- Riding kombiniert in seiner „Cognitive Styles Analysis (CSA)“ die Holisten-Serialisten-Dimension nach Pask mit dem Verbal-Imagery Konzept (s. Riding & Rayner 1998).

Diese Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie soll nur die Vielfalt der Ansätze andeuten, die in den folgenden Titeln ausführlich dargestellt werden: Der Sammelband von Dillon & Schmeck (1983) enthält vergleichende Untersuchungen seiner Konzepte mit denen anderer Autoren und einen extensiven Überblick über seine und verwandte Studien. Der von Schmeck (1988) herausgegebene Sammelband gab einigen der in der obigen Auflistung erwähnten Autoren erneut Gelegenheit, ihre Ansätze nach gut zwei Jahrzehnten der Forschung noch einmal darzustellen.

Der von Sternberg und Zhang (2001) dreizehn Jahre später herausgegebene Sammelband, in dem ebenfalls alle Protagonisten der verschiedenen Richtungen vertreten sind, Biggs, Entwistle, Kolb, Marton (Säljö), Riding (Witkin) und Sternberg, die in den letzten dreißig Jahren Erkenntnisse zu diesem Thema beigetragen haben, bietet einen neuerlichen Überblick über die verschiedenen

Ansätze, wobei zwar interessant ist, dass die Autoren in ihren Beiträgen wechselseitig Bezug aufeinander nehmen, der Forschungsstand aber nicht viel weiter fortgeschritten zu sein scheint.

In ihrer „capsule history of theory and research on styles“ bieten Sternberg und Grigorenko (2001) einen Überblick über die verschiedenen Ansätze, Lernstile zu erfassen, seit den 50er Jahren, das Konzept Field Dependence – Field Independence (s.a. Wapner & Demick 1991), das Konzept Equivalence Range, das Konzept Category Width, Reflection – Impulsivity etc.

Die Diskussion nimmt Abgrenzungen des Konstrukts Lernstil von Persönlichkeitsmerkmalen, psychometrisch ermittelten Denkfähigkeiten, Strategien der Informationsverarbeitung und analogen differenzialpsychologischen Konzepten vor. Sie problematisiert die Abhängigkeit der Lernstilkonstrukte von Aufgaben und Kontext oder der Situation und postuliert die Notwendigkeit, ein gemeinsames konzeptuelles Rahmenwerk zu entwickeln. Laut Sternberg (2001) zeichnet sich ein Konsens dahingehend ab, dass Lernstile „choices in the face of environmental stimuli“ (S. 251) repräsentieren, also nicht persönlichkeitsgebundene Stile sind, sondern Wahlmöglichkeiten für individuelles Verhalten angesichts wahrgenommener Umweltbedingungen, wobei individuelle motivationale Faktoren als Voraussetzungen für die „informed choices“ angenommen werden müssen. Trotz des erheblichen Aufwands, der beispielsweise von Schmeck mit multivariaten Analysen getrieben wurde, lässt sich allerdings zu allen Studien kritisch einwenden, dass hinter diesen Untersuchungen keine Theorie steht, sondern der empirische Zugang, den einst auch die differenzielle Intelligenzpsychologie genommen hat. Dennoch lässt sich zeigen, dass es sich bei der Lernstilforschung nicht um ein akademisches Glasperlenspiel handelt:

Experimente, die Lernstile als unabhängige Variablen kontrolliert haben (wobei über die Validität der dafür genutzten Lernstilkonzepte keine Aussage getroffen werden soll), zeigen, dass Studierende vom virtuellen Lernen profitieren können. Dies konnte zum Beispiel für Studierende gezeigt werden, die mit dem Konstrukt „introvertiert – extrovertiert“ differenziert wurden (Palloff & Pratt 1999, S. 22). Die Konsequenzen für die didaktische Gestaltung von Lernsituationen bestehen in der inneren Variabilität der Lernumgebung:

„Because it is difficult for an instructor to know the learning styles of his or her students in advance, creating a course that is varied in its approaches can help to motivate all students and keep them involved.“ (Palloff & Pratt 2001, S. 112)

Eine jüngere Untersuchung stammt von Julie Richardson (2001), die zwei unterschiedliche Konzepte, die Holisten-Serialisten-Dichotomie von Pask und die Verbaliser-Imager-Dichotomie in die Untersuchung einbezog:

„Finally, the cognitive style dimension of Wholist-Analytic showed that students in the two extreme groups (i.e. Wholist and Analytic) had significantly different perceptions. Wholists found the experience significantly more negative than analytics. These results are congruent with cognitive style theories (e.g. Witkin, 1977). The Verbaliser-imager dimension was not found to interact with the perceptions of the environments. This dimension is currently being explored further elsewhere in terms of whether the structure and content of the learning materials provided is more favorable for students along the V-I continuum.“ (S. 48)

Besonders einflussreich war das Modell von Kolb (1984), sein „Learning Style Inventory“, das er als Bestandteil einer „experiential learning theory“ betrachtete. Honey und Mumford (1992) haben später mit ihrem Learning Style Questionnaire versucht, die von einigen Forschern festgestellte mangelnde Reliabilität und fehlende Validität der Konstrukte Kolbs zu verbessern.

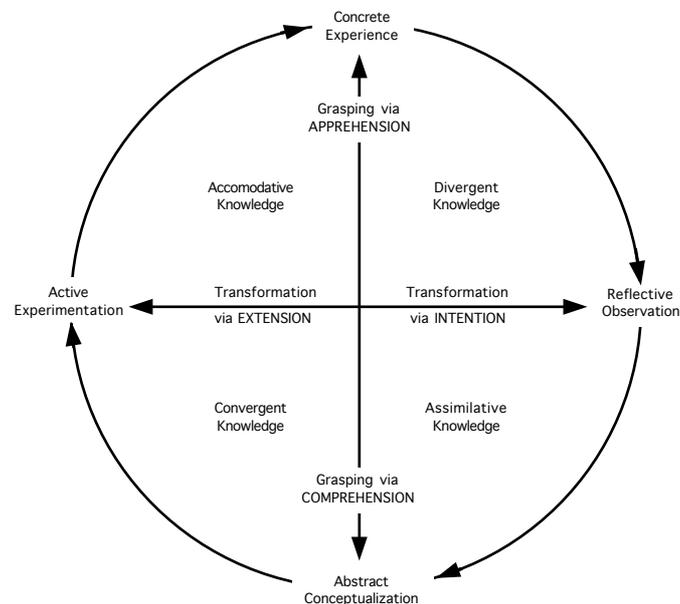


Abb. 3: Lernzyklus und Lerntypen nach Kolb (1984, S. 42)

Kolbs Modell des Lernzyklus ist am pragmatistischen Konzept des Erfahrungslernens von John Dewey angelehnt, und das Konzept der vier Phasen orientiert sich an der Theorie der kognitiven Entwicklungsstufen von Jean Piaget. Kolb unterscheidet folgende vier Stadien der Entwicklung:

- **Concrete experience:** Lernen von Gefühlen oder Reaktionen auf Erfahrungen
- **Reflective observation:** Lernen durch Beobachten und Zuhören
- **Active conceptualization:** Lernen durch Abstrahieren und systematische und methodische Analyse
- **Active Experimentation:** Lernen durch Tun und Ergebnisse.

Diese vier Zyklen sind mit den Lernstilen verbunden:

- Der Typ des „Converger“ verlässt sich hauptsächlich auf Analyse und Experimentieren. Er löst die Probleme, indem er sich weitgehend hypothetisch-deduktiver Argumentationsformen bedient. Er favorisiert abstrakte Konzepte, die er auf vorliegende Gegebenheiten anwendet.
- Der „Diverger“ benötigt einen konkreten Erfahrungsraum, aus dem er durch Reflexion abstrahiert. Er löst Probleme, indem er bestimmte Situationen aus mehreren Perspektiven betrachtet und dabei viel mit Brainstorming und Ideengenerierung arbeitet.
- Der „Assimilator“ bewegt sich in den Bereichen des analytischen Verstehens und Reflektierens von Beobachtungen. Er löst Probleme durch induktives Argumentieren und die Fähigkeit, theoretische Modelle zu entwerfen, in denen er beobachtete Phänomene integriert, d.h. assimiliert. Dieser Lerntyp gilt als typisch für Naturwissenschaftler und Mathematiker.
- Der „Accommodator“ löst Probleme, indem er plant und experimentiert und sich dabei an die besonderen Umstände der Situation anpasst (Kolb, Rubin et al. 1974). Für diesen Typ spielen konkrete Erfahrungen und aktives Experimentieren eine wichtige Rolle, wobei das Experimentieren eher ein Probieren als ein rational und hypothesengeleitetes Handeln ist.

Die beiden ersteren Typen sind beeinflusst durch Guilfords Intelligenzmodell. In den beiden letzteren Typen ist deutlich Piagets Theorie vom Equilibrium wieder zu erkennen, in dem die Entwicklung der Intelligenz durch den grundlegenden

Prozess von Assimilation (neue Sachverhalte anpassen an die vorhandenen kognitiven Strukturen) und Akkomodation (die eigenen kognitiven Strukturen anpassen an neue Realitäten) vorangetrieben wird.

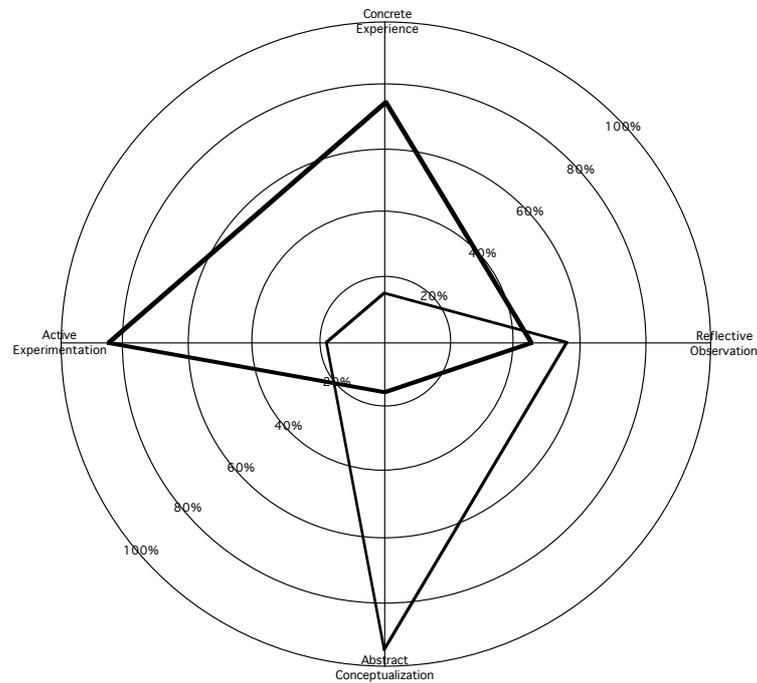


Abb. 4: Profile zweier Studierender (nach Kolb 1984)

Ein Beispiel zeigt die Möglichkeiten, die in dem Modell stecken: Die Grafik zeigt die Profile zweier Studierender, die dünnere Linie das Profil einer Geistes- und Sozialwissenschaftlerin, für die begriffliche Abstraktion eine große Rolle spielt, die dickere das eines Naturwissenschaftlers, der auf konkrete Erfahrungen angewiesen ist und in Experimenten Empirie verarbeitet.

Das Modell von Kolb könnte aus meiner Sicht gewisse Vorteile haben, trotz aller methodischen Schwächen, denn Kolb hat sich bei der Entwicklung seines Modells sehr an Lewin, Dewey und Piaget orientiert. Es erhält dadurch eine theoretische Fundierung. Seine Definition von Lernen „Learning is the process

whereby knowledge is created through the transformation of experience.“ (S. 38) mutet konstruktivistisch an.

Es scheint mir geboten, dieses Modell strenger zu untersuchen, mit dem Ziel, es zu validieren. Vielleicht könnte dann den didaktischen Designern und den Evaluatoren von Lernumgebungen ein brauchbares Instrument für die kognitive Differenzierung der Lernenden an die Hand gegeben werden.

Dies gilt mit einer Einschränkung. Wenn wir an das **Dreieck virtuellen Lernens** denken, wird sofort klar, dass Lernstile, die auf Kommunikation oder Kollaboration beruhen, in diesen kognitiven oder motivationalen Lernstilkonzepten nicht erfasst werden. Es ist jedoch denkbar, dass Kommunikationsstile beispielsweise einen erheblichen Einfluss auf Lernstile haben könnten. Es wird trotz aller Verschiedenheit der Konzepte aber immerhin eines klar aus der Diskussion über Lernstile. Es gibt individuelle Varianzen, die bestimmten Arten der Lehre und des Lernens entgegenkommen, durch andere aber behindert werden können. Dieses Problem ist durch eine Differenzierung der Lernsituation, durch einen hohen Grad an Variation von instruktionalen Strategien, nicht lösbar, weil die Bedingungen der Individuen nicht klar sind und die Zahl der potenziell zu berücksichtigenden Lernstile zu groß ist.

Ich denke deshalb eher an offene Lernumgebungen, die genügend Möglichkeiten für die Studierenden eröffnen, eigene Lernstrategien zu wählen, sich für alternative Methoden der Bearbeitung des Wissens zu entscheiden. Es ist unnötig, vorher zu spezifizieren, welche individuellen Differenzen wichtig sind und welche nicht, sofern der Studierende selbst genügend Offenheit im System vorfindet. Dies betont auch Biggs (2001):

„It is probably not necessary to set up alternate classroom systems which in most instances would be unrealistic, but to set up alternative components within the classroom systems [...] There are levels at which there is room for student choice, if desired, without the need to specify which individual differences are important and which are not.“ (S. 97/98)

Biggs beruft sich dabei auf die methodologische Feststellung, dass es keine absolute Entsprechung von psychologischen Theorien und praktischen Unterrichtsentscheidungen geben könne. Die Divergenz von theoretischen Annahmen und praktischen Entscheidungen lässt den instruktionalistischen Ansatz zweifelhaft erscheinen.

Die in diesem Abschnitt diskutierte Vermutung, dass kognitive Lernstile das Lernen bestimmen könnten und von daher relevant für die Konzeption des didaktischen Designs sind, teilt Merrill nicht:

„Learning style is irrelevant in selecting the fundamental components of instructional strategy appropriate for and consistent with a given learning outcome. However, learning style should be considered in selecting instructional style and implementing the components a given instructional strategy.“

Lernstil spielt für den Instrukionalisten eine sekundäre Rolle, er wird für die Wirkungskette Lernziele – Instruktionmethode – Lehrzielerreichung für irrelevant bzw. sekundär erachtet. Der Grund dafür liegt in einer methodologischen Prämisse, die Merrill (1999) mit anderen Instrukionalisten teilt, nämlich die nomologische Grundlage der instruktionalen Prädikationen:

„We subscribe to the premise that principles of instruction are like other scientific principles. Instructional Science is concerned with the discovery of the natural principles involved in instructional strategies; instructional design is the use of these scientific principles to invent instructional design procedures and tools.“

Der Instrukionalismus nimmt eine objektivistische Position ein. Für instruktionale Strategien gelten nach Merrills Meinung Naturgesetze. Die Mittel-Ziel-Relation bestimmt die Wahl der Instruktionsstrategie, wohingegen ein Eingehen auf unterschiedliche Lernstile nur noch auf der Ebene des Instruktionsstils erfolgt. Merrill erkennt an, dass es unterschiedliche Lerner gibt, aber entscheidend sind für ihn die durch feste wenn-dann-Regeln gesetzten Verbindungen von Ziel und Methoden, „the instructional strategy that is appropriate for and consistent with the instructional goal“. Dies sind für ihn die „fundamental components required by a given instructional strategy appropriate for and consistent with a particular instructional outcome.“ Und deshalb nehmen für den Instrukionalisten die Lernstile nur den Rang des „fine tuning“ für die Implementation der fundamentalen Komponenten der Instruktionsstrategie ein.

Alle Versuche, durch instruktionale Angebote, z.B. durch Kurse, die Lernhilfen vermitteln sollen, das Niveau des Lernens zu verbessern und den Lernstil anzuheben, scheinen erfolglos geblieben zu sein. Marton (1988) zeigt drei Wege auf, mit dem Lernstil-Thema didaktisch umzugehen: auf das Lernziel fokussieren, Methoden zur Erreichung des Lernziels anbieten, Bewusst machen des eigenen Lernstils. Dass die direkte Instruktion nicht dabei hilft, das Lernen zu verbessern, betont Marton zu Recht, „We cannot directly make someone

acquire a certain meaning, but we can possibly aid him or her to impose one structure on a phenomenon rather than another“ (S. 79).

Auch Ramsden (1988) denkt über „interventions aimed at improving the quality of learning outcomes and processes“ nach (S. 178). Da er jedoch betont, dass die Variation in Lernstilen und Lernstrategien das Ergebnis der Interaktion zwischen Studierenden und Lernkontexten ist, sieht er die Chancen für instruktionalistische Interventionen als deutlich geringer an: „It follows that attempts to intervene directly in student learning by teaching general learning skills stand a limited chance of success. Such interventions are themselves a part of the context of learning.“ (S. 179). Den Grund dafür gibt das hermeneutische Problem, dass alle Interventionen nicht neutral sind, sondern im subjektiven Kontext des Studierenden interpretiert und neu kreiert werden.

Auch diese Situation spricht für den Einsatz offener Lernumgebungen, in denen die Studierenden ihren eigenen Stil in der freien Auseinandersetzung mit den Lernobjekten finden und entwickeln können. Den Erfolg scheinen Evaluationen des Problem-based Learning (PBL) bei Medizinstudenten zu belegen: „we have enough evidence to conclude that PBL students use deep-level processing and learn for understanding“ (Blumberg 2000, S. 221). Vergleiche zwischen traditionell unterrichteten und mit problemorientierten Ansätzen unterrichteten Medizinstudenten ergeben einen Vorteil für letztere (Blumberg 2000, S. 216):

„Upon entry, the students in the two schools involved in the study rated themselves similarly in their study approaches. However, by the end of the first year, the traditional curriculum students showed a significant shift to poorer approaches, using more surface-level and less deep-level and strategic processing.“

## 11 Zusammenfassung

Didaktisches Design offener E-Learning-Umgebungen hat es vor allem mit zwei Qualitäten virtueller Lernobjekte zu tun, der Interaktivität und der Rückmeldung. Eine hochgradige Interaktivität der Lernobjekte und ein hohes Maß an Rückmeldung sind für offene Lernumgebungen insofern wichtig, als sie den Prozessen der Wissenskonstruktion den benötigten Raum für aktive und manipulierende Operationen eröffnen. Offene Lernumgebungen bürden dem lernenden Individuum die Last auf, selbst für die geeignete Passung zwischen

sich, seinen Lernvoraussetzungen und Lernstilen, seiner Motivation und dem Lernangebot zu sorgen.

## Literatur

- Andrews, D.H., Goodson, L.A. (1980). A Comparative Analysis of Models of Instructional Design. *Journal of Instructional Development*, 4 (3), 2-16.
- Baumgartner, P. (2001). Webbasierte Lernumgebungen – neue Ansätze zum Politiklernen. In Schriftenreihe der Bundeszentrale für politische Bildung, *Traditionelle und Neue Medien im Politikunterricht*. [WWW-Dokument]. Verfügbar unter: <http://www.bpb.de>.
- Biggs, J.R. (1976). Student approaches to learning and studying. *British Journal of Educational Psychology*, 46, 68-80.
- Biggs, J. (2001). Enhancing learning: A matter of style or approach? In R.J. Sternberg & L.-F. Zhang (Hrsg.), *Perspectives on Thinking, Learning, and Cognitive Styles* (S. 73–102).
- Bloh, E., Lehmann, B. (2002). Online-Pädagogik – der dritte Weg? Präliminarien zur neuen Domäne der Online-(Lehr-)Lernnetzwerke (OLN). In B. Lehmann & E. Bloh (Eds.), *Online-Pädagogik. Grundlagen der Berufs- und Erwachsenenbildung* (S. 11–29). Hohengehren: Schneider Verlag.
- Blumberg, Ph. (2000). Evaluating the Evidence That Problem-Based Learners are Self-Directed Learners: A Review of Literature. In D.H. Evensen & C.E. Hmelo (Eds.), *Problem-Based Learning. A Research Perspective on Learning Interactions* (S. 199–226). Lawrence Erlbaum: Mahwah, N.J.
- Case, R., Bereiter, C. (1984). From Behaviorism to Cognitive Behaviorism to Cognitive Development: Steps in the Evolution of Instructional Design. *Instructional Science*, 13, 141-158.
- Cohen, V.B. (1985). A Reexamination of Feedback in Computer-Based Instruction: Implications for Instructional Design. *Educational Technology*, 1(25), 33–37.
- Cronbach, L.J., Snow, R.E. (1977). *Attitudes and Instructional Methods*. New York: Irvington.
- Dick, W. (1991). An Instructional Designer's View of Constructivism. *Educational Technology*, 5(31), 41–44.
- Dillon, R.F., Schmeck, R.R. (1983). *Individual Differences in Cognition (Vol. I)*. New York, London: Academic Press.
- Entwistle, N.J. (1981). *Styles of Learning and Teaching*. Chichester, New York: John Wiley & Sons.
- Entwistle, N.J., Walker, P. (2002). Strategic alertness and expanded awareness within sophisticated conceptions of teaching. In N. Hativa & P. Goodyear (Eds.), *Teacher thinking, beliefs and knowledge in higher education*. Dordrecht: Kluwer.

- Entwistle, N.J., Wilson, J.D. (1977). *Degrees of Excellence: The Academic Achievement Game*. London.
- Fischer, P.M., Mandl, H. (1988). Improvement of the Acquisition of Knowledge by Informing Feedback. In H. Mandl & A.M. Lesgold (Eds.), *Learning Issues for Intelligent Tutoring Systems* (S. 187–241). Berlin/Heidelberg: Springer.
- Flechsig, K.-H. (1987). *Didaktisches Design: Neue Mode oder neues Entwicklungsstadium der Didaktik?* Göttingen: Inst. f. Interkulturelle Didaktik.
- Fredericksen, E., Pickett, A., Shea, P., Pelz, W. & Swan, K. (2001). *Student Satisfaction and Perceived Learning with On-line Courses: Principles and Examples from the SUNY Learning Network*. [WWW-Dokument]. Verfügbar unter: [http://www.aln.org/alnweb/journal/Vol4\\_issue2/le/Fredericksen/LE-fredericksen.htm](http://www.aln.org/alnweb/journal/Vol4_issue2/le/Fredericksen/LE-fredericksen.htm) (9.1.2001).
- Friedrich, H.F./ Hesse, F.W. et al. (2000). Evaluation einer Strategie zur Moderation virtueller Seminare. In H. Krahn & J. Wedekind (Eds.), *Virtueller Campus 99*. (Medien in der Wissenschaft; 9). Münster/New York: Waxmann.
- Gagné, R.M. (1965). *The Conditions of Learning and Theory of Instruction* (1. Aufl.). New York, NY: Holt, Rinehart & Winston.
- Gagné, R.M. (1985). *The Conditions of Learning and Theory of Instruction* (3. Aufl.). New York, NY: Holt, Rinehart & Winston.
- Goldenberg, T.Y., Turnure, J.E. (1989). Transitions Between Short-term and Long-term Memory in Learning Meaningful Unrelated Paired Associates Using Computer-based Drills. *Computers in Human Behavior*, 2(5), 119–135.
- Gloor, P.A. (1990). *Hypermedia-Anwendungsentwicklung. Eine Einführung mit HyperCard-Beispielen*. Stuttgart: Teubner.
- Goldman, R.D. (1972). Effects of Logical Versus a Mnemonic Learning Strategy on Performance in Two Undergraduate Psychology Classes. *Journal of Educational Psychology*, 63, 347–352.
- Habermas, J. (1970). *Zur Logik der Sozialwissenschaften*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Hannafin, M.J. / Hannafin, K.M. et al. (1996). Research on and Research with Emerging Technologies. In D.H. Jonassen (Ed.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (S. 378–402). New York, London: Simon & Schuster.
- Honey, P. & Mumford, A. (1992). *The Manual of Learning Styles*. Maidenhead, Berkshire: Peter Honey.
- Issing, L.J. (1995). Instruktionsdesign für Multimedia. In L.J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia* (S. 195–220). Beltz PsychologieVerlagsUnion: Weinheim.
- Jonassen, D.H., Reeves, Th.C. (1996). Learning with Technology: Using Computers as Cognitive Tools. In D.H. Jonassen (Ed.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*. New York, London: Simon & Schuster.
- Kania, J.-P., Weber-Wulff, D. (2001). *What does Interaction in Multimedia Really Mean?* [WWW-Dokument]. Verfügbar unter: <http://vfh.berlin.de/public/papers/interaction/Interaction.htm> (23.1.2001).

- Kearsley, G.P., Hunter, B. & Seidel, R.J. (1983a). Two Decades of Computer Based Instruction Projects: What have We Learned? (Part 1). *T.H.E. Journal*, 1, 90–94.
- Kearsley, G.P., Hunter, B. & Seidel, R.J. (1983b). Two Decades of Computer Based Instruction Projects: What Have We Learned? (Part 2). *T.H.E. Journal*, 2, 88–96.
- Keller, J.M. (1983). Motivational Design of Instruction. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional Design Theories and Models: An Overview of their Current Status* (S. 383–434). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Ass.
- Keller, J.M. (1987). The Systematic Process of Motivational Design. *Performance and Instruction*, 9-10(26), 1–8.
- Kolb, D.A. (1984). *Learning Style Inventory*. Boston: McBerr.
- Kolb, D.A. (1984). *Experiential Learning*. Prentice Hall: Upper Saddle River, NJ.
- Kolb, D.A., Rubin, E.M. & McIntyre, J.M. (1974). *Organizational Psychology*. (2. Aufl.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Kulik, J.A., Kulik, C.-L.C. & Cohen, P.A. (1980). Effectiveness of Computer-based College Training: A Meta-Analysis of Findings. *Review of Educational Research*, 4(50), 525–544.
- Landa, L.N. (1983). Descriptive and Prescriptive Theories of Learning and Instruction: An Analysis of their Relationships and Interactions. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional Design Theories and Models: An Overview of their Current Status* (S. 55–69). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Ass.
- Leutner, D. (1995). Adaptivität und Adaptierbarkeit multimedialer Lehr- und Informationssysteme. In L.J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia* (S. 139–149). Weinheim: Beltz PsychologieVerlagsUnion.
- Locatis, C. & Park, Ok-choon (1992). Some Uneasy Inquiries Into ID Expert Systems. *Educational Technology, Research and Development*, 3(40), 87–94.
- Lorenzo, G., Moore, J. (2002). *The Sloan Consortium Report to the Nation: Five pillars of quality online education*. The Alfred P. Sloan Foundation, November 2002.
- Marton, F. (1988). *Describing and improving learning*. In R.R. Schmeck (Ed.), *Learning strategies and learning styles* (S. 54–82). New York: Plenum.
- Marton, F. & Säljö, R. (1976). On Qualitative Differences in Learning: I – Outcome and Process. *The British Journal of Educational Psychology*, 1(46), 4–11.
- Merrill, M.D. (1983). Component Display Theory. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional Design Theories and Models: An Overview of their Current Status* (S. 279–333). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Ass.
- Merrill, M.D. (1987). The New Component Design Theory: Instructional Design for Courseware Authoring. *Instructional Science*, 1(16), 19–34.
- Merrill, M.D., Li, Z. & Jones, M.K. (1990a). The Second Generation Instructional Design Research Program. *Educational Technology*, 3(30), 26–31.
- Merrill, M.D., Li, Z. & Jones, M.K. (1990b). ID2 and Constructivist Theory. *Educational Technology*, 12(30), 52–55.
- Merrill, M.D. (1991). Constructivism and Instructional Design. *Educational Technology*, 5(31), 45–53.

- Merrill, M.D., Li, Z. & Jones, M.K. (1992). An Introduction to Instructional Transaction Theory. In S. Dijkstra & H.P.M. Krammer (Eds.), *Instructional Models in Computer-Based Learning Environments* (S. 15–41). NATO ASI Series. Series F: Computer and Systems Sciences (104). Berlin/Heidelberg: Springer.
- Merrill, M.D. (1999). *International Forum of Educational Technology & Society. Formal Discussion Initiation. Learning Strategies Then and Now: Same or Different?* [WWW-Dokument]. Verfügbar unter: <http://ifets.ieee.org/discussions/discuss7.html>.
- Mory, E.H. (1996). Feedback Research. In D.H. Jonassen (Ed), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (S. 919-983). New York, London: Simon & Schuster.
- Palloff, R.M., Pratt, K. (1999). *Building Learning Communities in Cyberspace*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Palloff, R.M., Pratt, K. (2001). *Lessons from the Cyberspace Classroom. The Realities of Online Teaching*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Park Ok-choon (1996). Adaptive Instructional Systems. In D.H. Jonassen (Ed), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (S. 634-664). New York, London: Simon & Schuster.
- Park, Ok-choon, Gittelman, S.S. (1992). Selective Use of Animation and Feedback in Computer-Based Instruction. *Educational Technology, Research and Development*, 4(40), 27–38.
- Pask, G. (1976). Styles and Strategies of Learning. *The British Journal of Educational Psychology*, 46, 128–148.
- Pridemore, D.R., Klein, J.D. (1991). Control of Feedback in Computer-Assisted Instruction. *Educational Technology, Research and Development*, 4(39), 27–32.
- Ragan, T.J., Smith, P.L. (1996). Conditions-Based Models for Designing Instruction. In D.H. Jonassen (Ed.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (S. 541–569). New York, London: Simon & Schuster.
- Ramsden, P. (1988). Context and Strategy: Situational Influences on Learning. In R.R. Schmeck (Ed.), *Learning strategies and learning styles* (S. 159–184). New York: Plenum.
- 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*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Ass..
- Richardson, J. (2001) An evaluation of Virtual Learning Environments and their learners: do individual differences effect perception of virtual learning environments. *Interactive Educational Multimedia*, 3, 38–52. [WWW-Dokument]. Verfügbar unter: <http://www.ub.es/multimedia/iem>.
- Riding, R., Rayner, St. (1998). *Cognitive Styles and Learning Strategies. Understanding Style Differences in Learning and Behaviour*. David Fulton: London.
- Scandura, J.M., Scandura, A.B. (1988). A Structured Approach to Intelligent Tutoring. In D.H. Jonassen (Ed.), *Instructional Designs for Microcomputer Courseware* (S. 347–379). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Ass..

- Schmeck, R.R. (1983). Learning Styles of College Students. In R. Dillon & R. Schmeck (Eds.), *Individual Differences in Cognition*. New York: Academic Press.
- Schmeck, R.R. (1988). *Learning Strategies and Learning Styles*. New York: Plenum.
- Schulmeister, R. (1983). Pädagogisch-psychologische Kriterien für den Hochschulunterricht. In L. Huber (Ed.), *Ausbildung und Sozialisation in der Hochschule* (S. 331–354). (Enzyklopädie Erziehungswissenschaft; 10). Stuttgart: Klett-Cotta.
- Schulmeister, R. (1997). *Grundlagen hypermedialer Lernsysteme. Theorie – Didaktik – Design* (2. Aufl.). München, Wien: Oldenbourg.
- Schulmeister, R. (2003). *Lernplattformen für das virtuelle Lernen*. München, Wien: Oldenbourg.
- Schwan, S. & Buder, J. (2002). Lernen und Wissenserwerb in virtuellen Realitäten. In G. Bente & N.C. Krämer (Hrsg.), *Virtuelle Realitäten* (S. 109–132). Göttingen, Bern: Hofgrefe.
- Schweer, M. (2002). *Der Einfluss unterschiedlicher Interaktivitätsgrade von Hypermedia-Systemen auf den Lernerfolg bei Nutzern mit unterschiedlichem Vorwissen*. Schriftliche Hausarbeit im Rahmen der ersten Staatsprüfung für das Lehramt I/II für die Sekundarstufe. GMU Duisburg.
- Seels, B. (1989). The Instructional Design Movement in Educational Technology. *Educational Researcher*, 5(18), 11–15.
- Snelbecker, G.E. (1983). Is Instructional Theory Alive and Well?. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional Design Theories and Models: An Overview of their Current Status* (S. 437–472). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Ass..
- Sternberg, R.J. (2001). Epilogue: Another mysterious affair at styles. In R.J. Sternberg & L.-F. Zhang (Eds.), *Perspectives on Thinking, Learning, and Cognitive Styles* (S. 249–252). Lawrence Erlbaum: Mahwah, NJ, London.
- Sternberg, R.J. & Grigorenko, E.L. (2001). A capsule history of theory and research on styles. In R.J. Sternberg & L.-F. Zhang (Eds.), *Perspectives on Thinking, Learning, and Cognitive Styles* (S. 1–21). Lawrence Erlbaum: Mahwah, NJ, London.
- Sternberg, R.J., Zhang, L.-F. (2001). *Perspectives on Thinking, Learning, and Cognitive Styles*. Lawrence Erlbaum: Mahwah, NJ, London.
- Strzebkowski, R. (1995). Realisierung von Interaktivität und multimedialen Präsentationstechniken. In L.J. Issing & P. Klimsa (Eds.), *Information und Lernen mit Multimedia* (S. 269–303). Weinheim: Beltz Psychologie Verlags Union.
- Tait, H., Entwistle, H.J. & McCune, V. (1998). ASSIST: A reconceptualisation of the approaches to Studying Inventory. In C. Rust (Ed.), *Improving student learning. Improving students as learners*. Oxford: Oxford Brookes U..
- VanLehn, K. (1992). A Workbench for Discovering Task Specific Theories of Learning. In E. Scanlon & T. O'Shea (Eds.), *New Directions in Educational Technology* (S. 23–31). (NATO ASI Series. Series F: Computer and Systems Sciences; 96). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Wapner, S. & Demick, J. (1991). *Field dependence-independence: Cognitive style across the life span*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

- Wilson, B.G., Cole, P. (1996). Cognitive Teaching Models. In D.H. Jonassen (Ed.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (S. 601–621). New York, London u.a.: Simon & Schuster.
- Winn, W. & Snyder, D. (1996). Cognitive Perspectives in Psychology. In D.H. Jonassen (Ed.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (S. 112–142). New York, London: Simon & Schuster.
- Witkin, H.A. (1977). Field-Dependent and Field-Independent Cognitive Styles and Their Educational Implications. *Review of Educational Research*, 47(1), 1–64.
- Zimmer, G. (1995). Mit Multimedia vom Fernunterricht zum Offenen Fernlernen. In L.J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia* (S. 337–352). Weinheim: Beltz PsychologieVerlagsUnion.