

# Chancen und Grenzen des Lehrens und Lernens mit Multimedia

## Frank Thissen

Schulbibliothekare und Lehrer werden zunehmend mit unterrichtsunterstützenden Multimedia-Produkten konfrontiert. Ihr Einsatz und ihre qualitative Beurteilung lassen sich häufig wegen mangelnder Erfahrungen im schulischen Einsatz nicht eindeutig beurteilen. Was bringen die neuen Medien? Worin besteht ihr Nutzen und Mehrwert? Worin liegen ihre Grenzen? Und wie können sie sinnvoll und



angemessen im Schulunterricht eingesetzt werden? Lohnt sich überhaupt die Beschäftigung mit den neuen Medien oder werden sie das gleiche Schicksal erleben wie seinerzeit die Sprachlabore, die voller Enthusiasmus gefeiert und nach einigen Jahren wieder abgeschafft worden sind?

Auch wenn die Euphorie den neuen Formen des Lehr- und Lernmaterials gegenüber sicher oft nicht angemessen ist, stehen sie doch für zwei alte Visionen der Menschheit vom Wissen und Lernen. Die eine Vision formulierten die französischen Enzyklopädisten (Diderot, d'Alembert, Montesquieu, Voltaire, Rousseau u.a.), die in den

Jahren 1751 bis 1772 ihr *Systematisches Wörterbuch der Wissenschaften, der Künste und des Handels* publizierten, um damit allen Menschen Zugriff auf das Wissen der Menschheit zu ermöglichen. In ihrer Enzyklopädie erstellten sie ein erstes Hypertext-System, in dem sich die verschiedenen Autoren in ihren Beiträgen auf die Beiträge anderer Autoren bezogen und dies im Text durch Querverweise kenntlich machten. Dieser erste Ansatz hat im Zeitalter des World Wide Web eine neue Dimension erhalten.

Die zweite Vision formulierte der tschechische Pädagoge Johann Amos Comenius (1592 - 1670), der in seiner *Großen Didaktik*<sup>1</sup> von 1657, die er eine „vollständige Kunst, alle Menschen alles zu lehren“ nannte, das Ziel aller Pädagogik beschrieb – ein Lernen, bei dem „die Lehrer weniger zu lehren brauchen, die Schüler dennoch mehr lernen; in den Schulen weniger Lärm, Überdruß und unnütze Mühe herrsche, dafür mehr Freiheit, Vergnügen und wahrhafter Fortschritt“<sup>2</sup> –zusammengefaßt also ein Lernen, das „rasch, angenehm und gründlich“ ist. Dieses Lernen, so Comenius, sei am besten durch das Ansprechen und Aktivieren der unterschiedlichen Wahrnehmungsorgane des Menschen zu befördern, und damit der unterschiedlichen Darstellung des *Lernstoffes* durch Bilder und Texte. Das *neue Lernen* des Comenius hat das Ziel, angenehm, effektiv und vergnüglich zu sein. Und genau dies verspricht uns Multimedia: die multimediale Aufbereitung von Lernstoff mit Hilfe unterschiedlichster Medien (Text, Bild, Ton, Video) und damit das Ansprechen unterschiedlicher Sinnesorgane, um den Lernprozeß effektiver zu gestalten. Hinzu kommt die unerbittliche Geduld des Computers auf die Reaktionen der Lerner sowie seine hohe Flexibilität und die Unabhängigkeit von festen Lernzeiten und -orten. Comenius wäre sicherlich hoch erfreut über die neuen Technologien, bringen sie uns doch seinem Ziel bedeutend näher – so scheint es jedenfalls.

Werden nun unsere Bücher überflüssig? Können wir die Schulen abschaffen? Müssen sich die Lehrer neue Berufe suchen? Wird sich unsere Art des Lernens dramatisch verändern? Vielleicht ist dies eine Entwicklung, aber zunächst soll darauf hingewiesen werden, daß hinter den Diskussionen über multimediales Lernen häufig ein Denkfehler steckt. Dieser Denkfehler ist im Wort *Multimedia* selbst begründet. Das Wort stammt ursprünglich aus dem Lateinischen: *multi* = lat. viel, *medium* = lat. Mittler, Vermittler. Multimedia heißt also viele Mittler und viele Weisen des Vermittelns. Doch was soll vermittelt werden und wie geht das vor sich? Die Vorstellung dahinter ist oft die, daß Multimedia anstelle eines

Lehrers Wissen vermittelt, und zwar unter der Voraussetzung, daß Wissen überhaupt vermittelbar ist. Konsequenterweise wäre dann Lernen das Aufnehmen von Wissen. Und dann sind multimediale Lernprogramme in der Tat vielen Lehrern überlegen, weil sie über wesentlich mehr flexible und individuelle Möglichkeiten der Wissensvermittlung verfügen.

Neuere Erkenntnisse aus der Neurobiologie und Hirnforschung über die Arbeitsweise des menschlichen Gehirns machen diesen Denkfehler deutlich. Diese Forschungserkenntnisse sind für das Verstehen dessen, was im Menschen beim Lernen abläuft, äußerst hilfreich und sollen deshalb im folgenden skizziert werden.

1. Die Signale, die die Sinnesorgane (Augen, Ohren, Tastsinn) an das Gehirn weiterleiten, unterscheiden sich qualitativ nicht voneinander. D.h. die Impulse, die vom Ohr ins Gehirn gelangen, wo sie dann verarbeitet werden, stimmen mit denen des Auges prinzipiell überein. Lediglich die Intensität und die Hirnregionen, in denen die Impulse dann verarbeitet werden, sind unterschiedlich. Und auch bei den einzelnen Sinnesorganen, wie beispielsweise den Augen unterscheiden sich die Impulse stets nur in der Quantität und nicht in der Qualität. Es gibt keine Qualität, die wir wahrnehmen, erst unser Gehirn stellt sie aus sehr rohem Material her. Die Sprache des Gehirns sind elektrische Impulse, die mit der Außenwelt wenig zu tun haben. Oder, um es mit den Worten Ernst von Foersters zu sagen: „Tatsächlich gibt es ja »da draußen« weder Licht noch Farbe, es gibt lediglich elektromagnetische Wellen; es gibt »da draußen« weder Schall noch Musik, es gibt nur periodische Schwankungen des Luftdrucks; »da draußen« gibt es weder Wärme noch Kälte, es gibt nur Moleküle, die sich mit mehr oder minder großer kinetischer Energie bewegen.“<sup>3</sup> Diese Erkenntnis ist nicht neu, schon Kant und Vico wußten davon, nun ist sie meßbar und verifizierbar<sup>4</sup>.
2. Unser Gehirn ist mit seinen mehr als 20 Milliarden Zellen ein gigantisches Netzwerk, das unaufhörlich mit sich selbst kommuniziert. Nur ein winziger Bruchteil der Hirnaktivitäten werden durch Impulse ausgelöst, die durch Eindrücke der Sinnesorgane zustande kommen. Der Rest ist die Beschäftigung des Gehirns mit sich selbst, d.h. Aktivität, permanente Musterbildung durch Verschaltung von Neuronen und größtmögliche Flexibilität. Das Gehirn ist ein *dynamisches* Netzwerk und verarbeitet alles, was es durch die Sinneszellen von der Außenwelt wahrnimmt, intensiv. Nicht die Augen sehen, sondern das Gehirn. Der Phantomschmerz des Arms, der amputiert worden ist, belegt dies ebenso wie die Halluzinationen psychisch kranker Menschen oder von Menschen mit veränderter Wahrnehmung unter Drogeneinfluß.
3. Wir streben von unserer biologischen Veranlagung aus nicht nach der Erkenntnis einer absoluten Wahrheit – wie sich das Plato vorstellte – sondern danach, in unserer Umwelt zu überleben. Unsere Wahrnehmung der Welt unterliegt dem evolutionären Prinzip des Überlebens, d.h. der Anpassung eines Lebewesens an seine Umwelt. Um dies zu ermöglichen, muß die Umwelt so interpretiert (d.h. wahrgenommen) werden und der Umgang mit ihr so eingerichtet werden, daß ein Überleben in ihr möglich ist. Die chilenischen Biologen Maturana und Varela nennen diesen Vorgang *Viabilität*<sup>5</sup>. Ein eindrucksvolles Beispiel dieser kognitiven Verarbeitung der Ereignisse und die kognitive Anpassung an eine äußerst feindlich Umwelt beschreibt Jurek Becker in seinem Roman *Jakob der Lügner*, in dem er die Erlebnisse eines KZ-Häftlings beschreibt, der nur deshalb überlebt, weil er sich (und anderen) täglich Geschichten von der nahen Befreiung der Häftlinge



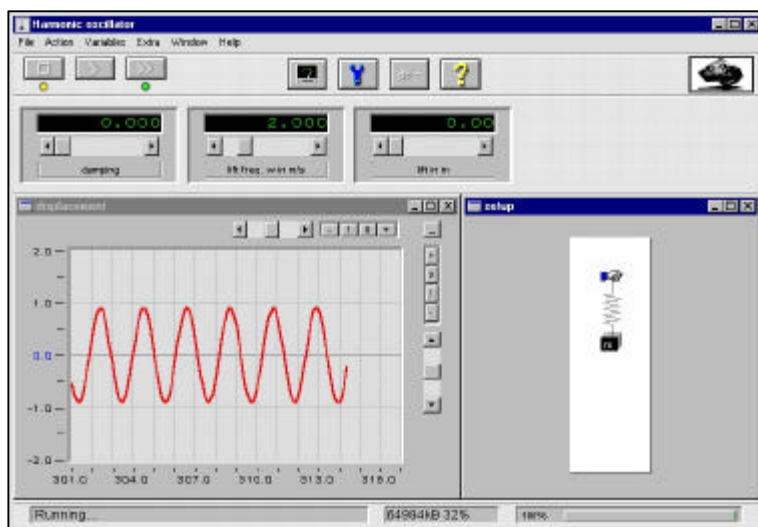
durch amerikanische Truppen erzählt und dadurch in der aussichtslosen Situation nicht den Mut verlor.

4. Alles, was wir über die Welt, in der wir leben, wissen, ist eine interpretierte Wahrnehmung, sind unsere Erfahrungen der Welt. Wir können aber diese Erfahrungen stets nur mit anderen Erfahrungen, nicht aber mit den Dingen in der Welt selber vergleichen. In letzter Konsequenz heißt dies, daß alles Wissen nicht ein Wissen über die Dinge der Welt ist, sondern eine subjektive Vorstellung, ein Konstrukt davon, wie die Welt und die Dinge sein könnten. Stets modifizieren wir unsere Vorstellungen von den Dingen, mit denen wir in der Welt konfrontiert werden, passen sie den Gegebenheiten an, verändern sie, erweitern sie. Dies ist ein dynamischer Prozeß. Wissen ist somit kein fertiges Produkt eines Lernprozesses, das man besitzt, wie man ein Auto besitzt, sondern ist eine individuelle, aktive und selbstgesteuerte Konstruktion, die in der Auseinandersetzung mit der Welt und in der Kommunikation mit anderen ständig modifiziert wird.

Unter diesen Paradigmen erhält Multimedia für das schulische und außerschulische Lernen einen neuen Stellenwert. Multimedia ist dann nicht mehr als Mittler und Wissensüberträger anzusehen, sondern als Werkzeug und Hilfsmittel, das es Menschen ermöglichen kann, individuelles Wissen mit Hilfe dieses Werkzeuges zu konstruieren. Multimedia bietet kein fertiges Wissen, das nur noch aufzunehmen ist, sondern ist Material und System, das Erfahrungen zum selbständigen Aufbau von Wissensstrukturen ermöglicht.

Die meisten multimedialen Lernprogramme haben leider noch nicht diesen Werkzeugcharakter, sondern verstehen sich oft noch als Vermittlung von Lehrstoff<sup>6</sup>. Allerdings gibt es wenige einzelne Exemplare einer neuen Form multimedialer Lernprogramme, die hier kurz vorgestellt werden sollen.

**Simulationen** bilden komplexe Zusammenhänge ab und ermöglichen dem Lerner, Dinge auszuprobieren und dadurch Strukturen eines Systems zu erkennen. Durch das Verändern von Parametern



des Systems können immanente Strukturen entdeckt und ein kognitives Modell aufgebaut und überprüft werden. Simulationen stellen meist sehr konkrete realistische Situationen dar. Ihr hoher motivatorischer Gehalt liegt in der sofortigen Reaktion des Systems auf die Aktionen des Lerner.

Ein einfaches, aber überzeugendes Beispiel dafür ist die Physik-Software *Albert*<sup>7</sup> des Wissenschaftlichen Springer-Verlages. Physikalische Experimente lassen sich am Computer durchführen und dabei

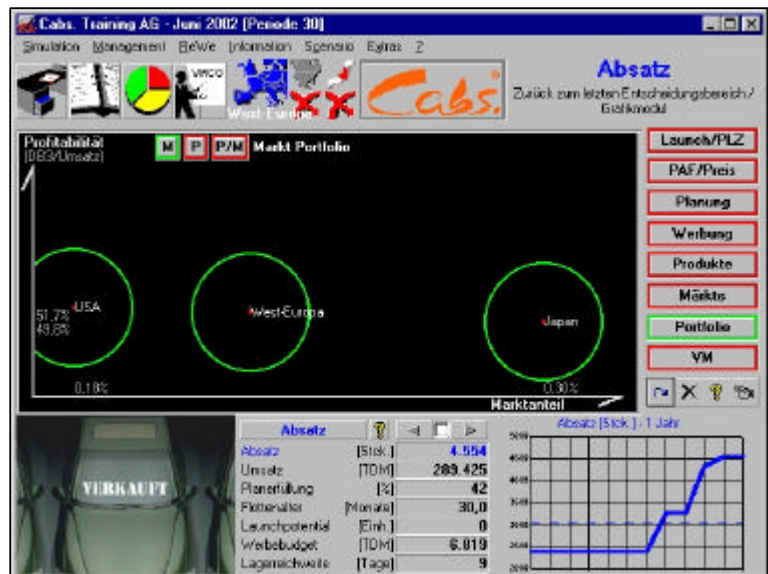
sämtliche mögliche Parameter beliebig manipulieren. So läßt sich z.B. das Verhalten eines harmonischen Oszillators bei Schwerelosigkeit oder erhöhter Schwerkraft untersuchen.



**Planspiele** integrieren den Lernenden in ein System, das er nicht wie bei Simulationen von außen steuert, sondern indem er als Mitspieler ein aktiver Bestandteil ist. Durch den Spiel- und Wettbewerbscharakter ist eine ausgeprägte emotionale Aktivierung des Lerners gewährleistet. Das Planspiel bietet eine hohe Authentizität.

Das Programm *Cabs*<sup>8</sup> vermittelt betriebswirtschaftliches Wissen durch eine Methodik, die den Benutzer in die Rolle versetzt, die Entwicklung eines internationalen Automobilherstellers zu beeinflussen. Die Aufgabe des Lerners ist es, das Wirtschaftsunternehmen in verschiedenen Fallstudien möglichst erfolgreich zu führen. Dabei verwendet *Cabs* authentische Markt- und Strukturdaten der internationalen Automobilindustrie und basiert auf wissenschaftlich anerkannten, betriebswirtschaftlichen Modellen<sup>9</sup>. *Cabs* beinhaltet alle wichtigen Bestandteile eines Unternehmens wie Produktentwicklung, Produktion, Logistik, Marketing, Rechnungswesen und Personalwesen, Jahresabschluss und Steuern. Es versucht, möglichst authentisch die Unternehmensbereiche und Beeinflussungsinstrumente darzustellen.

Auf diesem Instrumentarium kann der Lerner spielen und dabei Erfahrungen sammeln, Zusammenhänge kennenlernen und sich betriebswirtschaftliches Wissen aneignen. Er kann die unterschiedlichsten Einflußfaktoren verändern und ihre Auswirkungen direkt verfolgen. Bei Bedarf kann der Anwender kontextsensitive Hilfsinformationen sowie Hintergrundinformationen, Leitfäden und Glossare abrufen. Virtuelle Unternehmensberater und die graphische Überblicksdarstellung sämtlicher Unternehmensdaten helfen bei Entscheidungen. Der Lernerfolg kommt durch die eigenen Erfahrungen des Lerners zustande, durch Ausprobieren, Fehlentscheidungen, das Entdecken von Zusammenhängen und zunehmende Erfahrung in der Auseinandersetzung mit der Simulationsumgebung.

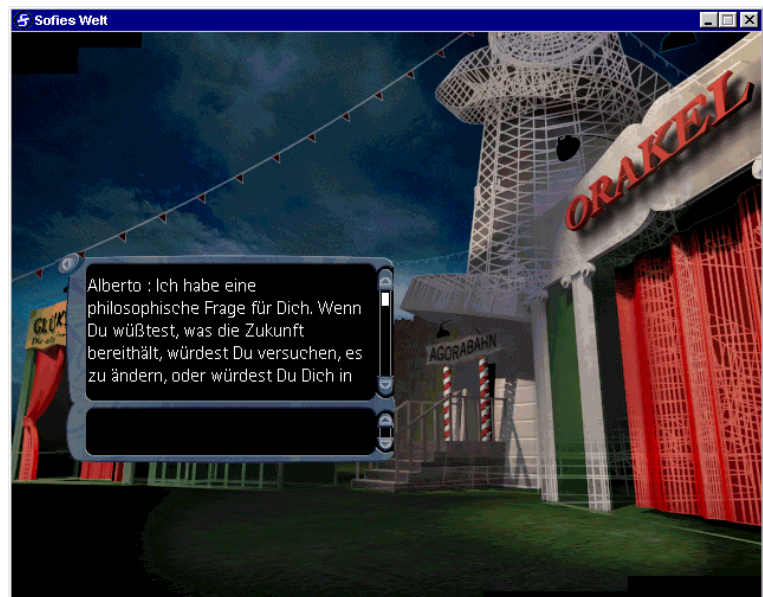


**Mikrowelten** bieten dem Lerner eine Umgebung, die erforscht werden will. Im Gegensatz zu Planspielen und Simulationen fällt es dem Lerner in Mikrowelten häufig schwerer, sich zurechtzufinden. Er muß selbst die Anforderungen an ihn herausfinden, die Fragestellungen entdecken. In eine solche Mikrowelt fühlt sich der Benutzer der CD-ROM *Sofies Welt*<sup>10</sup> versetzt. Die CD basiert auf dem gleichnamigen Bestseller von Jostein Gaarder, der als Roman auf unterhaltsame Weise in die Geschichte und Themen der Philosophie einführt. Sie überträgt allerdings nicht einfach die Texte aus Gaarders Buch auf ein elektronisches Medium, sondern nutzt die Möglichkeiten von Multimedia intensiv. D.h. daß sie die Informationen auf eine völlig andere Weise als die Romanvorlage in Gestalt einer „interaktiven Reise in die spannende Welt der Philosophie“<sup>11</sup> präsentiert. Der Benutzer wird auf eine Abenteuerreise geschickt und muß sich durch zwanzig unterschiedliche Szenen durcharbeiten. In diesen Szenen geht es darum, Fragen zu beantworten, Aufgaben zu lösen, etwas zu entdecken oder elektronische Post auszuwerten.



In der Auseinandersetzung mit den Szenarien wird der Benutzer mit den Grundfragen der Philosophie konfrontiert. Dies geschieht auf eine äußerst geschickte Art und Weise. So tauchen im Programm ab und zu E-Mails<sup>12</sup> auf, die an den Benutzer gerichtet sind und ihm wichtige Hinweise zur Lösung der Aufgaben geben. Eine dieser E-Mails ist an eine fremde Person adressiert. Wenn nun der Benutzer diese E-Mail liest, wird er vom Programm danach gefragt, ob es zulässig sei, fremde Post zu öffnen und zu lesen. Und schon befindet sich der Leser in einer ethischen Diskussion über das rechte Handeln.

In einer anderen Szene geht es darum, ob das Leben determiniert sei oder ob man sein Schicksal beeinflussen könne. Der Benutzer wird nach seiner Meinung gefragt und ihm werden unterschiedliche philosophische Ideen zu dieser Frage entwickelt.



Immer wieder verstrickt *Sofies Welt* den Benutzer in Situationen und Diskussionen und läßt ihm Philosophie erfahrbar werden. Es fördert die intensive Auseinandersetzung mit philosophischen Ideen und regt zum weiteren Nachdenken über letzte Fragen an. Oder um das Handbuch zu *Sofies Welt* zu zitieren:

„Je weiter Du in das Abenteuer vordringst, desto mehr wird Dir bewußt werden, daß nichts wirklich so ist, wie es auf den ersten Blick scheint. DYAUS [die Szenen der CD-ROM] birgt ein großes Geheimnis. Dieses zu lüften, wird Dir erst gelingen, wenn Du Deine Vorstellungen von der Wirklichkeit und von der Identität kritisch unter die Lupe genommen hast.“<sup>13</sup>

Schließlich sei noch auf das Programm *Krea-Kanji*<sup>14</sup> verwiesen, das 1995 an der Universität Köln entstanden ist und weniger durch multimediale Elemente als durch sein äußerst innovatives Konzept überzeugt. Potentielle Anwendergruppe sind vor allem Studenten des Faches Japanologie, aber auch alle diejenigen, die sich auf einen Japanaufenthalt vorbereiten oder beruflich mit japanischer Sprache und Schrift zu tun haben.



Mit Hilfe des Programms sollen die Lerner die 500 wichtigsten in Japan gebräuchlichen chinesischen Schriftzeichen (Kanji) erlernen, und zwar sowohl ihre Struktur als auch ihre Bedeutung, Aussprache und Schreibweise. Kanji-Zeichen sind im Laufe der Jahrhunderte aus Ideogrammen heraus entstanden. Sie bestehen aus verschiedenen Komponenten (Radikalen), die miteinander kombiniert werden, um

neue Wortbedeutungen zu erhalten. Das Zeichen für Meer (umi) setzt sich beispielsweise aus den Radikalen für Wasser und Feld (Meer = Wasserfeld) zusammen. Da die Zeichen auf Ideogrammen

basieren, kann ihre visuelle Kodierung nach kurzer oder längerer Beschäftigung mit ihnen assoziativ erschlossen werden. Weitere Mittel der Aneignung sind Analogien, Elaborationen und verschiedene Arten von Visualisierungen. „Die Prozesse der Lernstrategie - erinnern - assoziieren - erschließen - vernetzen - vergleichen - werden auf geschickte Weise in den ersten Lernübungen parallel zur Wissensvermittlung eingeübt, in den nachfolgenden zu einer Strategie zusammengeschlossen und in den abschließenden soweit automatisiert, daß autonome Lernkompetenz entsteht und die Menge der Kanji mit sparsamer lehrlern-theoretischer Unterstützung erlernt werden kann.“<sup>15</sup>

Die Innovation von *Krea-Kanji* besteht vor allem in der Möglichkeit des Lerners, sich intensiv mit den Kanji zu beschäftigen und sich ihre Bedeutung zu erschließen. „Zur Strukturierung der Zeichenmenge sowie der Vernetzung der Gedächtnisspuren wird der Lernende in übergeordneten Modulen dazu angeregt, mehrere Zeichen zu visualisieren und diese in der Vorstellung nach Ähnlichkeit zu einem vorgegebenen Zeichen zu bewerten. Hierzu muß der Lerner die Zeichen intensiv und quasi simultan visualisieren. Dieser Prozeß aktiviert in besonderem Maße das aktive Beherrschen der Zeichen.“<sup>16</sup>



Das nebenstehende Bild zeigt eine Basisübung. Die unten stehende Assoziation beschreibt ein Zeichen. Der Lerner hat die Aufgabe, das zugehörige Zeichen zu erkennen und die deutsche Bedeutung zu ermitteln. Entscheidend ist dabei die Auseinandersetzung mit dem Lernstoff und die Tiefe der Verarbeitung der Informationen. Dabei wird der Lernstoff dem Lerner als Material zur Verfügung gestellt, mit dem dieser sich auf seine ihm angemessene Weise auseinandersetzen kann. Die Übungen von *Krea-Kanji* fördern

dieses explorative Erschließen des Stoffes. Die Eigenaktivität des Lerners steht im Vordergrund und dominiert im Lernprozeß.

Wenn *Krea-Kanji* ein kognitivistisch geprägtes Programm wäre, würde der Lerner stärker geführt werden. Ihm würden Zusammenhänge aufgezeigt und mögliche Assoziationen vorgegeben. Dadurch würde aber seine Eigenaktivität reduziert werden und die eigene Auseinandersetzung mit den Inhalten von *Krea-Kanji* wäre weitaus geringer. Als behavioristisches Programm würde *Krea-Kanji* Zeichen und ihre Bedeutung aufzeigen und durch Abfrageübungen so lange wiederholen, bis die richtige Bedeutung dem entsprechenden Zeichen zugeordnet wird.

Lehrer und Schulbibliothekare könnten ein neues Rollenverständnis gewinnen – vom Instruktor werden sie zu Störern, zu Anregern, auch zu Helfern, die beim Lernprozeß begleiten und helfen, in dem Wissen, daß sie vieles nicht steuern können und sehr wenig den Lernprozeß selber. Sie können allenfalls beeinflussen.

<sup>1</sup> Johann Amos Comenius, Große Didaktik. Die vollständige Kunst, alle Menschen alles zu lehren, 8. überarb. Aufl. Stuttgart 1993

<sup>2</sup> Ebd., S. 1

<sup>3</sup> Heinz von Foerster, Das Konstruieren einer Wirklichkeit, in Paul Watzlawick (Hg.), Die erfundene Wirklichkeit, München: Piper 1994 8. Aufl., S. 44

<sup>4</sup> Zur Einführung empfehle ich: Humberto R. Maturana / Francisco J. Varela, Der Baum der Erkenntnis, Bern: Scherz 1987

<sup>5</sup> Ebd.

- 
- <sup>6</sup> Noch so ein Denkfehler, der sich in einem gebräuchlichen Wort ausdrückt. »Lehrstoff« suggeriert, daß es sich bei Wissen um etwas handelt, das wie ein Material verschickt und gehandelt werden kann wie Kleiderstoffe oder Baumaterialien.
- <sup>7</sup> M. Wüllenweber, Hamburg, FRG, *Albert® Physik Interaktiv. Windows-Lernsoftware*, Berlin / Heidelberg: Springer 1996  
<http://www.springer.de/newmedia/physics/albert/albert.htm>
- <sup>8</sup> Virtual Management Simulation Software GmbH: *Cabs*. 3.1. 1997
- <sup>9</sup> Z. B. Shareholder-Value Modell nach Rappaport, doppelt geknickte Preis-Absatzfunktion nach Gutenberg, 5-phasiger Produktlebenszyklus, Portfolio-Analyse (Angaben aus Cabs-Produktinformationen)
- <sup>10</sup> Navigo Multimedia: *Sofies Welt*. München 1997
- <sup>11</sup> Umschlagcover zu *Sofies Welt*
- <sup>12</sup> Elektronische Post
- <sup>13</sup> Beiheft zur CD-ROM *Sofies Welt*
- <sup>14</sup> Universität Köln, Seminar für Pädagogische Psychologie: Krea-Kanji. 1995 (ausführliche Informationen unter der URL: <http://www.uni-koeln.de/phil-fak/paedsem/psych/Krea/Krea.html> oder der email: Ralf.Jedermann@uni-koeln.de)
- <sup>15</sup> [http://www.uni-koeln.de/phil-fak/paedsem/psych/mm\\_prod/krea/krea.html](http://www.uni-koeln.de/phil-fak/paedsem/psych/mm_prod/krea/krea.html)
- <sup>16</sup> Ebd.