

Peter Weibel

Lernlabor Gesellschaft.  
Vom Wissenswandel durch Medienwandel

(2007)

### Einleitung

Die letzten Jahrzehnte zeigen die westlichen Wohlfahrtsstaaten unter zunehmendem Restrukturierungsdruck. Arbeitsmärkte, Familien, Wohlfahrtssysteme und große institutionelle Arrangements unterliegen starken Veränderungen. In den Beziehungen zwischen Männern und Frauen beispielsweise bilden sich in den sozialen Kontexten der Arbeitsverhältnisse, des Arbeitsmarktes und der Familie ganz neue Konstellationen aus. Allgemein wird die Krise des Wohlfahrtsstaates auf einige große strukturelle und institutionelle Veränderungen, wie die Globalisierung der Wirtschaft, die schnelle und nachhaltige Veränderung des Arbeitsmarktes, auf Deregulationsprozesse, auf zunehmende Flexibilisierung und auf eine rückläufige Bildungstendenz bei gleichzeitig steigenden Anforderungen an gut ausgebildete und flexible Arbeitskräfte zurückgeführt.<sup>1</sup>

Entsprechend diesen Entwicklungen und den immensen Anforderungen an effizientem Wissensmanagement in allen Gesellschaftsbereichen, die von den ständig steigenden Anforderungen im Umgang mit sich schnell entwickelnden Technologien, insbesondere im Informations- und Kommunikationstechnologiesektor ausgehen, ist in allen westlichen Industrienationen die Debatte um Aus- und Weiterbildungsreformen seit längerem in vollem Gange. Sie nimmt einen zentralen Stellenwert in den verschiedenen Foren der öffentlichen Meinung, der Politik, den Gewerkschaften, den mit Pädagogik, Lernpsychologie und Organisationsstrukturen beschäftigten Wissenschaften und der Geschäfts- und Unternehmenswelt ein.

Der Erwerb von Wissen und Fertigkeiten wird dabei grundsätzlich bereichsübergreifend als eine der wesentlichen Herausforderungen und zugleich als wesentliche Chance einer neuen, nachkeynesianischen Ökonomie und der Umgestaltung der bestehenden wohlfahrtsstaatlichen Arrangements gesehen. Die betreffenden Gesellschaften beschreiben sich heute als "Wissensgesellschaften", als "lernende Gesellschaften", deren Bevölkerung zunehmend aus "Wissensarbeitern", besteht.

Diese Bezeichnungen heben nicht nur den zentralen Stellenwert von Wissen und Fertigkeiten, sondern auch die bestehende und zunehmende Dynamik und Veränderung von Wissensstrukturen, Wissensressourcen und Fertigungsanforderungen hervor. Damit entsteht auch Unsicherheit, die sich u.a. auf die Befürchtung zurückführen läßt, dass man bei dem sich schnell beschleunigenden Zuwachs des für eine prosperierende Ökonomie erforderlichen Wissens- und Fertigungsstandes nicht nur zu wenig qualifizierte Arbeitskräfte zur Verfügung haben, sondern auch eine große Zahl von weniger gut ausgebildeten Arbeitskräften überhaupt nicht mehr in den Arbeitsmarkt der nahen Zukunft integrieren können wird. Die Mehrzahl der in den letzten Jahrzehnten den technologischen Rationalisierungsprozessen zum Opfer gefallenen Arbeitsplätze waren denn auch solche mit niedrigeren Ausbildungsniiveaus.

Diese Entwicklungen rücken neue Zugänge zur Lern-, Aus- und Weiterbildungsproblematik ins Zentrum der aktuellen und zukünftigen Gestaltung der Lern- oder Wissensgesellschaft. Grundsätzlich müssen innovative Wege erschlossen werden, wie mit möglichst geringem zeitlichem, finanziellem und intellektuellem Aufwand möglichst schnell möglichst erfolgreiche Lernprozesse in Gang gebracht werden können. Der Umgang mit neuen Medien, sowohl als eigener Lerngegenstand, als auch als potentiell höchst effizientes Lernwerkzeug, spielt hierbei eine entscheidende Rolle.

Die detaillierte Erforschung der vielfältigen Formen „beiläufigen“ Lernens, die in allen außerinstruktionellen alltäglichen Handlungskontexten stattfinden, stellen eine solche innovative Perspektive dar. Die genaue Kenntnis menschlicher Fertigkeiten, der verschiedenen Formen des Fertigkeitserwerbes und der Formen unbewußter Lernprozesse im Alltag und in unterschiedlichen sozialen Kontexten scheint

<sup>1</sup> Der Aufsatz entstand unter Verwendung vorbereitender Schriften für ein größeres Forschungsprojekt des ZKM | Instituts für Medien und Wirtschaft (Michael Mangold, Robert Soultanian).

ein zentraler Bestandteil der Konzeption und Durchführung allgemeiner institutioneller Bildungs- und Ausbildungsgestaltung zu sein. Nur auf der Grundlage der gezielten Nutzung impliziter Wissens- und Fertigungsressourcen der privaten Lebensbereiche und des alltäglichen Lebensverlaufes und unter genauer Kenntnis der zu fördernden Fertigungsstrukturen und Dispositionen lässt sich von staatlicher und von wirtschaftlicher Seite dem Ideal einer lernenden Gesellschaft ein Stückchen näher kommen.

### **Eine neue Lernkultur**

Menschliche Kultur ist seit ihrem Bestehen genuine Lernkultur. Kultur ist im wesentlichen Lernen und beruht auf Lernprozessen. Man lernt von der Geburt an soziales Verhalten, Rollen, normative Muster, man lernt Techniken, Praktiken, erwirbt Kenntnisse und Wissen, sammelt Erfahrungen und erlernt Modi, diese auszuwerten, zu sondieren und zu synthetisieren. Man erwirbt ganze Bündel von immer komplexeren Fertigkeiten, reichend von körperlichen Verrichtungen, über Fertigkeiten des Selbstumganges bis zur Fähigkeit, rein intellektuelle und hoch abstrakte Aufgaben zu bewältigen. Diese Lernprozesse haben im Lebensverlauf ihre Hochphasen und solche der Konsolidierung, in denen die erworbenen Kenntnisse eingesetzt und verfeinert werden, ohne dass viel Neues regelmäßig hinzukommen muss.

Menschen lernen immer schon ein Leben lang. Allerdings sind diese Lernprozesse meist auf verschiedene Weise implizit oder beiläufig, d.h. sie werden nicht als solche intendiert und geschehen beiläufig in anderen komplexen Handlungsvollzügen. Manche Formen von Fertigkeitserwerb sind sogar von Beginn an nicht bewusst und prinzipiell, weder während der Erwerbsphasen, noch bei ihrer Ausübung, überhaupt bewusstseinsfähig. In unserer aktuellen Situation gesellschaftlichen Wandels, in der die drei großen kollektiven Akteure Wirtschaft, Wohlfahrtsstaat und Zivilgesellschaft von je verschiedenen Perspektiven aus und mit ganz unterschiedlichen Zielsetzungen den Ausbau menschlicher Fertigkeiten über den gesamten Lebensverlauf hinweg voranzutreiben bestrebt sind, geht es vor allem darum, diese Weisen des Lernens, diese immer schon vorhandenen, das menschliche Leben grundsätzlich konstituierenden Lernprozesse für eine aktive und zielorientierte gesellschaftliche Umgestaltung nutzbar zu machen. Auch muss es unbedingt möglich werden, bruchlos die zielgerichteten Lernprozesse in Gesellschaft, Wissenschaft und Berufsalltag an die alltäglichen beiläufigen Lernprozesse anzubinden. Hier geht es nicht nur um eine zusätzliche Ressource im ressourcenknappen Ringen um die Etablierung einer neuen expliziten Lernkultur, sondern um die „Bedingungen der Möglichkeit“ von Lernkultur überhaupt.

Die Entwicklung einer neuen Lernkultur setzt voraus, dass die vielfältigen Lernprozesse des Alltags – jene Prozesse, die menschliche Kultur immer schon zu einer genuine „Lernkultur“ gemacht haben – grundsätzlich verstanden sind. Den alltäglich beiläufig und in informellen Kontexten erworbenen Fertigkeiten muss in der Analyse ein zentraler Stellenwert eingeräumt werden. Die Kenntnis der Konstitution basaler und komplexer Fertigkeiten sowie der dem Fertigkeitserwerb förderlichen sozialen Kontexte bildet die erfahrungswissenschaftlich angemessene Grundlage der gesellschaftlichen Gestaltung einer zukünftigen lebensabschnittsübergreifenden Lernkultur.

Fertigkeiten werden erworben und entwickeln sich eingebettet in Handlungsvollzüge und Alltagstätigkeiten. Daher sind auf dieser Ebene auch die Analysen der beiläufigen Lernprozesse im Alltag zu verorten. Akzeptiert man die Existenz rein impliziter Lernprozesse in den bislang hauptsächlich von Reber (1993) untersuchten eng festgelegten Bereichen des Erlernens künstlicher Grammatiken oder anderer sequenzieller Strukturen, dann lässt sich unter einem allgemeinen Begriff „beiläufigen Lernens“ das gesamte Spektrum folgender Prozesse und Tätigkeiten zusammenfassen:

- vollständig implizite Prozesse („Reber-Prozesse“),
- Modelllernen,
- „klassischer“ Fertigkeitserwerb und Automatisierung,
- verschiedene Formen „eingebetteten“ Lernens: Lernen beim Handlungsvollzug, Lernen beim aktiven Aufgabenlösen, Lernen beim Spielen,

- „Sekundärlernen“: Lernen von etwas nicht Intendiertem in einem anderweitig expliziten Lernprozess.

Dieses Spektrum beiläufigen Fertigkeitserwerbs – von gänzlich unbewussten und prinzipiell nicht bewusstseinsfähigen Prozessen bis zu in explizitem Lernen verankerten sekundären Lernprozessen – zeigt u. a. wie differenziert eine Analyse von Lernprozessen im Alltag verfahren muss. Von besonderer Bedeutung ist hier das „Lernen am Modell“ und die „klassische“ Analyse des Fertigkeitserwerbes (Bandura, 1986, 1997; Anderson, 1995). Wie auch allerneueste Ergebnisse bestätigen, besitzen Menschen eine umfassende Fähigkeit, allein durch beobachtetes Verhalten und Handeln anderer Personen und durch Verhaltenssimulation komplexe soziale, kognitive und motorische Fertigkeiten zu erwerben (Carpenter et al., 2002). Diese Fähigkeit des sozialen Lernens bildet, neben dem Erwerb spezieller Skills, auch die entscheidende Grundlage menschlicher Sozialisation überhaupt.

Neben Formen informeller, aber gezielter Wissensbeschaffung sind hier besonders auch andere Formen beiläufigen Lernens zu beachten, da oft gar nicht als Lernen intendierte Interaktionen zum Fertigkeitserwerb führen. Bei der Analyse solcher Prozesse sind besonders auch milieuspezifische Kommunikations- und Interaktionsformen bei der informellen Wissensbeschaffung zu beachten, ebenso wie grundlegende Werteinstellungen bezüglich des Erwerbes verschiedener Fertigkeiten und von Bildung und Kenntnissen überhaupt.

Das situierte menschliche Handeln findet immer im Rahmen gesamtgesellschaftlich organisierten Handelns statt. Dieses eröffnet in historischer Entwicklung langfristige Opportunitäts- und Ordnungsstrukturen und schafft Entfaltungsspielräume für ganze Bündel situativer Kontexte. Die familialen, freundschaftlichen oder nachbarschaftlichen Kontexte, in denen sich Handeln, Verhalten und die Bildung komplexer Fertigkeiten entfalten, werden hier in größeren zeitlichen Maßstäben geformt und verändert.

So führen auch wissenschaftlich-technologische und, daran anknüpfend, ökonomische Veränderungen zur Unterminierung langfristig traditionell wirksamer Strukturen situativer Kontexte selbst. Beispielsweise wird die traditionelle sozial-situative Ordnung räumlicher Lokalität von der durchgängigen prinzipiell unlokalisierbaren, ortsungebundenen Mediennutzung aufgebrochen. Das Restaurant beispielsweise, traditionell ein Ort persönlicher face-to-face Interaktion und des leiblichen und sozialen Wohlbefindens, wird über die Möglichkeit der Handynutzung unversehens zugleich zum Ort einer geschäftlichen Sitzung. Die potentielle Erreichbarkeit und Verfügbarkeit von Personen über jede örtliche Begrenzung hinaus, führt so systematisch zu einer Einebnung der sozialen Differenzierungen von traditionellen, oft über Jahrhunderte gewachsenen Lokalitätsstrukturen des alltäglichen Raumes (Agre, 2001).

### **Veränderungen der lokalen Lernumwelten**

Durch Begriffe wie "Musée Imaginaire" (André Malraux) und "Classroom without walls" (Marshall McLuhan) und sind in der zweiten Jahrhunderthälfte erste Entwürfe aufgetaucht, in denen, in der Reflexion von Lernumwelten auf den Medienwandel reagiert wird. Die klassischen Medien, vom Buch zum Film, werden zunehmend durch weniger ortsgebundene Medien wie Fernsehen und Internet ergänzt, ortsgebundene Wissenmedien und Lernumwelten wie die Schulklasse oder der Hörsaal durch ortsungebundene Lernmöglichkeiten ergänzt. Dies ist eine Folge der steigenden Mobilität der modernen Gesellschaft. Dabei ist zwischen physischer und virtueller Mobilität zu unterscheiden. Physische Mobilität bezeichnet den maschinellen Transport von Gütern und Personen durch Bahn, Auto, Schiff, Flugzeug. Der Körper selbst ist dabei mobil. Der Körper des Boten transportiert die Botschaft. Erst mit der Erfindung der Telegrafie um 1840 beginnt die Separation von Bote und Botschaft, zwischen dem materiellen Körper als (Transport-)Medium der Botschaft und dem immateriellen Zeichencode der Botschaft. Die Zeichen, Töne und Bilder reisen in der Telegrafie, der Telefonie, dem Radio und Fernsehen alleine, ohne Körper. Die Zeichen werden von einem Ort zum anderen übertragen, doch der Körper bleibt unbewegt. Auf den materiellen Transport folgt die immaterielle Kommunikation, auf die physische Mobilität folgt die virtuelle Mobilität der Zeichen. Dabei handelt es sich nicht um einen Sub-

stitutionsprozess, sondern um eine Komplementaritätsfunktion. Diese Dynamik der Zeichen, die gesteigerte physische und virtuelle Mobilität, hat Konsequenzen auf das Lernen: es verliert endgültig seine Ortsgebundenheit. Wie im Buch schon angelegt, das überall mitgenommen und gelesen werden kann, ist mobiles, ortsungebundenes Lernen heute stets und überall möglich. Durch den ubiquitären Computer gibt es ein ubiquitäres Lernen. Der Medienwandel hat einen nachvollziehbaren Effekt auf das Wissensmedium und den Wissenserwerb, der Wissenswandel gehorcht den Gesetzen des Medienwandels.

Der Computer hat als utopische Technologie der Ubiquität (Anything, Anytime, Anywhere) am radikalsten einen Wandel der Medien bewirkt und damit auch einen Wissenswandel. Besonders die durch ihn gegebenen Möglichkeiten einer künstlichen Intelligenz können als Intelligenzverstärkung und Wissenserweiterung durch neuartige Methoden und Modelle mit neuen Techniken des Wissenserwerbs und der Wissenskommunikation im positiven Sinne betrachtet werden. Als eine seiner Folgewirkungen ist die Gesellschaft insgesamt zu einem Lernlabor geworden, wie es Begriffe wie "lebensbegleitendes Lernen" nahelegen. "Lebensbegleitendes Lernen" bedeutet: Die räumlich und zeitlich umgreifende Faktorisierung des Lernens hat die Grenzen zwischen Studienzeit und Lebenszeit, zwischen Arbeitszeit und Freizeit verschwimmen lassen. Wie Arbeiten aus dem ZKM | Institut für Medien und Wirtschaft zeigen, lösen sich diese Grenzen für nahezu alle Berufsgruppen, insbesondere jedoch für jene auf, die eine höher qualifizierte Tätigkeit ausüben. Mit dem gestiegenen Anspruch in der Erwerbsarbeit geht bekanntlich eine höhere Qualifizierung der Beschäftigten einher. In der Folge werden Verhaltensmuster von Facharbeitern praktiziert, die noch vor zehn oder zwanzig Jahren den akademisch ausgebildeten Ingenieuren zu eigen war: Die mentale Beschäftigung mit der Arbeit auch außerhalb der regulären Arbeitszeit, ohne dass dies zugleich reflektiert würden. Es zeigt sich vielmehr als eine unter der Hand eingebürgerte bzw. sich einbürgernde Verhaltensweise. Hat man sich zu Zeiten von Kant oder Hegel nicht darüber gewundert, dass sich jene auch in ihrer „Freizeit“, die es ja noch gar nicht gab, als Philosophen betätigten, wurde dies sogar erwartet, da es ja Denker aus „Passion“ waren, so wird man sich bald nicht mehr wundern, wenn junge Facharbeiter, die bei Bosch in der Fertigung an elektronischen Steuerungselementen arbeiten, ihre reguläre Arbeitszeit überschreiten und gedanklich oder auch praktisch-tätig ihre Arbeit mit Nachhause nehmen. Dieser Prozess ist im vollen Gange, – angemerkt sei hierbei, dass dies viele Kosten spart bzw. Kosten für arbeitsrelevante Tätigkeiten und Bildung verlagert. Dies ist offenkundig gesellschaftspolitisch noch nicht reflektiert worden.

Dass dies einen epochalen Wandel ausrückt, wird deutlich, wenn man mit den Historikern Philippe Ariès und Georges Duby einen Blick zurückwirft und die Beziehung zwischen Arbeit und der Freizeit bzw. dem privaten Leben betrachtet. Bezogen auf das beginnende 20. Jh. sagten sie:

„Hier geht es nicht mehr darum, die Intimität der Familie zu schützen, denn sie ist in einem Landhaus weder mehr noch weniger gefährdet, als sie es auf dem Bauernhof war. Vielmehr geht es um die explizite Unterscheidung zwischen Arbeit und privatem Leben; dieses strukturiert sich jetzt durch Abschottung gegen jene. Heute verläuft eine klare Grenzlinie zwischen zwei Welten, die noch zu Beginn des Jahrhunderts eng verschwistert waren.“ (Ariès/Duby 1957, Band 5: 33)

Genau jene Grenzlinie wird nun wieder in einem weiteren historischen Schritt aufgelöst.

Diese epochale Veränderung wird erheblich forciert durch die Neuen Medien. Sie sind Träger des Wandels und zugleich Hilfsmittel zur dessen Bewältigung. Sie erlauben genau jene orts- und zeitunabhängige Arbeit, die zugleich Lernen ist – da Arbeiten und Lernen zugleich immer weniger zu separieren ist, wie das noch vor Jahrzehnten der Fall war – und die von der ökonomischen Seite eingefordert wird. An dieser Schnittstelle von sozialem, wirtschaftlichem und medientechnologischen Wandel ist gegenwärtig das ZKM | Institut für Medien und Wirtschaft tätig.

Vor dem Hintergrund dieser Arbeiten kann man daher auch sagen: Wird unser gesellschaftlicher Wandel intelligent gemanagt und werden die Verlaufsformen der unterschiedlichen Entwicklung in der Technologie, hinsichtlich der Anforderungen in den Betrieben und nicht zuletzt hinsichtlich des Engagements der Beschäftigten entsprechend klug verknüpft, so können große Impulse freigesetzt werden.

Impulse, die einen guten Teil von wirtschaftlich Notwendigem mit menschlich Wünschenswertem zu verbinden vermögen.

Es wäre jedoch zu einfach zu sagen, dass dies eine grundsätzliche Auflösung sei, eine „Entgrenzung“, wie einige Soziologen (Voß/Pongratz) dies formulieren. Sicher sind Auflösungen festzustellen, sie sind jedoch von neuen Abgrenzungen begleitet. In derartigen historischen Situationen/Prozessen bilden sich neue Differenzen heraus. Welche dies sind, bzw. wo die Grenzen jedoch liegen, ist aber erst noch zu bestimmen.

So wie in der modernen Gesellschaft stets und überall gearbeitet wird (Fabrikisierung des Alltags) so wird in Zukunft auch stets und überall gelernt werden (Faktorisierung des Lernens). In der deutschen Kaiserzeit konnte Werner Sombart noch definieren:

„Fabrik nenne ich denjenigen gesellschaftlichen Großbetrieb, in welchem die entscheidend wichtigen Teile des Produktionsprozesses von der formenden Mitwirkung des Arbeiters unabhängig gemacht, einem selbsttätig wirkenden System lebloser Körper übertragen worden sind. Ihre besondere Funktion ist die: die durch die Einführung der Maschinerie und des wissenschaftlich chemischen Verfahrens in die Produktion ermöglichte Überwindung der qualitativen wie quantitativen Beschränktheit des individuellen Arbeiters in jeweils höchst vollendeter Weise in die Wirklichkeit zu übertragen. Dafür ist in ihr für die Entfaltung individuell-persönlichen Wirkens kein Raum mehr.“ (Sombart, 1916: 13)

Heute ist jedoch klar, dass genau jenes „individuell-persönliche Wirken“ der springende Punkt geworden ist. Das individuell-persönliche Wirken muss bei und außerhalb der Arbeit stattfinden. Und wie oben bereits ausgeführt, kommen Impulse hierfür durchaus auch von den Beschäftigten.

Das damit angesprochene permanente Lernen, als „lebensbegleitendes Lernen“ schon nahezu inflationsorientiert, obwohl noch ganz und gar in der Phase der gesellschaftlichen Verankerung, versetzt den Einzelnen in eine nicht zu unterschätzende Entscheidungssituation. Auch dies ist gesellschaftspolitisch noch nicht diskutiert, geschweige denn ausbuchstabiert: Woher weiß der Einzelne, was er zu lernen hat? Welche Rolle spielt denn der Staat in diesem großen Lernlaboratorium? Welchen Ausgleich gewährt das Unternehmen „seinen“ Beschäftigten, wenn sie permanent ihr „Humankapital“ mehren? Nach der klassischen Theorie der Ökonomen ist für die Schaffung des betrieblich verwertbaren Humankapitals der Betrieb zuständig, da er unmittelbar davon profitiert. Für die allgemeinverwertbare und somit für andere Betriebe verwertbare Komponenten hingegen zeichnet er sich als nicht zuständig. Dies wird dem Individuum zugesprochen. Was aber, wenn in unserem „Lernlabor“ diese Grenzen nicht mehr festzustellen sind?

Es gilt zunächst zu konstatieren, dass das „Lernlaboratorium“ Gesellschaft seine Arbeit schon lange aufgenommen hat und der Umstand, dass dies noch nicht ins Bewusstsein eingedrungen ist, mindert nicht seine faktische Existenz. Was uns in dieser Situation zukommt, ist nichts geringeres als die Wirkungen dieses „Labors“ zu antizipieren, Wünschenswertes frühzeitig zu erkennen und zu fördern sowie folglich Unerwünschtes, ja Schädliches, mit möglichst scharfem Begriff zu benennen und an seiner Entfaltung zu hindern.

### **Implizite Lernprozesse**

Ohne Zweifel gewinnt das implizite Lernen seine Faszination aus den Phänomenen, die es zu beschreiben und zu erklären beansprucht. Experimentelle Demonstrationen zeigen nämlich, dass wir Menschen komplexe Invarianzen und Regelmäßigkeiten unserer Umwelt erlernen und nutzen, ohne dass wir uns dessen Gewahr werden oder Einsicht in die Begründung von Lernfortschritten haben. Dies etwa dann, wenn Versuchspersonen in einer Lernphase eine größere Anzahl von künstlich erzeugten Buchstabenketten, welche nach einer mehr oder weniger komplexen Regel erzeugt wurden, anschauen oder sich einprägen und in einer zweiten Phase dann häufig korrekt entscheiden können, ob neue Buchstabenketten nach der vorher verwendeten Grammatik konstruiert sind oder etwa eine Zufallsfolge oder eine neue Regelfolge darstellen, ohne dass sie in der Lage wären, über die Art der Regel selbst Aussagen zu machen (Reber, 1989).

Der Begriff des impliziten Lernens ist unmittelbar mit einer Reihe klassischer experimenteller Untersuchungsmethoden verbunden, die verschiedenen Forschungsbereichen zugeordnet werden können. Nach der hier vorgeschlagenen Unterscheidung kann man Phänomene impliziten Lernens finden:

Erstens beim Erlernen künstlicher Grammatiken, zweitens beim Erlernen von Ereignissequenzen und drittens im Wissenserwerb beim Lösen von Problemen. Darüber hinaus finden sich Berichte impliziten Lernens in vielen anderen Bereichen.

Der Begriff des impliziten Lernens ist stark mit dem bereits erwähnten Arthur S. Reber verknüpft, der 1967 zum ersten Mal über "implicit learning of an artificial grammar" berichtete und seither in regelmäßigen Abständen zu diesem Thema publiziert. Die von ihm verwendeten künstlichen Grammatiken bestehen in Vorschriften, aufgrund derer Buchstabenfolgen generiert werden können und die mittlerweile in einer Vielzahl von Studien Verwendung finden. In der Lernphase werden den Versuchspersonen regeldeterminierte Buchstabenfolgen gezeigt, verbunden mit der Aufgabe, diese zu lernen oder einfach nur aufmerksam zu betrachten. Nach der Lernphase werden die Versuchspersonen darüber aufgeklärt, dass die soeben bearbeiteten Zeichensequenzen regelhaft waren und dass es nun darum ginge, ihr "Wissen über diese Regeln" zu testen. In der Testphase sind wiederum Buchstabenfolgen zu bearbeiten, darunter regelkonforme und regelverletzende. Die Standardaufgabe hier ist die sogenannte "wellformedness"-Entscheidungsaufgabe, in der die Versuchspersonen bei jeder gezeigten Buchstabenfolge angeben müssen, ob diese der Regel entspricht oder diese verletzt.

Die Studien in dieser Tradition haben zwei konsistente Ergebnisse erbracht: 1. Die Versuchspersonen sind in der Lage, zufällig regelgenerierte von regelverletzenden Buchstabenfolgen zu unterscheiden. 2. Die Versuchspersonen sind nicht in der Lage, die Regeln, die ihr Entscheidungsverhalten leiten, vollständig zu explizieren. Für die Autoren ist damit implizites Lernen, oder wie es auch ausgedrückt wird, der Erwerb impliziten Wissens demonstriert.

Die Gedächtnisforschung unterscheidet seit etwa zehn Jahren zwischen implizitem und explizitem Gedächtnis. Explizites Gedächtnis bezieht sich auf die Form der Erfahrungsnutzung, die unter der Kontrolle des natürlichen Erinnerens steht, während implizites Gedächtnis auf eine Erfahrungsnutzung verweist, in der sich vergangenes Geschehen ohne Erinnerungsbemühungen auf das Verhalten auswirkt. In diesem Bereich der impliziten Gedächtnisforschung hat die Anzahl der Studien in den letzten Jahren stark zugenommen. In diesem Zusammenhang ist es wichtig zu betonen, dass in der impliziten Gedächtnisforschung über den Einsatz einer Vielfalt von Testverfahren gezeigt werden konnte, dass schon eine einmalige Erfahrung zu Verhaltensänderungen führen kann, die zum großen Teil unbewusster Natur und von einer großer Dauerhaftigkeit sind. Implizites Lernen steht unmittelbar in enger thematischer Verwandtschaft zu Ausführungen, die unter den Bezeichnungen "implizites Gedächtnis« oder implizites Wissen« dargestellt werden.

### **Automatisches Lernen**

John Anderson, KI-Veteran und einer der einflussreichsten Lerntheoretiker im mittlerweile breiten Überlappungsbereich von KI-Forschung und Lerntheorie, hat mit seinem bereits 1983 erschienenen *The Architecture of Cognition* die bislang einzige vollständige rechneraugliche Rekonstruktion einer natürlichen Intelligenz simulierenden Rekonstruktion eines KI-Lernsystemes vorgelegt. Zentraler Punkt ist hierbei seine Konzeption der „Produktionsregel“, einer konditional-strukturierten Form von Kenntnisrepräsentationen, die als „prozeduraler Kenntnisvorrat“ die Grundlagen sowohl der intellektuell-kognitiven als auch der perzeptuell-motorischen Fertigkeiten formal zu modellieren gestatten. Anderson hat seitdem eine Vielzahl von Schriften zu eigener Forschung und der Weiterentwicklung seines Modelles veröffentlicht. In einem Band *Learning and Memory. An Integrated Approach* (1995) faßt er seine modifizierten Einsichten bezüglich formal rekonstruierbarer menschlicher Fertigkeitenentwicklung zusammen.

Die Forschungen und die Modelle John Andersons liefern darüber hinaus auch ein faszinierendes Beispiel für die wissenschaftlich ungemein fruchtbare Verbindung aus profunder AI-Forschung und lerntheoretischem und edukativem Engagement. Die Bestrebung, über jede Metaphorik hinaus den Rechner als Modell intelligenter geistiger Prozesse (wie Lernprozesse) zu gebrauchen, führt u.a. zu einer besonderen neuen Art von Empirie: hier wird sich an dem Projekt abgearbeitet, eine Maschine zum Lernen und zum Vollzug intelligenter Prozeduren zu bringen, lernende Programme zu entwickeln. Diese Programme werden durch Algorithmen bestimmt. Die "Produktionsregeln" sind Algorithmen. Ein

großer Teil der AI-Euphorie der Anfangsjahrzehnte läßt sich, neben euphorischen Überschätzungen der realen Möglichkeiten, auf genau diese neuen Möglichkeiten der Forschung zurückführen. Mit einer Maschine Denkprozesse zu simulieren, zwingt, diese Prozesse einer ungemein detaillierten Analyse unterziehen zu müssen.

Albert Bandura entwickelte seit den späten 50er Jahren sein Modell sozialen Lernens, das heute in eine breit angelegte „Social-cognitive Theory“ integriert ist. Neben den hochdifferenzierten Analysen zu wesentlichen metakognitiven Fähigkeiten und selbstbezüglichen impliziten Einstellungsformationen, wie beispielsweise der „Selbsteffektivität“, die erwiesenermaßen im gesamten Bereich menschlichen Handelns eine grundlegende Determinante darstellt, ist ein wichtiger Bestandteil dieses auf einer Vielzahl von eigenen und weltweiten empirischen Untersuchungen abgestützten Theorieentwurfes der Begriff des „Beobachtungslernens“ bzw. des „Lernens am Modell“. Diese mit dem Begriff des Modelllernens bezeichneten Prozesse fallen in den Bereich des beiläufigen Lernens. Hier werden nicht nur grundlegende geistige oder motorische Fertigkeiten erworben, sondern auch ganze Rollen-, Motivations-, Einstellungs- und Normensysteme.

Von größtem Interesse ist hier, dass Banduras Konstruktion des Lernens am Modell in wesentlichen Aspekten mit Andersons Modell des Fertigkeitserwerbes übereinstimmt. Beide Konzeptionen sehen verschiedene Stufen, die von einer ein starkes kognitives Engagement involvierenden Anfangskonstellation über Automatisierungsprozesse und Einübungsphasen bis zur kognitiv entlastenden Habitualisierung und Automatisierung von Handlungen und Verhaltensweisen führt.

Andersons Untersuchungen kommen ja ursprünglich aus dem Bereich der Oberstufenmathematik, von den Beweisprozeduren in der Geometrie und gerade nicht aus dem motorischen Bereich.

"One way of coping with complexity is to automate more and more of the skill. When part of a skill is automated, it no longer requires cognitive involvement, which frees the cognitive systems to focus on the most problematic aspects of the skill." (Anderson, 1995: 314)

Andersons Theorie des Fertigkeitserwerbes kann entsprechend als typische allgemeinpsychologische Theorie gelten, die präzise Aussagen über die Entwicklung in einem genau spezifizierten Bereich trifft. Diese Theorie wurde unter anderem anhand des mathematischen Denkens, insbesondere der Prozeduren des geometrischen Beweisens und der Programmierung mit LISP entwickelt.

Das "automatische Lernen" erinnert an einen alten Traum, den "Nürnberger Trichter". Die bekannteste Erwähnung des Trichters stammt aus dem Jahr 1647. Da veröffentlichte der Nürnberger Senator Georg Philipp Harsdörffer ein Lehrbuch der Poesie mit dem Titel *Poetischer Trichter. Die Teutsche Dicht- und Reimkunst, ohne behuf der lateinischen Sprache in VI Stunden einzugießen*. Harsdörffer stellte in diesem Werk Regeln für das Schreiben von Gedichten in Deutsch zur Verfügung. Mit der Idee des Nürnberger Trichters beginnt die Geschichte des maschinengestützten Lernens. Multimediale Lernprogramme, intelligente, tutorielle Systeme, computergestütztes Lernen, e-learning, knowledge machines, Online-Learning, elektronisches, virtuelles Klassenzimmer – das sind für die Pädagogen schreckliche Gespenster, die den Lernprozess anonymisieren und entpersonalisieren. Seymour Papert hat bereits 1980 computerbasierte Lernumgebungen geschaffen, in denen Kinder Programme in der Sprache Logo schreiben. Was jedoch geschieht, wenn an die Stelle der Seite die Web-Site tritt, an die Stelle des Papiers der Bildschirm und wenn Algorithmen das Leben erleichtern? Die Buchstaben haben neben und nach dem Buch, der Zeitung ein neues Gastmedium gefunden: den Computer. Doch das bedeutet nicht das Ende der Bildung. Der Medienwandel bewirkt nur einen Wissenswandel. Mit den veränderten Medien gibt es auch veränderte Methoden des Lernens, des Verarbeitens und Kreierens von sinnvollen Zeichenketten. Der Lernende wird zum Navigator im Zeichenfeld.

Der Navigator im Auto ist ein Beispiel für das Funktionieren der Methode des Nürnberger Trichters, für Wissen ohne Bewusstsein. Der Navigator operiert nach gewissen Produktionsregeln bzw. algorithmisch. Es gibt ein endliches Alphabet (A-Z) zur Auswahl für die Normierung des Ziels auf einer virtuellen Landkarte (ein Zeichenfeld). Schritt für Schritt, diskret, werden nach endlichen Regeln (links, geradeaus, rechts) Entscheidungen getroffen, beobachtet von einem Global Positioning System, und

gegebenenfalls korrigiert. Es gibt also eine Problemstellung, finite Entscheidungsprozeduren und eine Lösung in endlichen Schritten, bis Sie das Ziel erreicht haben. Dieser Algorithmus ist kreativ, lernfähig und effektiv – also eine Form des Lernens, da die gestellte Aufgabe zum Ziel führt. Es ist eine Art instruktiven Lernens, eben das Modell des Nürnberger Trichters. Das Auto, der Navigator, gibt Instruktionen, was der Fahrer zu tun hat und ein Regelsystem gibt dem Navigator Instruktionen, was er anzuzeigen bzw. zu sagen hat. Das ist algorithmisches Lernen, das Ideal, das mit dem Nürnberger Trichter begann. Ist alles Lernen algorithmisch? Ist alle Kreativität algorithmisch? Ich glaube ja. In einer Welt, in der Willard Wees 1971 in *Nobody Can Teach Anybody Anything* schrieb "Whatever knowledge children gain they create themselves" kann ich dies nur bejahen.

Der Erwerb einer komplexen Fertigkeit läßt sich also in das Erlernen seiner Regelbestandteile zerlegen. Produktionsregeln, in Form von Konditionalstrukturen rekonstruierbarer Regelsysteme, stellen einen weiten Bereich der mentalen Kenntnisrepräsentation dar. Sie unterliegen als „prozedurale Kenntnisse“ den erfolgreichen Ausübungen komplexer Fertigkeiten. Skills werden automatisiert, die beschriebene kognitive Entlastung kommt dadurch zustande, dass mehr und mehr der die Fertigkeit konstituierenden Prozeduren als reine motorische Programme implementiert werden.

„People are capable to execute complex action sequences incredibly fast. Skilled pianists can perform as many as 16 finger movements per second. There is here no time for the person to sense the result of one movement before executing the next. Motor programs are open-loop segments of behavior that are performed without cognitive control.“ (Anderson, 1995: 334).

Beim Erlernen des Bewegungsablaufes bei der Regulation von Kupplung und Gas beispielsweise, ist man sich der regelhaften Verhaltensvorschriften genau bewusst, man „hat sie im Kopf“ oder leitet sich selbst sogar verbal an. Hier stehen also intentional strukturiertes, bewusst deklarative Verhaltenssteuerung im Vordergrund.

Die assoziative Phase seines eigenen, das Autofahren betreffenden, Fertigkeitserwerbes beschreibt Anderson so:

„The behavior now becomes more fluid and errorfree. For example, I slowly learned to coordinate releasing the clutch in first gear with applying the gas so as not to kill the engine. Verbalization of the skill drops out in this phase.“(Anderson, 1995: 335)

In der autonomen Phase ist das erlernte komplexe Verhalten

„more automated and rapid. Some times the person even loses the ability to verbally describe the skill, – the skill becomes totally a matter of implicit memory. An interesting example involves my wife, who was teaching me how to shift the gears. She had completely forgotten whether the gas should be released when engaging the clutch, that is, she could not say what she did, though her foot knew perfectly well what to do. When she wanted to find out what to tell me, she had to assume the drivers seat and see what she herself did.“ (Anderson, 1995: 335).

Eine komplexe Fertigkeit beruht– in Andersons computationalem Modell– auf tausenden oder sogar zehntausenden von Produktionsregeln. Es lässt sich schätzen, dass ein sehr guter Schachspieler ca. 50.000 solcher Regeln beherrschen muss, Oberstufenmathematik bedarf etwa 1000 bis 10.000 solcher Regeln (Anderson, 1993). Entsprechend dieser Menge an Regelsystematik bedarf es grundsätzlich eines großen Zeitaufwandes bis zum Erreichen einer angemessenen und erst recht einer besonderen Expertise in einem Fertigkeitsebereich.

„J. R. Hayes studied (1985) geniuses varying from music to science. He found that no one produced work reflecting until after ten years of work in a particular field. Contrary to popular opinion, genius is 90 percent perspiration and 10 percent inspiration.“ (Anderson, 1995: 337)

Im Hinblick auf Bildung und Lernen in nicht-schulischen Bereichen in Verbindung mit Multimedia und Internet, z.B. zu Hause, am Arbeitsplatz, in der Freizeit bzw. bei der Unterhaltung, sind auch Informationsquellen von Interesse, die sich mit medienintegrativen Konzepten beschäftigen, z.B. Integration von Computertechnik in das häusliche Umfeld, von Kommunikations- und Informationsgeräten in die Arbeitskleidung oder in Fortbewegungsmittel wie Auto, Bahn, Flugzeug.

Kategorisierung der Medientechnologien:

Klassische analoge und digitale Bildmedien Fotografie Film/Fernseher Video/DVD

• Digitales und interaktives Fernsehen, Internet-TV

• Analoge und digitale Klangmedien Radio Cd/Minidisk Soundsysteme



- Computertechniken PC/Mac Laptops Workstations/Großrechner
- Virtual Reality, Augmented Reality, Mixed Reality, computerbasierte Verbindungen von realem und virtuellem Raum
- Intelligente Kleidung
- Intelligentes Haus
- Mobile Kommunikation/Mobiles Computing/Navigation Mobilfon GPS Taschencomputer
- Vernetzung Internet lokale Netzwerke (LAN) Bluetooth - drahtlose Datenübertragung Wireless Networks
- Computerspiele/Games
- Software Text-/Spracherkennung Soundsampling Bilderkennung/Motion Tracking Material-/Content Management
- Printmedien Zeitschriften/Zeitungen/Buch
- Die einzelnen Entwicklungen lassen sich aufgrund der einer Tendenz zur gegenseitigen Integration und Konvergenz oft nicht eindeutig kategorisieren, allerdings lassen sich basierend auf der bisherigen Recherche dominante Entwicklungen herausheben:
  - mobile Computer (PDAs, Handhelds) in Verknüpfung mit anderen klassischen Medien wie Fotoapparat, Videokamera, Telefon
  - Interaktives Fernsehen: digitale Kommunikationsmöglichkeiten neben dem klassischen Empfang der Sendungen
  - Kombination von Objekt- und Informationsströmen: dynamischer Austausch von Daten in Verkehrsströmen
  - Integration von Kommunikation und geografischer Navigation:
  - Ubiquitous Computing, Pervasive Computing: intelligente Haushalte und Kleidung.

Klassische analoge und digitale Bildmedien:

Im Bereich der klassischen Bildmedien wie Fotografie, Film, Fernsehen, Video werden zunehmend Computertechniken in Geräte integriert, deren Oberflächen computerartige Funktionalität aufweisen. Dies äußert sich in Form einer zunehmenden Anzahl an Hardwareschnittstellen zu anderen Geräten (Firewire, USB, serielle Schnittstelle, Netzwerkfähigkeit) oder durch Softwarefunktionen innerhalb der Geräte (jpg-Bildkomprimierung, Webbrowser, digitale Bildverarbeitung), wie man sie bisher nur aus dem klassischen Computerbereich kennt. Die Geräte werden also um Funktionen erweitert, die ihren Einsatzbereich flexibler machen. Durch ihre Programmierbarkeit, die bisher noch nicht dem Endverbraucher zugänglich ist, entwickeln sie sich potenziell zu anpassbaren Werkzeugen. Dabei werden sie als Endverbraucherprodukte designed, die in der einfachsten Benutzungsform automatisierte easy-to-use-Medien sind, aber vielfache Zusatzfunktionen besitzen. Sie bewahren so bestimmte zweckorientierte Funktionalitäten im Gegensatz zum Computer, der als Universalwerkzeug zunächst ohne Zweckbestimmung ist.

### Resümee

Bei der Beurteilung von impliziten Lernwirkungen von neuen Medien wird es stark darauf ankommen, inwieweit diese den hier angedeuteten ursprünglichen kognitiven und perzeptuell-motorischen Fertigkeiten, Fähigkeiten und Dispositionen entgegenzukommen in der Lage sind. Neue Medien müssen darauf hinterfragt werden, inwieweit sie der menschlichen geistigen Organisation entgegenkommen. Beispiel hypertextuelle Wissens- bzw. Begriffsorganisation – hier ist die Frage, inwieweit eine hypertextuelle Komplexität den auf Serialität notwendig ausgerichteten kognitiven Prozessen nicht zuviel zumutet und zu Überlastung und damit zu Demotivationswirkungen führt (Lajoie, 2000). Beispiel Spracherwerb: es gilt als erwiesen, dass die reine Ausgesetztheit und rezeptive Aufnahme von Sprache in Medien, beispielsweise im Fernsehen, bei Kindern keineswegs sprachförderlich wirkt. Ebenso wenig sind es die Inhalte und das bloße Zuhören einer vorgelesenen Geschichte. Die aktive Interaktion zwischen Mutter und Kind, das Sprechen über die vorgelesene Geschichte oder über das im Fernsehen Gesehene, sind der eigentliche Motor der Sprachentwicklung (Böhme-Dürr, 2000). Die Frage

stellt sich also hier, inwieweit die neuen Medien mit ihren sich rasant erweiternden interaktiven Möglichkeiten ähnliche Kommunikations- und Interaktionschancen bieten können wie direkt anwesende Bezugspersonen. Die interaktiven Multimedia-Technologien erlauben vielschichtige Arten der Signalübertragung, mehrere Codes können simultan und sehr schnell übermittelt werden. Informationen werden genauer und vollständiger als bei den klassischen Massenmedien reproduziert und signalspezifischer umgewandelt. Dabei ist das wichtigste Merkmal dieser Entwicklung das quantitativ und qualitativ wachsende Interaktivitätspotential.

Der Umgang, die Veralltäglicung der neuen multimedialen Kommunikations- und Repräsentationswerkzeuge wird vielleicht ganz ähnlich wie das Autofahren erlernt werden. Nach den von Anderson für den Skillwerb und von Bandura allgemein für soziale Lernprozesse herausgestellten Prinzipien und Abfolgen werden auch diese Technologien zuerst meist gezielt und absichtsvoll, im Verlauf dann immer mehr routiniert und automatisiert gehandhabt. Ähnlich auch wie der Siegeszug und die universelle Durchsetzung des Automobils, nur in sehr viel kürzerem Zeitablauf, werden sich die neuen Werkzeuge schichtenübergreifend durchsetzen, – die von verschiedenen Seiten heraufbeschworene Gefahr einer „digitalen Spaltung“ der Gesellschaft, die sich nach den neuesten Untersuchungen sowieso als direkt an die üblichen Schicht- und Milieuunterschiede anlehnt, besteht unseres Erachtens mittel- und langfristig nicht. Ähnlich der umfassenden Verfügbarkeit des Automobils nach Überwindung der anfänglichen reinen Verfügbarkeit für die Oberschichten (was man die Anfänge eines „mobility-divide“ hätte nennen können) werden auch die digitalen Technologien als Gebrauchsgegenstände zum selbstverständlichen Inventar jedes Haushaltes und jeder Lebensaktivität gehören.

Was das Auto für die physische Mobilität, ist das "Handy", die mobile Telefonie, für die virtuelle Mobilität. Es erlaubt den Zugang zu einem *ubiquitous computerbased learning environment*. Durch drahtlose Kommunikations- und Informationstechnologie wird nicht mehr an einem fixen Ort gelernt, sondern immer und überall. Das Klassenzimmer wird zu einem navigierbaren, virtuellen Raum, das verschiedenen audiovisuellen Formate enthält und Zugang zu TV-Sendungen, Filmarchiven, Bibliotheken, universitären Curricula etc. in Echtzeit bietet. Das "Universal Mobile Telecommunications System" (UMTS), Mobilfunk der dritten Generation, kann dank der hohen Datenübertragungsraten von 2 Megabit pro Sekunde auch Filme übertragen. UMTS ist mehr als 200 Mal schneller als das heute GSM (Global System for Mobile Communication). Digital distribuierte Netzwerke, Computer und mobile Konnektionen, eine unsichtbare mobile IKT (Informations- und Kommunikationstechnologie) werden das Lernenvironment der Zukunft für das Lernlabor Gesellschaft bilden.

## Literatur

- Anderson, J. (1993): *Rules of the Mind*. New Jersey
- Anderson, J. (1982): "Acquisition of Cognitive Skill", in: *Psychological Review* 89:369-406.
- Anderson, J. (1995): *Learning and Memory. An Integrated Approach*, New York.
- Anderson, M. D. (1996): "Using Computer-mediated Conferencing to facilitate Group. Projects in an Educational Psychology Course", in: *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers* 28: 351-353.
- Ariès, Philippe und Duby, Georges (Hg.) (1957), *Geschichte des privaten Lebens*, Frankfurt am Main
- Böhme-Dürr, K. (2000): "Einfluß von Medien auf den Sprachlernprozeß", in: *Grimm* 2000: 433-59.
- Bandura, A. (1986): *Social Foundations of Thought and Action*, New Jersey
- Bandura, A. (1997): *Self-Efficacy: The Exercise of Control*, New York
- Carpenter et al., 2002, ?
- Grimm, H. (2000): "Sprachentwicklung", in: *Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich C, Serie III: Sprache*, Göttingen
- Lajoie, S. (Hg.) (2000): *Computers as Cognitive Tools*. New Jersey
- Reber, A. (1989)
- Reber, A. (1993): *Implicit Learning and Tacit Knowledge*. New York

Sombart, Werner (1916), *Der moderne Kapitalismus, Erster Band, Die vorkapitalistische Wirtschaft, Erster Halbband*, 2. neubearb. Auflage