

# E-Learning: Lerntheorien und Lernwerkzeuge

von Peter Baumgartner

Es ist notwendig, sich verschiedene Lehr- und Lernmodelle im Detail anzuschauen und danach zu prüfen, welche Art von IKT-Nutzung der jeweiligen pädagogischen Theorie entspricht.

Die Frage, die ich in diesem Abschnitt in den Mittelpunkt stelle, lautet: Wie können wir uns den menschlichen Lernprozess vorstellen? Ich konzentriere mich dabei auf die drei einflussreichsten Theoriesysteme der letzten Jahrzehnte – Behaviorismus, Kognitivismus und Konstruktivismus.

## Der Behaviorismus

Behavioristische Lehrstrategien gehen davon aus, dass Lehrende wissen, was die Lernenden zu lernen haben. Lernen wird als konditionierter Reflex gesehen, der durch Adaption erworben wird. Wir müssen daher den Lernenden „nur“ den geeigneten Stimulus (Reiz) präsentieren, um ein bestimmtes Verhalten (Reaktion) hervorzurufen. Die theoretischen und didaktischen Schwierigkeiten bestehen vor allem darin, diese geeigneten Stimuli zu erforschen und sie mit adäquatem Feedback zu unterstützen, um die richtigen Verhaltensweisen zu verstärken.

Der Behaviorismus ist nicht an den im Gehirn ablaufenden spezifischen Prozessen interessiert. Das Gehirn wird als „black box“ aufgefasst, die einen Input erhält und darauf deterministisch reagiert. Das Modell dieser Lerntheorie ist das Gehirn als passiver Behälter, der gefüllt werden muss. Der Behaviorismus ist nicht an bewussten (kognitiven) Steuerungsprozessen, sondern vor allem an Verhaltenssteuerung interessiert.

Der Behaviorismus ist heute stark in Misskredit geraten. Der wesentliche Grund dafür ist, dass das

Peter Baumgartner ist Professor für Wirtschaftspädagogik an der Universität Innsbruck und leitet das Institut für Organisation und Lernen an der Sozial- und wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät. Er gilt als bekannter E-Learning-Experte mit großer internationaler Erfahrung.

Reiz-Reaktions-Schema die Komplexität der menschlichen Lernprozesse offenbar nicht erfassen kann. Menschen sind nicht nur passive Stimuli-Empfänger. In einem kleinen, begrenzten Bereich hat der Behaviorismus allerdings große Erfolge erzielt: beim Trainieren von

(körperlichen) Fertigkeiten.

## Der Kognitivismus

Das moderne und heute wahrscheinlich dominante Paradigma des Kognitivismus betont im Gegensatz zum Behaviorismus die inneren Prozesse des menschlichen Hirns und versucht, diese Prozesse zu unterscheiden, zu untersuchen und miteinander in ihrer jeweiligen Funktion in Beziehung zu setzen. Für den Kognitivismus ist das menschliche Hirn keine „black box“ mehr, bei der nur Input und Output interessieren, sondern es wird versucht, für die dazwischen liegenden Verarbeitungsprozesse ein theoretisches Modell zu entwickeln.

Es gibt eine ganze Reihe unterschiedlicher Ausprägungen des Kognitivismus. Grob gesagt ist ihnen jedoch allen gemeinsam, dass der Prozess des menschlichen Denkens als ein Prozess der Informationsverarbeitung gesehen wird. Auf dieser sehr abstrakten Ebene sind menschliches Hirn und Computer äquivalent: Beide sind „Geräte“ zur Informationsverarbeitung. Daher gibt es auch einen engen Zusammenhang zwischen Kognitivismus und dem Forschungsprogramm der „Künstlichen Intelligenz“.

Obwohl sich alle Kognitivisten einig sind, dass wir die internen Prozes-

se des menschlichen Hirns zu studieren haben, stehen sie vor dem Problem, dass niemand in der Lage ist, den Informationsfluss im Hirn direkt zu beobachten. Selbst wenn wir in der Lage wären und es moralisch vertretbar wäre, menschliche Hirne zu öffnen, könnten wir aus der hoch komplexen und verteilten Neuronenaktivität nicht viel entnehmen. So müssen die Kognitivisten „leider“ – wie alle anderen Psychologen auch – ihre Schlüsse aus indirekter Evidenz ziehen. Eine der wichtigsten Methoden dabei ist es, adäquate Wissensrepräsentationen und Algorithmen zu finden, mit denen die Eigenheiten menschlicher Denkprozesse wie Erinnern, Vergessen oder Lernen erklärt werden können. Ein geeignetes Medium für die Untersuchung und Beforschung dieser Repräsentationen und Prozeduren ist der Computer, der damit nicht nur ein Modell, sondern auch eine wesentliche Forschungsmethode des Kognitivismus darstellt. Wenn sich ein Computerprogramm wie ein Mensch verhält, d.h., wenn es z.B. ähnliche Zeitunterschiede bei der Lösung verschieden schwieriger Aufgaben aufweist oder dieselben Fehler wie ein Mensch macht, so wird dies als Evidenz dafür angesehen, dass die angenommenen Repräsentationen und Prozeduren psychologisch real sein könnten.

Im Gegensatz zum Behaviorismus wird das menschliche Hirn nicht mehr als bloß passiver Behälter gesehen, sondern es wird ihm eine eigene Verarbeitungs- und Transformationskapazität zugestanden. Individuellen Unterschieden in der Ausübung gewisser Funktionen wird damit weit weniger Bedeutung zugemessen, als dies noch im Behaviorismus der Fall war.

Die Art des Lernens, die im Kognitivismus im Mittelpunkt der Forschung steht, ist das Problemlösen: Es geht nicht mehr darum, auf gewisse Stimuli die (einzig) richtige Antwort zu produzieren, sondern weit allgemeiner darum, richtige Methoden und Verfahren zur Problemlösung zu lernen, deren Anwendung dann erst die (eine oder mehrere) richtigen Antworten generiert. Aus der Sichtweise vernetzter Systeme geht es auch nicht mehr darum, die eine richtige Antwort im Sinne einer Maximierung zu finden, sondern es können vielmehr verschiedene Verfahren zu optimalen Ergebnissen führen.

## Der Konstruktivismus

Dieses Manko versucht der Konstruktivismus zu umgehen. Er lehnt die Gültigkeit einer so genannten „objektiven“ Beschreibung (Repräsentation) oder Erklärung der Realität ab. Um keine Missverständnisse aufkommen zu lassen: Die Konzeption einer außerhalb unseres Geistes existierenden Realität „da draußen“ wird nicht verneint, sondern nur, dass diese Realität unabhängig, d.h. objektiv wahrgenommen werden kann. Realität wird als eine interaktive Konzeption verstanden, in der Beobachter und Beobachtetes gegenseitig und strukturell miteinander gekoppelt sind. Sowohl Relativitätstheorie als auch Quantenmechanik sind Beispiele dafür, dass unsere Wahrnehmung beobachterrelativ ist. Auch neurophysiologische Erkenntnisse zeigen, dass unsere Sinnesorgane nicht nur die Außenwelt abbilden, sondern im Verarbeitungsprozess bereits strukturieren und „interpretieren“.

Für den Konstruktivismus ist der menschliche Organismus ein zwar energetisch offenes, aber informationell geschlossenes System, das auf zirkulärer Kausalität und Selbstreferentialität beruht und autonom strukturdeterminiert ist. Autopoietische Systeme, wie solche Systeme nach Maturana genannt werden, haben keinen informationellen Input und Output. Sie stehen zwar in einer energetischen Austauschbeziehung mit ihrer Umwelt, aber sie erzeugen selbst diejenigen Informationen, die sie im Prozess der eigenen Kognition verarbeiten.

Lernen wird im konstruktivistischen Ansatz daher als ein aktiver Prozess gesehen, bei dem Menschen ihr Wissen in Beziehung zu ihren früheren Erfahrungen in komplexen realen Lebenssituationen konstruieren. Im praktischen Leben sind Menschen mit einzigartigen, nicht vorhersehbaren Situationen konfrontiert, deren Probleme nicht evident sind. Im Gegensatz zum Kognitivismus steht im Konstruktivismus daher nicht das Lösen bereits existierender, bloß zu entdeckender Probleme im Vordergrund, sondern das eigenständige Generieren von Problemen. Probleme bieten sich nicht von selbst an, sondern müssen erst in verwirrenden, unsicheren, unvorhersehbaren und zum Teil chaotischen Situationen „erfunden“ werden. Die Leis-

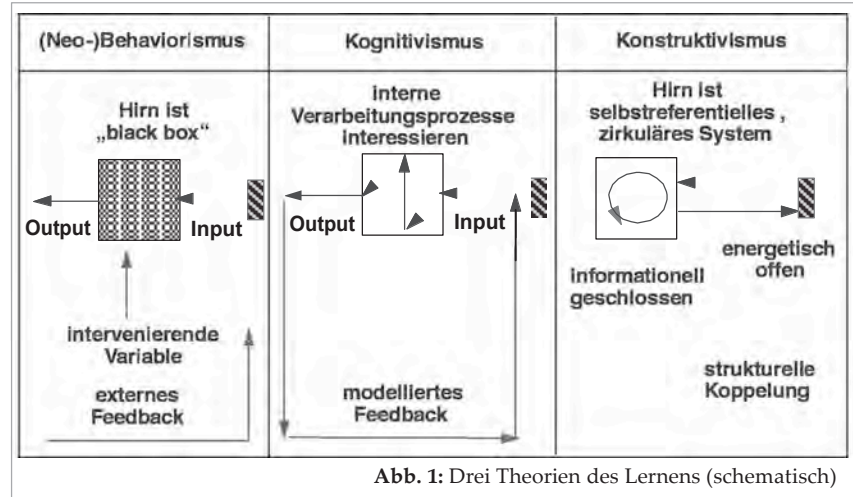


Abb. 1: Drei Theorien des Lernens (schematisch)

tung von Experten/Expertinnen besteht gerade darin, dass sie einer unsicheren instabilen Situation durch die Implementierung einer gewissen Sichtweise (= Problemsicht) erst Sinn geben.

## Transfer - Tutor - Coach

Die verschiedenen Vorstellungen über den Lernprozess bedeuten auch eine unterschiedliche Sichtweise des Lehrens, d.h. der Art und Weise, wie Wissen und Fertigkeiten vermittelt werden sollen:

Im Behaviorismus gilt es, durch einen geeigneten Input die „richtige“ Reaktion zu erzeugen. Ein entsprechendes Feedback, das von außen konstruiert wird, soll diesen Prozess unterstützen. Daraus ergibt sich ein autoritäres Lehrer-/Lehrerinnenmodell: Der Lehrer/die Lehrerin „weiß“, was richtig und falsch ist, und muss Mittel und Wege finden, es dem Schüler/der Schülerin „beizubringen“.

Im Kognitivismus nivelliert sich dieses Gefälle etwas: Lernende lösen relativ eigenständig die ihnen dargebotenen Probleme. Die Aufgaben sind aber bereits „didaktisch bereinigt“, d.h., scheinbar irrelevante Faktoren werden beseitigt, die Situation wird vereinfacht und auch bereits als Problem präsentiert. Der Tutor/die Tutorin begleitet den Lösungsprozess, er beobachtet und hilft gegebenenfalls auch mit.

Im Konstruktivismus steht die eigene, persönliche Erfahrung im Vordergrund. Lernende sollen komplexe Situationen bewältigen und müssen dabei erst die notwendigen Aufgaben- und Problemstellungen generieren. Der Lehrer/die Lehrerin nimmt die Rolle eines „Coaches“ oder Moderators/einer Moderatorin ein und verliert damit auch viel von seiner/ihrer scheinbaren Unfehlbarkeit. So wie z.B. ein Spielertrainer, der im Fußball auch oft danebenschießt, ja nicht einmal der beste Spieler seiner Mannschaft sein

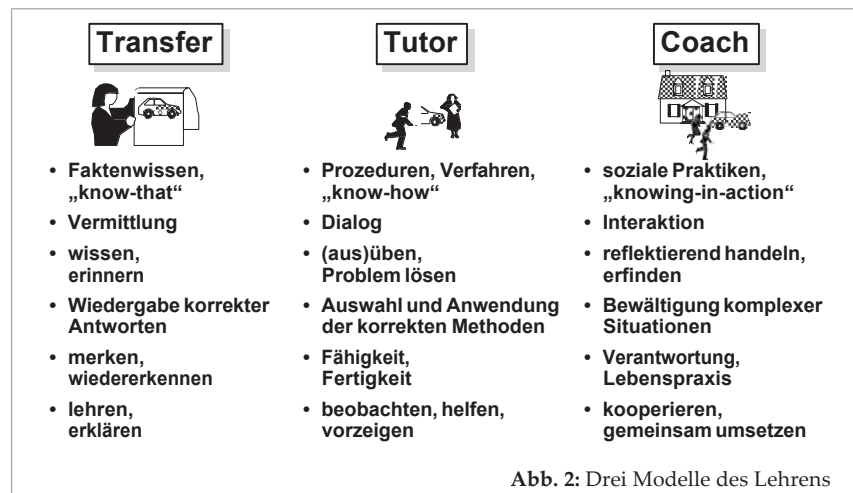


Abb. 2: Drei Modelle des Lehrens

muss, so wird auch die Lehrkraft einer Kritik der praktischen Situation ausgesetzt. Ihre lehrende Funktion nimmt sie einerseits auf Grund ihrer großen Erfahrung wahr, andererseits aber durch ihre Fähigkeit, andere beim Bewältigen von komplexen Situationen unterstützen zu können.

## Ebenen der didaktischen Gestaltung

Bezogen auf die Ebene der didaktischen Gestaltung sind alle obigen Beispiele eher in die niedrigste Ebene, der mikrodidaktischen Gestaltung, d.h. der Gestaltung der einzelnen Lehr-/Lernsituation einzuordnen. Bestenfalls erreichen Simulationsspiele bzw. komplexe Kombination der einzelnen Interaktionen die nächsthöhere Stufe der didaktischen Gestaltung von Unterrichtseinheiten.

Ein Beispiel für die Gestaltung von Unterrichtskonzepten wäre beispielsweise die Einführung von Notebook-Unterricht. Hier geht der Gestaltungsspielraum weit über die einzelne Unterrichtssituation hinaus und bezieht bereits Rahmenbedingungen einer normalen Unterrichtssituation ein.

Ein anderes Beispiel für diese Gestaltungsebene wäre die Verwendung einer Lernplattform oder eines Content-Management-Systems, weil damit nicht nur unterschiedliche Lernprozesse, sondern auch Vorgänge der Administration und der Evaluierung davon betroffen sind.

Allerdings ist es wichtig zu betonen, dass diese Stufe nicht ohne Übergänge beschränkt werden braucht. In Abhängigkeit von den technologischen Kompetenzen des Lehrkörpers sind unterschiedliche Modelle (Schritte) möglich:

### 1. Content + Support Model:

Hier beschränken sich die Online-Aktivitäten auf maximal 20% der Unterrichtszeit. Dieses Modell beruht auf einer relativ strikten Trennung zwischen (statischem, z.T. auch wie bisher in Papierform vorliegendem) Inhalt und einiger über das Internet durchgeführten Supportaktivitäten (Recherche, Verwendung von E-Mail bzw. Herun-

The screenshot shows the 'Artikel bearbeiten' (Edit Article) interface of the IOL Manilaservice CMS. At the top, there is a navigation menu with links like 'Redakteure', 'Artikel', 'Bilder', 'Dateien', 'Kürzel', 'Forum', 'Einstellungen', 'Admin', 'Bulletins', 'esotericSettings', 'Surveys', 'Abmelden', and 'Hilfe'. The main header reads 'IOL Manilaservice'. Below the header, a welcome message says 'Willkommen Peter Baumgartner beim Manila Content Management System'. The interface is divided into several sections:

- Inhalt (Content):** Includes links for 'Startseite', 'Webseite eröffnen', 'Suchformular', 'Manuale', 'Veranstaltungen', 'Newsletter', 'Editieren', 'Radio', 'Makros', 'Dezian', 'Organisation', 'Plug-Ins', and 'Server Manager'.
- Diskussion (Discussion):** Includes links for 'Beiträge chronologisch', 'Beiträge thematisch', 'Neues Thema', and 'Themen des Monats'.
- Mitgliedschaft (Membership):** Includes links for 'Logout (abmelden)', 'Passwort ändern', and 'Einstellungen'.
- Statistik (Statistics):** Includes links for 'Meist gel. Beiträge', 'Websites (Hitliste)', 'Websites gestern', 'Aktualisierungen', and 'Aufrufe/Stunde'.
- Artikel bearbeiten (Edit Article):** The main editing area. It has a 'Titel:' field with the value 'Webseite generieren'. Below it is a 'Text:' field with a rich text editor (WYSIWYG) containing the following text:
 

Auf dieser Seite können Sie sich selbst einen neuen Manila-Webseite anlegen, den Sie anschließend mit Ihrem Webbrowser editieren können.

Füllen Sie das nachstehende Formular aus und klicken Sie auf die Schaltfläche "Abschicken". Sie werden anschließend sofort zu Ihrem neuen Website geführt.

Die URL darf weder Umlaute (äüöß) noch andere Sonderzeichen (zB - +%) enthalten und muß auf maximal 18 Zeichen beschränkt werden. Groß- und Kleinschreibung zur besseren Lesbarkeit ist erlaubt (zB ist *ICTandSchooling* eine gültige URL und kann dann aber sowohl mit Klein- als auch Großschreibung angesteuert werden).

{hostingSuite.createSiteForm ()}

 At the bottom of the editor, there are radio buttons for 'WYSIWYG' (selected) and 'Source', and a 'Änderungen abschicken' (Submit changes) button.
- Über uns (About Us):** A sidebar box containing text about the website's purpose: 'Dieser Website stellt deutschsprachige Unterlagen zum Verständnis und zur Bedienung des Manila-Autorensystems zusammen und ermöglicht gleichzeitig aber auch das kostenlose Eröffnen eines Manila-Webspace mit 2 MB Speicherkapazität.' It also mentions registration for the newsletter and includes a 'Bearbeiten' (Edit) button.

Abb. 3: Frontier/Manila als Beispiel eines Content-Management-Systems (CMS)

terladen von Materialien). Da sich bezüglich des im Internet positionierten Inhalts wenig ändert, muss die (einmalige) inhaltliche Entwicklung der Materialien und die Aufbereitung für die Webpräsentation nicht ausschließlich durch die Lehrer/Lehrerinnen selbst wahrgenommen werden. Diese Phase entspricht am ehesten den oben beschriebenen Vorstellungen einer „Contententwicklung“.

### 2. Wrap Around Model:

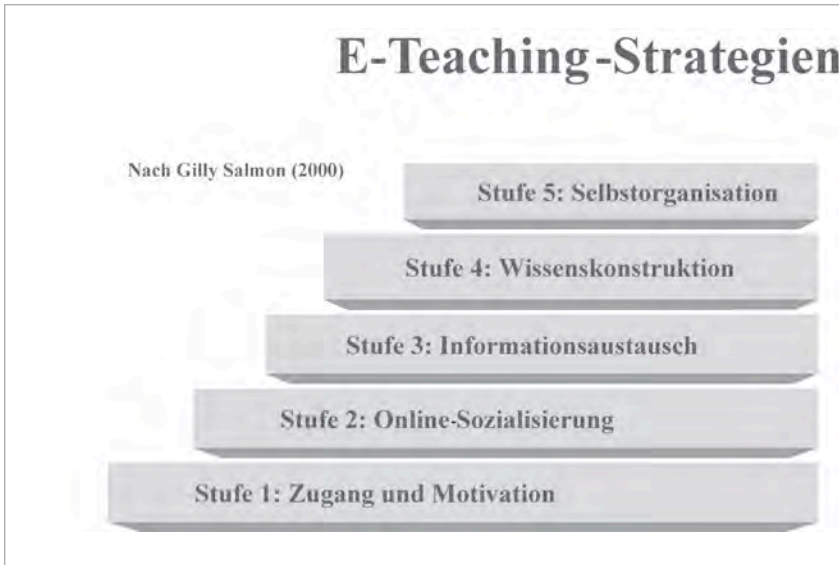
Hier steigt das Verhältnis von Web- zu Nicht-Webaktivitäten auf bis zu 50% an. Der Unterricht basiert nach wie vor grundsätzlich auf traditionellen Materialien (z.B. Bücher), um die herum jedoch bereits eine interaktive Lernumgebung mit weiteren Ressourcen aufgebaut wird. Es gibt einen über das Internet abrufbaren Arbeitsplan, Übungen und Aufgaben sowie einige bereits über das Internet durchgeführte gemeinsame Aktivitäten (Diskussionsforen, mit dem Internet und über das Internet präzenterte Gruppenarbeiten). Nach wie vor bleibt jedoch das Zentrum der Aktivitäten der Face-to-Face-Unterricht im Klassenzimmer. Ich vermute, dass dies – bis auf weiteres – die höchste Unterstützungsform von virtuellen Lernplattformen für den Schulunterricht darstellt.

### 3. Integrated Model:

Erst hier findet der Kern aller Aktivitäten über das Internet statt. Der gesamte Unterricht gruppiert sich um webbasierte kollaborative Aktivitäten. Sowohl der Zugang zu den Materialien, ihr Austausch und ihre Diskussion als auch die Bewertung der Leistungen (Prüfungen) finden über das Netz statt. Meiner Meinung nach ist diese Form für den normalen Regelbetrieb in Schulen derzeit – aber auch in nächster Zukunft – nicht relevant.

Eine andere Ebene der didaktischen Gestaltung betrifft Lehrpläne und Curricula. Bezogen auf IKT geht es hier vor allem um die Auflösung des Stundenrhythmus, weil die ständige und komplexe Auseinandersetzung mit realen Problemen, die nicht einer didaktischen Reduktion unterworfen werden, sich nicht in ein Stundenkorsett zwingen lässt. Die Abgrenzung von Unterrichtsstunden wird durch eine weit höhere Betreuungsintensität, die das Internet verlangt, unmöglich: Über E-Mail und Webforen sind Fragestellungen nicht mehr auf den unmittelbaren gemeinschaftlich verbrachten Unterrichtszeitraum einzuschränken. Dies muss eine entsprechende curriculare Planung berücksichtigen.

Ein weiterer bereits unter heutiger Sicht wichtiger Ansatzpunkt ist das



Erlernen der IKT-Kompetenz durch indirekte Aufgaben. Ziel dabei ist es nicht, die Computerbedienung direkt als eigentliches Lehr- und Lernziel zu vermitteln, sondern IKT als Werkzeug bei der Lösung fachlicher Aufgaben einzusetzen. Insbesondere geht es vor allem darum, Fachdidaktik und IKT-Kompetenz zusammenzuführen. So müssen in der Lehrer-/Lehrerinnenweiter- und -fortbildung anstatt „reiner“ Multimedia-Seminare fachdidaktisch inspirierte E-Learning- und E-Teaching-Seminare stattfinden. Ein wichtiger Vermittlungsinhalt dabei ist es auch, die neuen Grundfertigkeiten unserer Wissensgesellschaft zu lehren/lernen: Selektion und Bewertung von Internetquellen.

Auf der höchsten didaktischen Gestaltungsebene der Bildungspolitik kann ich derzeit nur vage Vorschläge unterbreiten: Im Mittelpunkt muss hier die Förderung regionaler, nationaler und internationaler Zusammenschlüsse stehen, die nicht rein technologisch, sondern in erster Linie fachdidaktisch motiviert sind (Konferenzen, Austauschbörsen etc.). Vor allem aber müssen gewisse Rahmenbedingungen wie Dienst- und Besoldungsschemata als auch Copyright und Verwertungsrechte neu überlegt werden, da sie in ihrer derzeitigen Form den neuen Gegebenheiten der Internetgeneration nicht mehr entsprechen.

Ein wesentlicher Gesichtspunkt sollte es dabei vor allem sein, dass nicht die Förderung der technologischen Infrastruktur im Mittelpunkt steht, son-

dern die Förderung der Unterrichtsqualität. Wie eine OECD-Studie gezeigt hat, führt der vermehrte Einsatz von IKT in den Schulen nicht automatisch zu einer verbesserten Unterrichtsqualität. Es geht vielmehr um die Art und Weise, wie die Möglichkeiten der neuen Technologien für den Unterricht didaktisch sinnvoll genutzt werden.

**ANMERKUNG**

*Der Beitrag ist in extensiver Form erschienen in: IKT und die Qualität des Unterrichts, Beiträge des OECD-Regionalseminars „Lernen in der Wissensgesellschaft“ vom 8. bis 12.10.01 in Esslingen (BRD).*

**LITERATUR**

Bateson, G.: Geist und Natur. Eine notwendige Einheit, Frankfurt/M. 1987, Suhrkamp.  
 Baumgartner et al.: A Case Study of ICT and School Improvement in Austria, unveröffentlichtes Manuskript, 2001a. <http://iol3.uibk.ac.at/ICTandSchooling/caseStudies/AT/>

uibk.ac.at/ICTandSchooling/caseStudies/AT/

Baumgartner, P.: Webbasierte Lernumgebungen – neue Ansätze zum Lernen, in: Weißeno, G. (Hg.): Politikunterricht im Informationszeitalter, Schwalbach/Ts. 2001b, Wochenschau Verlag, 90–104.

Baumgartner, P./Payr, S.: Lernen mit Software, Innsbruck 1994, Studien Verlag.

Baumgartner, P./Payr, S.: Studieren und Forschen mit dem Internet, Innsbruck – Wien 2000, Studien Verlag.

Mason, R.: Models of Online Courses, 1998. [http://www.aln.org/alnweb/magazine/vol2\\_issue2/Masonfinal.htm](http://www.aln.org/alnweb/magazine/vol2_issue2/Masonfinal.htm), zuletzt zugegriffen am 13.1.2002.

Maturana, H. R.: Kognition. Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus, S. Schmidt, Frankfurt/M. 1987, Suhrkamp, 89–118.

Polanyi, M.: Personal Knowledge. Towards a Post-Critical Philosophy, Chicago – London 1962, Chicago Press.

Rockman et al.: Report of a Laptop Program Pilot, San Francisco 1997. [http://www.microsoft.com/education/download/aal/research\\_1.rtf](http://www.microsoft.com/education/download/aal/research_1.rtf)

Rockman et al.: A More Complex Picture: Laptop Use and Impact in the Context of Changing Home and School Access, San Francisco 2000. <http://www.microsoft.com/education/download/aal/research3report.doc>

Schön, D. A.: The Reflective Practitioner. How Professionals Think in Action, New York 1983, Basic Books.

Schön, D. A.: Educating The Reflective Practitioner. Toward a New Design for Teaching and Learning, San Francisco 1987, Jossey-Bass.

Skinner, B. F.: The Behavior of Organisms. An Experimental Analysis, New York 1938, Appleton-Century-Crofts.

Varela, F. J.: Kognitionswissenschaft – Kognitionstechnik. Eine Skizze aktueller Perspektiven, Frankfurt/M. 1988, Suhrkamp.

Watson, J. B.: Behaviorism, New York 1930, Norton.

