

Das Medium und die Botschaft. Zur Bedeutung der Metainformationen in virtuellen Lernumgebungen

Frank Thissen

FH Stuttgart, Hochschule für Bibliotheks- und Informationswesen

In diesem Beitrag soll es um die Frage gehen, welche Möglichkeiten und Grenzen virtuelle, netzbasierte Lernumgebungen haben und welche Faktoren ihren Erfolg oder Misserfolg beeinflussen. Dabei ist die grundlegende These die, dass der Kontext des Lernens, zu dem auch die *Darstellung* der Lerninhalte gehört, die Wahrnehmung, Aufnahme und kognitive Verarbeitung dieser Inhalte wesentlich beeinflusst und die Beschäftigung mit diesem Rahmen die Aufgabe für die weitere Diskussion ist, nachdem wir uns in den letzten Jahren auf die Aufbereitung der Inhalte und die technischen Voraussetzungen konzentriert haben. Das Medium ist *auch* eine Botschaft – aber welche? Zur Klärung dieser Fragen möchte ich mich zunächst den aktuellen Vorstellungen, Forschungen und Konzepten zuwenden, die sich mit Lernen und Wahrnehmung auseinander setzen und dabei der Frage nachgehen, welche Faktoren das Lernen fördern und welche es behindern, um dann daraus Vorschläge für die Gestaltung virtueller Lernumgebungen zu entwickeln.¹

Anthropologische Gesichtspunkte

Neuere Theorien zu den Gebieten der menschlichen Wahrnehmung, Kognition und des Lernens werden seit einiger Zeit unter dem Etikett *Konstruktivismus* bzw. *Systemtheorie* gehandelt und haben die Diskussion um das computergestützte Lernen positiv beeinflusst und geprägt². Gleichzeitig ist in den letzten Jahren eine Diskussion in der beruflichen Weiterbildung bzw. Erwachsenenbildung entstanden, die einen Schwerpunkt auf die Lernarrangements legt und das sog. ganzheitliche Lernen fördern möchte³. In diesem Zusammenhang werden auf dem Hintergrund von Systemtheorie und Chaosforschung die Zusammenhänge zwischen Emotion und Kognition neu bewertet und definiert. Das Spannende an diesen Entwicklungen ist nicht ihre Neuartigkeit, denn diese Erkenntnisse haben Wurzeln, die in einer langen Tradition stehen, wie beispielsweise Vicos und Kants Erkenntnistheorien, die Diskussionen der Reformpädagogik, Jean Piagets und Maria Montessoris Konzepte und Frederic Vesters Forschungen über die Zusammenhänge von *Denken, Lernen und Vergessen*. Das Neuartige und Spannende liegt in der *Verknüpfung* dieser Ansätze und es verspricht Impulse für die Weiterentwicklung der Gestaltung und Realisierung virtueller Lernsysteme.

1 Das Konzept der Autopoiesis und der mentalen Modelle

Die neuere Hirnforschung⁴ hat Abschied genommen von jeglicher Art repräsentationaler Modelle, die kognitive Prozesse zu beschreiben versuchten. Neurologische Untersuchungen scheinen

-
- 1 Um kein Missverständnis aufkommen zu lassen: Universitäre Ausbildung soll nicht zu einem multimedialen Spielparadies gemacht werden. Es geht hier vielmehr darum, die pädagogischen Einsichten und Ansätze des Edutainment zu erkennen und für die virtuelle (und nicht nur für diese) universitäre Ausbildung zu nutzen.
 - 2 THISSEN 1997; BAUMGARTNER / PAYR 1994; PAPERT 1998; SCHANK 1997
 - 3 DAUSCHER 1996; NEULAND 1995a; NEULAND 1995b; LERNMETHODEN 1997; KLIPPERT 1998; LANDESINSTITUT FÜR SCHULE UND WEITERBILDUNG 1995

deutlich werden zu lassen, dass es keine direkte, in irgendeiner Art in unmittelbarem Zusammenhang stehende Relation zwischen den durch die Sinnesorgane empfangenen Impulse der Außenwelt gibt und der Wahrnehmung dieser Impulse.

Die durch die Sinnesorgane »aufgenommenen« Informationen sind lediglich rohe Impulse, die keine qualitativen Daten bieten, sondern neutrale chemische und elektrische Signale, also Membran- und Aktionspotentiale in den Neuronen bewirken.⁵ Der neuronale Code ist neutral und universell, d.h. die Codierung sämtlicher Sinnesorgane ist stets gleich, lediglich die *Intensität* der Impulse variiert. Sämtliche Sinnesorgane sprechen dieselbe »Sprache« (Helmholtz). Ernst von Foerster drückt diese Tatsache mit den Worten aus: »da draußen« gibt es nämlich in der Tat weder Licht noch Farben, sondern lediglich elektromagnetische Wellen; »da draußen« gibt es weder Klänge noch Musik, sondern lediglich periodische Druckwellen der Luft; »da draußen« gibt es keine Wärme und keine Kälte, sondern nur bewegte Moleküle mit größerer oder geringerer durchschnittlicher kinetischer Energie usw. Und schließlich gibt es »da draußen« sicherlich keinen Schmerz.⁶

Unsere Wahrnehmung von »Realität« scheint also auf einer Rechenleistung unseres Gehirns zu beruhen, das aufgrund der *gezielten Auswahl* dieser undifferenzierten Impulse durch die Sinnesorgane und -zellen und deren *Auswertung* bzw. *Interpretation* in Kombination mit seinen »Erwartungen«, seiner »Aufmerksamkeit« sowie seiner eigenen Struktur sich eine Vorstellung von den Dingen in der Welt (und damit auch von sich selbst) bildet.

Die wahrgenommene, phänomenale Welt, die *Wirklichkeit*, ist ein Konstrukt des Gehirns. Allerdings kommt – und dies ist entscheidend – der Konstrukteur der Erlebniswelt in dieser Welt nicht vor, genauso wenig wie der Autor eines Theaterstückes im Stück selber vorkommt (es sei denn als *Schauspieler*) und der Maler eines Bildes in seinem Bild (es sei denn selber als *Teil des Bildes*). Dieses Gehirn ist Teil der bewusstseinsunabhängigen Welt, der *Realität*, und deshalb ist es das *reale* Gehirn. Die Realität ist uns erlebnismäßig unzugänglich; wir erleben nicht, wie das Gehirn die Wahrnehmungsinhalte konstruiert, das Gedächtnis aktiviert und die Gefühle erzeugt, weil wir das Ergebnis dieser Konstruktionsprozesse sind. *Wir selbst sind Konstrukte.*⁷

Kognitive Prozesse sind nie endende rekursive Prozesse des Errechnens einer Wirklichkeit aber auch der Eigenwahrnehmung.⁸ Impulse aus der Außenwelt (*Perturbationen*) erzeugen keine determinierte Reaktion oder Veränderung im Individuum, das Maturana und Varela als autopoietisches, autonomes System verstehen, sondern regen lediglich möglicherweise strukturelle Veränderungen an. Auf keinen Fall handelt es sich dabei um irgendeine Art von Determiniertheit, wie sie der Behaviorismus mit seinem input-output-Modell zugrunde gelegt hat.

Wahrnehmung ist also kein passives Aufnehmen von irgendwelchen eindeutig analysierbaren Informationen der Außenwelt, sondern in einem Höchstmaß die Aktivität des kognitiven Systems, das sich permanent neu organisiert und strukturiert. Der Begriff der *Neuroplastizität* beschreibt diese Fähigkeit des Gehirns, sich permanent den Erfordernissen seines Gebrauchs anzupassen.⁹

Bis noch vor wenigen Jahren wurde das Gehirn als vergleichsweise statisches Organ betrachtet. Trainieren wir einen Muskel, so wird er größer. Unsere Knochen bauen sich beständig um und passen sich Belastungen oder auch fehlenden Belastungen an (womit nicht nur Astronau-

4 ROTH 1996; ROTH 1997; SPITZER 1996; PÖPPEL 1989; HAKEN / HAKEN-KRELL 1997; LINKE 1999; GREENFIELD 1999

5 ROTH 1997, S. 93

6 FOERSTER 1994, S. 31

7 ROTH 1996, S. 53 f.

8 FOERSTER 1994, S. 34; HOFSTADTER 1985

9 SPITZER 1996, S. 148

ten zu kämpfen haben). Nervenzellen hingegen können sich nicht teilen; wir werden mit ihnen geboren, und dann sterben sie ab, ca. 10 000 jeden Tag. Zwar sind dann bei den oben erwähnten 20 Milliarden Neuronen nach 70 Jahren erst etwa 1,3% gestorben, das Bild ist insgesamt jedoch unsagbar pessimistisch. Keine Gehirnwinding, die durch Kopfrechnen wächst, keine Anpassung an die wechselnden Anforderungen des Lebens, nur 1,5 kg schwabbelige, unveränderliche, langsam vor sich hinsterbende, für immer unergründliche Materie. Die Frage, welche geistige Nahrung für ein so verstandenes Gehirn gut sein sollte, macht ganz offensichtlich keinen Sinn.

Nichts könnte falscher sein als diese Sicht! Wir wissen heute, dass das Gehirn das anpassungsfähigste Organ ist, das wir besitzen. Im Gegensatz zu einem Computer ist es der „Hardware“ Gehirn nicht gleichgültig, welche „Software“ gerade läuft, denn die biologische Hardware passt sich der Software beständig an. Es ist, als würde ein Personal Computer (PC) sich beständig selbst so umkonfigurieren, dass die laufende Software, einschließlich der bearbeiteten Daten, optimal verarbeitet werden kann.¹⁰

Somit ist das Erkennen stets eng mit dem Handeln verbunden, sowohl als Rechenleistung des Gehirns als auch als Verhalten des Lebewesens seiner Umwelt gegenüber. „Jedes Tun ist Erkennen, und jedes Erkennen ist Tun.“¹¹ Erkennen ist somit immer ein Tun, ein Sich-zu-etwas-in-Beziehung-setzen, dessen Relationen in Form von semantischen Netzwerken bzw. mit Hilfe kognitiver Karten (cognitive maps) organisiert werden.

Vieles weist darauf hin, dass das menschliche Gehirn bei der Organisation seiner Vorstellungen und des individuellen Wissens mit räumlichen Modellen¹², Metaphern¹³ und Bildern¹⁴ arbeitet, wobei diese Modelle stets die eigene Position, Erwartungen, Gefühle und Vorwissen mit einbeziehen.

Die Aufgabe des kognitiven Kartierens ist aber nicht die Schaffung eines Modells von den Dingen und Beziehungen um seiner selbst willen, sondern dient dem Individuum zum Überleben in einer komplexen Umwelt, deren Komplexität zu einer Reizüberflutung führen würde, wenn sämtliche möglichen Sinneseindrücke ungefiltert und gleichberechtigt vom Gehirn verarbeitet werden müssten. „Eine *kognitive Karte* ist ein *Produkt*, ist eines Menschen strukturierte Abbildung eines Teils der räumlichen Umwelt.“¹⁵ Kognitives Kartieren ist eher ein Handlungsprozess, eine Tätigkeit, als ein statisches Objekt. „Es ist die Art und Weise, wie wir uns mit der Welt um uns herum auseinander setzen und wie wir sie verstehen.“¹⁶ Kognitive Karten sind äußerst individuell, je nach Lebensumständen schaffen sie den unterschiedlichen Individuen unterschiedliche Möglichkeiten des Überlebens. Erfahrungen mit psychisch Kranken (Schizophrenen), aber auch die Untersuchungen unterschiedlicher Kulturen verdeutlichen immer wieder eindrucksvoll, wie gleiche Ereignisse äußerst unterschiedlich interpretiert und bewertet werden und welche Schlussfolgerungen Individuen um des Überlebens willen daraus ziehen. Der Film *Das Leben ist schön* von Roberto Benigni veranschaulicht dies in dramatischer Weise. »Für unser Überleben ist das Erstellen einer kognitiven Karte für das alltägliche Verhalten ebenso notwendig wie für unserer Identität als denkende und kommunizierende Wesen.«¹⁷ In diesem Zusammenhang sei noch auf die äußerst spannende Wahrnehmung von Gehörlosen hingewiesen, wie sie Oliver Sacks in seinem Buch *Stumme Stimmen*¹⁸ beschreibt.

10 SPITZER 1996, S. 11

11 MATURANA / VARELA 1997, S. 31

12 DOWS / STEA 1982; PASSINI 1992

13 DUTKE 1994

14 SCHANK 1998

15 DOWS 1982, S. 24

16 DOWS 1982, S. 23

17 DOWS 1982, S. 49

2 Strukturelle Koppelung und »das dialogische Prinzip«

Konstruktivistische Theorien werden zuweilen als Solipsismus interpretiert. Diese Einschätzung ist unzutreffend und wird sogar von den Vertretern des sogenannten *Radikalen Konstruktivismus* zurückgewiesen. Die Tatsache, dass das menschliche Gehirn relativ abgeschlossen, strukturterminiert und autopoietisch ist, bedeutet nicht, dass es keinen Austausch mit der Umwelt gibt, sondern dass die Beziehung zwischen Umweltreizen und der Wahrnehmung irgendeine Zwangsläufigkeit hat. Allerdings bedingen sich Erkennen und Handeln gegenseitig. Das eine ist nicht ohne das andere. So kann menschliches Handeln als Orientierungsverhalten verstanden werden.

Hierbei nimmt das kommunikative Handeln einen herausragenden Stellenwert ein. Kommunikation wird auch in linguistischen Theorien als Handeln verstanden¹⁹ und nicht als Informationsübertragung in der Form, dass eine Bedeutung oder Intention in einem sprachlichen Code verschlüsselt, durch Sprache übertragen und dann von einem Empfänger entschlüsselt wird. „Kommunikation ist vielmehr zu verstehen als die wechselseitige Gestaltung und Formung einer gemeinsamen Welt durch gemeinsames Handeln: Wir bringen unsere Welt in gemeinsamen Akten des Redens hervor. Es sind bestimmte Eigenschaften unserer Sprache, die diese gemeinsame Erzeugung möglich machen. Diese bestehen in sprachlichen Handlungen, die wir ständig ausführen: Aussagen, Versprechen, Bitten und Erklärungen. Ein derartiges ständig aktives Netzwerk von Sprechakten einschließlich ihrer Gültigkeitsbedingungen ist nun in der Tat kein Werkzeug der Kommunikation, sondern das Netzwerk, durch welches wir uns als Individuen selbst definieren.“²⁰ Dass auch das sprachliche Handeln in der Kommunikation das menschliche Überleben ermöglicht, zeigen Untersuchungen, die deutlich machen, dass der Verzicht auf Kommunikation zu schweren Defiziten führt und das Überleben bedroht.

Kommunikation verhilft aber nicht nur zur Orientierung über die Dinge, sondern vor allem zum Sich-in-Beziehung-setzen zu den Dingen und den Menschen (in einem Lernkontext sind dies die Mitlerner, der »Lehrer« und andere daran beteiligte Personen). Kommunikation hat somit immer einen Beziehungsaspekt, den Watzlawick in seinem *zweiten pragmatischen Axiom* zum Ausdruck gebracht hat: „Jede Kommunikation hat einen Inhalts- und einen Beziehungsaspekt, derart, dass letzterer den ersteren bestimmt und daher eine Metakommunikation ist.“²¹ Dieser Beziehungsaspekt zeigt sich jedoch nicht nur in Kommunikationsszenarien, sondern universell im menschlichen Orientierungsverhalten, so auch in Lernkontexten. Gregory Bateson hat darauf hingewiesen, dass Lebewesen in Lernprozessen nicht nur das lernen, was Inhalt dieses Lernkontextes sein soll, sondern auch, wie Lernen funktioniert und in welchem Rahmen es stattfindet.²² Batesons Unterscheidung zwischen »Proto-Lernen« und »Deutero-Lernen«, fortgeführt in seiner Theorie der Stufen des »Lernens 0« bis »Lernen IV« verdeutlicht, welche Bedeutung der Kontext, also die Beziehung des Lerners zum Lernsystem (inkl. Mitlerner, Lernmedien, Lernort etc.) einnimmt und inwiefern sich der Lernkontext auf die Wahrnehmung der eigentlichen Inhalte des Lernens auswirkt. Somit erhält der Kontext (oder Rahmen) eine Bedeutung zugewiesen, die häufig nicht berücksichtigt wird, weil der Fokus auf den Inhalten des Lernens und deren Verarbeitung liegt. Für webbasierte Lernsysteme erhält der Kontext eine besondere Bedeutung, da er zunächst stark defizitär ist, wie noch zu zeigen sein wird (s.u.).

Diese Konzentration auf den Kontext findet sich in der *Dialogforschung*, die – ausgelöst durch Martin Buber²³ – vor allem durch Bohm²⁴, Hartkemeyer und Dhority²⁵ betrieben wird und innovative Impulse in das schulische und berufliche Lernen getragen hat. Das Ziel des Dialogs ist die

18 SACKS 1998

19 WITTGENSTEIN 1960; GRICE 1979; AUSTIN 1972; SEARLE 1971; SEARLE 1991

20 VARELA 1990, S. 113

21 WATZLAWICK 1996, S. 56

22 BATESON 1985, S. 219 ff.

Aufdeckung kognitiver Strukturen der Dialogteilnehmer, ein gemeinsames Lernen im Austausch miteinander. Dialogische Konzepte sind sich dessen bewusst, dass die Teilnehmer nicht über die Dinge der Welt selbst sprechen, sondern über ihre Wahrnehmung dieser Dinge, es ist eine kultivierte Form des menschlichen Orientierungsverhaltens, es ist eine Form des Lernens, die den Kontext und die Beziehungsebene berücksichtigt. Der Dialog schafft den Dialogteilnehmer die Möglichkeit, Vorannahmen, Konstrukte einander zu verdeutlichen und damit sich ihrer selbst bewusst zu werden.

Nun, wir sind alle in unseren Annahmen und Meinungen gefangen. Kehren wir zur Physik des Bewusstseins zurück und dazu, wie das Gehirn funktioniert: Wir stellen uns vor, das Gehirn ist ein sich selbst organisierendes System, es nimmt seine Daten und formt daraus ein entsprechendes Bild. Das Gehirn verfährt so ständig mit der aufgenommenen Information, und wir machen es ebenso mit komplexeren Informationen über die Natur, über unsere Mitmenschen, über Erfahrungen, Werte und Moral. Wir wollen ein logisches Weltbild entwickeln, und das Gehirn macht das auch. Es kann gar nicht anders, wie Wasser in einem Strom nicht anders kann, als den Wasserfall herabstürzen - da es ein selbstangetriebenes, sich selbst organisierendes System ist.

Das Phantastische an einem guten Dialog ist, dass er deutlich macht, was unser Weltbild ist. Es ist so, als schaue man in einen Spiegel und könne dabei in seinen eigenen Kopf sehen. Man denkt plötzlich: »Mein Gott, das habe ich gedacht – hatte ich solche Vorurteile – mein Gott, das ist mir nie aufgefallen [...]«

Das wird im Dialog deutlich. Es fallen Ihnen plötzlich die unterschiedlichsten Meinungen auf. Wenn Sie sich über Ihre Meinungen im klaren sind, die Sie nicht mögen, dann ändert das schon viel, denn das ist ein wichtiger Schritt auf dem Weg dahin, dass diese Meinungen ihre Macht über Sie verlieren. Sie beginnen, ein neues Weltbild aufzubauen. So können Sie buchstäblich als eine veränderte, neue Person aus einem Dialog hervorgehen.

Es kann manchmal Wochen dauern, bis sich nach so einem Dialog der »aufgewirbelte Staub« gelegt hat und ein logisches, konsistentes Weltbild neu entsteht. Es kann sein, dass Sie für einige Zeit aufgewühlt sind. Einige Menschen werden durch einen Dialog verunsichert. Es ist eine verwirrende Erfahrung, aber andererseits auch befriedigend.²⁶

Im Dialog kommt ein Lernkonzept zum Ausdruck, das der Vorstellung entgegensteht, Lernen sei Aufnahme von durch einem Lehrer zugeteiltem »Wissensstoff« durch den Lerner. Die kognitive und emotionale Auseinandersetzung mit einem Thema findet hier im gemeinsamen Tun, in der Kommunikation und deren Reflexion statt. Das mentale Modell wird in der Dialogsituation, die eine Orientierungssituation ist, abgeglichen. Diese Form des Lernens hat sehr viel gemeinsam mit Formen des kooperativen Lernens, wie sie von Dansereau²⁷ u.a. beschrieben wird.

Der Dialog ist nach Martin Buber die Grundbedingtheit des Menschen²⁸. Er ist »nicht lediglich eine Kommunikationsform, sondern er gehört zum Wesen menschlicher Identität und des gesell-

23 BUBER 1994

24 BOHM 1998

25 HARTKEMEYER / HARTKEMEYER / DHORITY 1998

26 Danah Zohar in HARTKEMEYER / HARTKEMEYER / DHORITY 1998, S. 76

27 Dansereau, D.F. (1988). Cooperative learning strategies. In C.E. Weinstein, E.T. Goetz & P.A. Alexander (ed.): Learning and study strategies: Issues in assesment, instruction, an evaluation (pp. 103-120). New York: Academic Press;

Eppler, R. & Huber, G. (1990): Wissenserwerb im Team: Empirische Untersuchungen von Effekten des Gruppen-Puzzles. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 37, 172 – 178;

Slavin, R.E. (1980): Cooperative learning. *Review of Educational Research*, 50, 315 – 342)

28 Martin Buber, Das dialogische Prinzip. Darmstadt 7. Aufl. 1994

schaftlichen Miteinanders. Im Gespräch mit dem anderen kommen wir zu uns selbst, entwickeln wir unser Selbstbewusstsein, entwickeln wir unsere Zugehörigkeit zu einer Verständigungs-gemeinschaft, erzeugen wir ein Welt, die wir mit anderen teilen, und die sich dadurch als viabel, als vernünftig erweist. Der Dialog hat somit eine persönliche, eine soziale und eine politische Dimension.«²⁹ Nur im dialogischen Umgang miteinander werden wir die Herausforderungen der Zukunft bestehen können. Nur im gegenseitigen einander akzeptieren, aufeinander zugehen und aufeinander hören werden wir eine Grundlage für die Gesellschaft des 21. Jahrhunderts bilden können. Nur im Dialog werden wir ein Lernen kennenlernen, das nicht das Ziel hat, eine große Menge an Wissens-»Stoff« einzutrichtern, sondern den kompetenten und kreativen Umgang mit Informationen und Wissen schafft.

Horst Siebert sieht den Dialog als »Bestandteil eines weltweiten Paradigmenwechsels [...] So zeichnet sich im Bildungssektor, aber auch in der Managementwissenschaft und Organisationsentwicklung, in der Psychotherapie und in Ansätzen in der Politik eine Akzentverschiebung von einem normativen zu einem interpretativen Weltbild ab. Stichworte für diese Wende der Wahrnehmung sind der Abschied von einem technologischen Machbarkeitswahn und Aufwertung von Selbstorganisation, der Abschied von dogmatischen Wahrheitsansprüchen und Anerkennung einer Pluralität von Wirklichkeitskonstruktionen und der Abschied von der Informationsgesellschaft (mit ihrer entmündigenden Informationsfülle) hin zu einer Kommunikations- und Lerngesellschaft.«³⁰

Die Haltung des offenen Lernens erfordert vor allem eins, dass der Lerner die Verantwortung für sein Tun und Denken übernimmt und sich nicht von »Autoritäten« entmündigen lässt.

3 Ankerungen und die »emotionalen Grundlagen des Denkens«

Der dritte Aspekt betrifft die Beziehung zwischen dem Denken und der Emotionalität. Der Einfluss der Emotionen auf die menschliche Wahrnehmung, Informationsverarbeitung und das Lernen ist allgemein bekannt³¹, wird aber häufig wenig berücksichtigt. Frederic Vester fasst die Zusammenhänge in seinem Standardwerk *Denken, Lernen, Vergessen* zusammen und verdeutlicht die Bedeutung der »Begleitinformation« (Metainformation) auf den Lernprozess, wenn er schreibt, dass „die beim Lernen gespeicherte Information eben nicht nur aus dem Stoff besteht, der gelernt wird, sondern auch aus den dabei mitgespeicherten, mitschwingenden übrigen Wahrnehmungen. Ein Lerninhalt ist also immer begleitet von einer Menge anderer Informationen.“³² Die Bedeutung dieser »Sekundärassoziationen« für das Lernen beschreibt Vester als „gewaltig“ und so dominierend, dass sie das Lernen fördern oder aber „unmöglich machen“ können. „Evolutionsgeschichtlich ist es recht interessant, dass die Zuweisung von »Wertigkeit«, also der Entscheidung, was von der einströmenden Information aus der Außenwelt wichtig ist und was nicht, nicht von der Großhirnrinde vorgenommen wird, die ja die Außenwelt sehr detailliert, aber sozusagen »leidenschaftslos« analysiert, sondern von dem eng mit der Gefühlswelt verknüpften limbischen System. Indem dieses weitaus ältere Organ und nicht der Cortex als Auswahlstelle im Flaschenhals fungiert, erfolgt die Valenzzuweisung der Information also nicht »objektiv«, sondern – und dies scheint für das Überleben des Individuums offenbar eine bessere Garantie abzugeben – auf die gefühlsmäßige Erfahrung des Einzelnen zugeschnitten.“³³

Luc Ciompi entwickelt diese Erkenntnisse zu seiner »fraktalen Affektenlogik« weiter und analysiert *Die emotionalen Grundlagen des Denkens*.³⁴ Die neuronale Plastizität ermöglicht die

29 Horst Siebert, Die Gesellschaft der Besserwisser, in Süddeutsche Zeitung Nr. 24, 30./31.1.99, S. V1/1

30 Siebert, Horst: Die Gesellschaft der Besserwisser, in Süddeutsche Zeitung Nr. 24, 30./31.1.1999, S. V1/1

31 ANDERSON 1996; VESTER 1996; GOLDSTEIN 1997

32 VESTER 1996, S. 135

33 VESTER 1996, S. 86

Verbindung senso-motorischer und kognitiver Abläufe mit zugehörigen affektiven, hormonalen und vegetativen Komponenten zu einem funktionell integrierten neuronalen Assoziationssystem.³⁵ Ein Affekt ist für Ciompi „eine von inneren oder äußeren Reizen ausgelöste, ganzheitliche psycho-physische Gestimmtheit von unterschiedlicher Qualität, Dauer und Bewusstseinsnähe“.³⁶ Ihre Rolle ist eine zentrale, denn sie leisten der menschlichen Kognition wertvolle Dienste. Ciompi bezeichnet sie als die „entscheidenden Energielieferanten oder »Motoren« und »Motivatoren« aller kognitiven Dynamik.“³⁷ Sie bestimmen den Fokus unserer Aufmerksamkeit, öffnen und schließen den Zugang zu Gedächtnisspeichern, schaffen Kontinuität („sie wirken auf kognitive Elemente wie ein »Leim« oder »Bindegewebe«“³⁸, sie bestimmen die Hierarchie unserer Denkinhalte und sind eminent wichtige Komplexitätsreduktoren.

Auch Edmund Kösel weist in seiner *Subjektiven Didaktik*³⁹ auf die Zusammenhänge zwischen Emotion und Kognition hin und der Bedeutung emotional positiv stimmender *Settings* in Lernsituationen und -umgebungen hin.

Von multimedialen Informationsmodulen zu virtuellen Lernumgebungen

1 Zur Situation computerunterstützter Lernsysteme

Unter den oben dargestellten anthropologischen Prämissen wird zunächst deutlich, dass es sich beim computerunterstützten Lernen zunächst um ein äußerst defizitäres Lernen handelt, wenn nicht die Möglichkeiten der multimedialen Präsentation von Informationsmaterial und die hypertextartige Vernetzung dieser Informationen in modularer Form im Mittelpunkt der Betrachtungen stehen, sondern der Kontext, der das Deutero-Lernen⁴⁰ bestimmt. Dieser Kontext kann das Lernen stark behindern kann, sogar unmöglich machen.

Auf der anderen Seite stehen die virtual communities im WWW sowie die Spiele-Szene, denen es offensichtlich gelingt, wenigstens die emotionalen Bezüge zu den Teilnehmern herzustellen und es ihnen ermöglicht, sich als individuelle Persönlichkeit wahrgenommen zu fühlen.

Die Problematik universitärer virtueller Lernumgebungen scheinen mir die folgende zu sein:

- Häufig ist ein virtuelles Seminar noch hauptsächlich ein Informationspool, das multimedial aufbereitetes Material anbietet, mit dem sich die Teilnehmer (zunächst) einzeln beschäftigen, um es passiv zu rezipieren. Als Ergänzung gibt es manchmal Diskussionsgruppen bzw. tutorielle Unterstützung.
- Die Probleme, die Hardware und Software den Nutzern bereiten, sind ein weiterer Hinderungsgrund. Computerabstürze, schlechte Online-Verbindungen und unergonomische Bedienoberflächen erschweren eine positive Wahrnehmung der Lernumgebung. Oft werden schon die Grundlagen ergonomischer Erkenntnisse sträflich vernachlässigt, z.B. die Farbgestaltung, die Aufbereitung von Texten für den Monitor, die Berücksichtigung der *human factors*.
- Eine hypertextbasierte Lernumgebung hat oft die gleichen Defizite wie dies Hypertextsysteme generell aufweisen – Orientierungsverlust (*lost in hyperspace*), Auffinden der relevanten In-

34 CIOMPI 1997

35 CIOMPI 1997, S. 56

36 CIOMPI 1997, S. 67

37 CIOMPI 1997, S. 95

38 CIOMPI 1997, S. 98

39 KÖSEL 1997

40 BATESON 1985

formationen, zu weitreichende Navigationswege (Serendipity-Effekt), Verunsicherung des Nutzers durch Angebotsfülle und Unübersichtlichkeit.

2 Merkmale effizienter Lernumgebungen

Effiziente Lernumgebungen stellen den Nutzer in den Mittelpunkt und versuchen, ihm eine ganzheitliche Erfahrung⁴¹ zu bieten. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass sie den Nutzer als

- emotionales Lebewesen
- individuelle Persönlichkeit
- in der Welt aktiv handelndes Lebewesen
- soziales Lebewesen
- denkendes Lebewesen

ansprechen. Nicht nur verbal, sondern auch in der Eigendarstellung, in unterschwelligem Zeichen – durch Metainformationen.

Die Ansprache des Nutzers als **emotionales Lebewesen** heißt zunächst, den wichtigen Stellenwert von Emotionen für das (lernende) Handeln zu berücksichtigen. Dies bedeutet, dass sich der Lerner vom Kontext ernstgenommen fühlen kann, dass der Umgang mit dem Lernsystem als lustvoll und anregend erfahren wird, dass seine Neugier angeregt und gefördert wird. (Hier lässt sich viel von guten Adventure-Spielen lernen, die mit Raummetaphern arbeiten.) Permanent müssen motivierende Elemente integriert sein, die dem Lerner eine Rückmeldung und Bestätigung bieten und dem Eindruck von Sterilität entgegenwirken. Erfolgsergebnisse müssen möglich, ja sollten selbstverständlich sein, denn sie bieten positive Bestärkung und wirken motivierend. Auch die Darstellung des Systems als ein von Menschen gemachtes fördert die emotionale Beteiligung. Kein abstraktes Programm als Gegenüber, sondern ein Lernsystem, das von konkreten Personen erdacht und realisiert worden ist, die sich nicht nur verdeckt und unpersönlich über ihr Produkt mitteilen, sondern sich zeigen, wie der Künstler eines Kunstwerkes sich zeigt. Das Produkt hat also eine Geschichte, hat selbst wieder einen Rahmen – und im wahrnehmen dieses Kontextes des Kontextes ist ein Verstehen der Genese und Geschichte des Kontextes möglich. Die Frage, warum der Ersteller das System so und nicht anders konzipiert hat, welche Motive, Gedanken, Emotionen und Konzepte ihn dabei geleitet haben, hilft ebenso wie das Verständnis, warum bestimmte Inhalte in welcher Form und Reihenfolge ausgewählt worden sind. Das System erhält auf diese Weise an Transparenz und verliert seine bedrohlich wirkende Abstraktheit.⁴² Auf der anderen Seite muss es dem Nutzer möglich sein, eigene Emotionen mitteilen zu können, d.h. für sich und andere deutlich machen zu können. Das Wahrnehmen der eigenen Emotionen ermöglicht eine Reflexion über diese Emotionen und ihre Ursachen.

Den Nutzer als **Persönlichkeit** anzusprechen, heißt, Bezüge zu seiner Lebenswelt herzustellen, ihn persönlich anzusprechen und ihm die Möglichkeit zu geben, das webbasierte Lernsystem mit anderen Erfahrungssystemen seiner Lebenssituation zu verknüpfen. Das könnte beispielsweise die Ergänzung der Arbeit am Bildschirm mit der haptischen Arbeit beim Erstellen eines MindMaps auf einem Papier sein. Oder die Ergänzung des Lernsystems durch den Besuch eines Museums, einer Institution oder anderer Orte, die etwas mit der Thematik zu tun haben. Die Herstellung von Bezügen zur persönlichen Lebenssituation verhilft bei der Verankerung des Erlernten. Den Nutzer als Persönlichkeit anzusprechen bedeutet auch, ihm die Kontrolle über die Lernumgebung zu übertragen. Er muss die Möglichkeit haben, das System seinen Erfordernissen anzupassen und den Verlauf der Interaktion zu bestimmen. Jede Form der Gängelung (und wenn es das langwierige Abspielen einer nicht steuerbaren Videosequenz ist), signalisiert dem Nutzer, dass er mit seinen individuellen Bedürfnissen nicht ernstgenommen wird. Zum Ernstgenommenwerden gehört auch die Tatsache, dass das Lernsystem eine große Aktualität besitzt.

41 SIEGEL 1997

42 Vgl. SPOOL 1999

Wenn Erkennen und Tun eng miteinander verbunden sind, dann ist es weiterhin notwendig, den Nutzer als **aktiv handelndes Lebewesen** anzusprechen. Jede Form der Eigenaktivität verbessert den Lernerfolg, führt zu einer vertieften kognitiven und emotionalen Verarbeitung in der Auseinandersetzung mit dem Lernthema. Die gemeinsame Arbeit an Themen mit anderen im Dialog kann dies verstärken und einen Reflexionsprozess in der Gruppe anstoßen. Hilfreich ist in diesem Zusammenhang auch die Förderung der Darstellung von Lernergebnissen bzw. Zwischenschritten, z.B. die Präsentation einer These, die als Ausgangspunkt für die weitere Diskussion dienen kann, oder die Formulierung von Fragen oder Lernzielen, die zunächst an das Thema gestellt werden.

Lernen hat auch immer einen sozialen Bezug. Der Mensch erlebt sich stets in sozialen Beziehungen und sollte deshalb auch als **soziales Wesen** angesprochen werden. In der Lernsituation sollte die Umgebung ihm ermöglichen, sich als Mitglied einer Lerngruppe wahrzunehmen, der er etwas über sich selbst mitteilen kann und sollte, und über die und deren Teilnehmer er etwas erfahren kann. Das Lernen in der Gruppe fördert das dialogische Lernen, motiviert und ermöglicht eine stärkere Konstanz im Lernprozess. Die Gruppe kann eine gemeinsame Wissensbasis erarbeiten und sich darüber austauschen. Teil dieser Lerngruppe ist der Lehrer, der bei Bedarf moderiert, Impulse einbringt, coacht, berät und begleitet. Er steht der Gruppe nicht als der Organisator des Lernprozesses gegenüber, der Struktur, Ablauf und Ergebnisse des Lernens festlegt, sondern fördert das eigengesteuerte, selbständige und explorative Lernen als Prozess.

Schließlich ist der Lerner noch als **denkendes Lebewesen** anzusprechen. Dies bedeutet, dass das Lernsystem ihm neben den kommunikativen Angeboten Hilfestellung und Material zur Verfügung stellt, mit dessen Hilfe das Thema erschlossen werden kann. Hierbei empfiehlt es sich, nicht eine mehr oder weniger systematisierte Menge von Informationsmaterial anzubieten, sondern nachvollziehbare Strukturen, die vom Lerner bzw. der Lerngruppe angepasst und verändert werden können. Hierbei sollte von dem Konzept der Kernideen⁴³ ausgegangen werden, um einer lernbehindernden Segmentierung des Themas vorzubeugen. Das Lernsystem sollte es ermöglichen und dazu anregen, seine Nutzung, die Gruppensituation und den eigenen Lernprozess bewusst zu reflektieren. Es sollte Hilfestellungen bieten, wo notwendig, es sollte dem Lerner die Möglichkeit geben, Lernentwicklung und -erfolge zu dokumentieren und den Mitlernern mitteilen zu können.

Die Entwicklung zukünftiger Lernumgebungen mit ganzheitlichem Charakter, stellt eine große Herausforderung dar. Nur wenn es gelingt, solche Lernumgebungen zu entwickeln, wird das virtuelle Lernen erfolgreich sein und neue Lernqualitäten bieten können.

3 Vom Screen-Design zum *virtual environment design*

In ihrem Buch *Computers as Theatre* stellt Brenda Laurel ein Konzept für zukünftige Softwareentwicklung und damit eine neuartige Perspektive der Computernutzung vor. Die Forderung Laurels ist, den Computer nicht als Werkzeug, sondern als Medium aufzufassen⁴⁴, wobei mit Medium nicht ein Vermittler oder Überträger, sondern ein Milieu bzw. Umgebung gemeint ist. Brenda Laurel vergleicht die Nutzung eines Computers (und der Software) mit dem Besuch eines Theaters – beide können eine konzipierte Erfahrung („designed experience“⁴⁵) ermöglichen. Bei beiden geht es um Raumerfahrung, um Handeln, um die Wahrnehmung von Bezügen und Zusammenhängen. Bei zukünftigen Entwicklungen sollte deshalb die Darstellung (das Interface) gestaltet werden, sondern die Handlungen und das potentielle Verhalten eines Nutzers. „Focus on designing the action. The design of objects, environments, and characters is all subsidiary to this central goal.“⁴⁶

43 GALLIN/RUF 1993

44 LAUREL 1993, S. 126

45 LAUREL 1993, S. xviii

Eine Lernumgebung als Bühne, in der sämtliche Teilnehmer interagieren, auftreten, mitspielen, nicht als Zuschauer, sondern als Darsteller. Dieses Konzept greift antike Dramentheorien (z.B. das Katharsis-Konzept) auf. Vielleicht ist dies der Beginn der Verschmelzung von Lernumgebungen, Spielen, virtuellen Gemeinschaften und virtueller Realität zu einer Möglichkeit, Computer als Teil der Lebenswirklichkeit zu sehen, als wertvoller Rahmen, der lebensbegleitendes Lernen ermöglicht – und mehr.

Literatur

- Alexander, G. (1992): Designing human interfaces for collaborative learning. In A.R. Kaye (ed.): Collaborative learning through computer conferencing (pp. 201-210). The Najaden Papers. Berlin:Springer
- Arnold, Rolf, Siebert, Horst (1997): Konstruktivistische Erwachsenenbildung. Von der Deutung zur Konstruktion von Wirklichkeit. 2. Aufl. Baltmannsweiler:Schneider
- Bateson, Gregory (1985): Ökologie des Geistes. Anthropologische, psychologische, biologische und epistemologische Perspektiven. Frankfurt/M.:Suhrkamp
- Baumgartner, Peter / Payr, Sabine (1994): Lernen mit Software. Innsbruck:Österreichischer StudienVerlag
- Bohm, David (1998): Der Dialog. Das offene Gespräch am Ende der Diskussionen. Stuttgart:Klett-Cotta
- Buber, Martin (1994): Das dialogische Prinzip. Darmstadt:Wissenschaftliche Buchgesellschaft 7. Aufl.
- Ciampi, Luc (1997): Die emotionalen Grundlagen des Denkens. Entwurf einer fraktalen Affektenlogik. Göttingen:Vandenhoeck&Ruprecht
- Daldrup, Ulrike (1996): (Un)Ordnung im Gestaltungsprozeß menschengerechter Software. Frankfurt/M.:Peter Lang
- Dows, Roger M. / Stea, David (1982): Kognitive Karten. Die Welt in unseren Köpfen. New York:Harper&Row
- Dutke, Stephan (1994): Mentale Modelle. Konstrukte des Wissens und des Verstehens. Kognitionspsychologische Grundlagen für die Software-Ergonomie. Göttingen:Verlag für Angewandte Psychologie
- Hartkemeyer, Martina / Hartkemeyer, Johannes F. / Dhority, L. Freeman (1998): Miteinander Denken. Das Geheimnis des Dialogs. Stuttgart:Klett-Cotta
- Hesse, Friedrich W., Gasoffky, Bärbel, Hron, Aemilian (1995): Interface-Design für computerunterstütztes kooperatives Lernen. In Issing, Ludwig J., Klimsa, Paul (Hg.): Informieren und Lernen mit Multimedia. Weinheim:Beltz, S. 253-267
- Kösel, Edmund (1997): Die Modellierung von Lernwelten. Ein Handbuch zur Subjektiven Didaktik. 3. Aufl. Elztal-Dallau:Laub
- Landesinstitut für Schule und Weiterbildung (1995): Lehren und Lernen als konstruktive Tätigkeit. Soest:Landesinstitut für Schule und Weiterbildung
- Laurel, Brenda (1993): Computers as Theatre. Addison Wesley
- Linke, Detlef (1999): Das Gehirn. München:Beck
- Maturana, Humberto R. (1998): Biologie der Realität. Frankfurt/M.:Suhrkamp
- Maturana, Humberto R. / Varela, Francisco J. (1997): Der Baum der Erkenntnis. Bern:Schurz
- Meixner, Johanna (1997): Konstruktivismus und die Vermittlung produktiven Wissens. Neuwied:Luchterhand
- Passini, Romedi (1992): Wayfinding in Architecture. New York:Van Nostrand Reinhold
- Riegas, Volker / Vetter, Christian (Hg.) (1990): Zur Biologie der Kognition. Ein Gespräch mit Humberto R. Maturana und Beiträge zur Diskussion seines Werkes. Frankfurt/M.:Suhrkamp
- Roth, Gerhard (1996): Schnittstelle Gehirn. Interface Brain. Bern:Um Neun
- Roth, Gerhard (1997): Das Gehirn und seine Wirklichkeit. Kognitive Neurobiologie und ihre philosophischen Konsequenzen. Frankfurt/M.:Suhrkamp
- Schank, Roger C. (1997): Virtual Learning. New York:MacGraw-Hill
- Schank, Roger C. (1998): Tell Me a Story. Narrative and Intelligence. 2nd edition Evanston,IL:Northwestern University Press
- Siebert, Horst (1998): Konstruktivismus. Konsequenzen für Bildungsmangement und Seminargestaltung. Frankfurt/M.:DIE

- Simon, Fritz B. (Hg.) (1997): *Lebende Systeme. Wirklichkeitskonstruktionen in der systemischen Therapie*. Frankfurt/M. Suhrkamp
- Spitzer, Manfred (1996): *Geist im Netz. Modelle für Lernen, Denken und Handeln*. Heidelberg: Spektrum
- Spool, Jared M. et al. (1999): *Web Site Usability. A Designer's Guide*. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publishers
- Thissen, Frank (1997): *Das Lernen neu erfinden. Grundlagen einer konstruktivistischen Multimedia-Didaktik*. Beck, Uwe / Sommer, Winfried (Hg.) (1997): *LearnTec '97. Tagungsband*. Karlsruhe
- Thissen, Frank (1999): *Inventing A New Way of Learning. Constructive Fundamentals of a Multimedia Teaching Methodology*. in: Beheim, Sandra / Craddock, Stephan / Dächert, Eva / Pfurr, Sonja (ed.): *Proceedings of the 7th International BOBCATSSS-Symposion 25th-27th January 1999 Bratislava Slovak Republic*. Darmstadt, pp. 459-467
- Thissen, Frank (1999): *Neue Medien erfordern neue Qualifikationen*. in: Berres, Anita / Bullinger, Hans-Jörg (Hg.) (1999): *Innovative Unternehmenskommunikation – Vorsprung im Wettbewerb durch neue Technologien*. Heidelberg: Springer
- Thissen, Frank (1999): *Selbststeuerung und Medien*, in: Nuissl, Ekkehard (Hg.): *Politik der Weiterbildung. Positionen, Probleme, Perspektiven (DIE-Materialien für Erwachsenenbildung 17)*. Frankfurt/M.: DIE
- Thissen, Frank (1999): *Selbstgesteuertes Lernen – Schlüsselkompetenz für das 3. Jahrtausend*. in: BuB, 12, Dez. 1999, S. 722 f.
- Thissen, Frank (2000): *Neue Lerntheorien und der Einsatz des Computers im Unterricht – Modeerscheinung oder Paradigmenwechsel?.* in: Pacher, Susanne (Hg.): *Schule, Netze und Computer. Die Welt der Medien verstehen und vermitteln*. Neuwied: Luchterhand 2000
- Thissen, Frank (2000): *Screen-Design-Handbuch*. Heidelberg: Springer-Verlag
- Vester, Frederic (1996): *Denken, Lernen, Vergessen*. 23. Aufl. München: dtv
- Winograd, Terry (1996): *Bringing Design to Software*. Addison Wesley

Adressen der Autoren

Prof. Dr. Frank Thissen
Hochschule für Bibliotheks- und
Informationswesen Stuttgart
Offenburger Str. 4
76199 Karlsruhe
fthissen@acm.orgonswesen