

Dipl. Päd. Wey-Han Tan

Universität Hamburg

Manuskript des Vortrags „eLearning als utopische Praxis?“

gehalten in Dresden am 13.5.2007 auf der Tagung Walden #3 – oder Das Kind als Medium.

Tagungen und Workshops zu ästhetischer Bildung und Reform

## eLearning als utopische Praxis?

„Ich stand niemals einem Problem gegenüber, welches mehr gewesen wäre als das ewige Problem, Ordnung zu finden.“

- Frederick B. Skinner (1956), „A Case History in Scientific Method“<sup>1</sup>

Lerntheorien tragen stets eine Vision der Befreiung des Menschen in sich, inklusive einer gesellschaftlichen Utopie. Jede von ihnen ist gleichzeitig eng verbunden mit der sozio-politischen, wirtschaftlichen und technisch-medialen Wirklichkeit ihrer Zeit. Parallel zum technischen Dispositiv des Mach- und Denkbaren wandelt sich dabei auch die Idee der legitimierenden Autorität von Ordnung und Vermittlung und damit gleichzeitig die des Verhältnisses des Menschen zur Information.

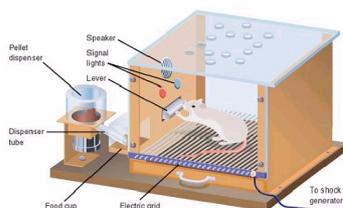
Das „e“ in „eLearning“ steht für eine gewünschte aber noch unbenannte Differenz zu früheren Kommunikations-, Ordnungs- und Lehrmethoden, aber ist es mehr als die elektronische Objektivierung eines noch unformalisierten Lernparadigmas, mehr als das bekannte Phantasma einer erfolgreichen Vermittlung zwischen objektiver und subjektiver Ordnung? Die Lerntheorien der letzten Hundert Jahre sind von technischen Metaphern aufgespannte wiederkehrende Versuche eine funktionierende Beziehung zwischen diesen Gegensätzen herzustellen, wobei das Digitale als technisch realisierbare Utopie eines Raumes absoluter Eindeutigkeit eine besondere Rolle spielt.

Dieser Vortrag soll im Sinne des Themas „Walden Two“ – F. B. Skinners behaviouristischer Utopie von 1948 – einen kleinen Einblick geben in didaktisch-digitale Wunschvorstellungen der Ordnung und Vermittlung des 20. Und 21. Jahrhunderts sowie in ihre technische Praxis.

## Elektronisches Lernen als Differenzbegriff

Der ursprüngliche Themenvorschlag für diesen Vortrag lautete „Behaviourismus und e-Learning“, Themen, die ungern in einen Zusammenhang gebracht werden. „Behaviourismus“ verbindet man für gewöhnlich mit der Unterwerfung unter mechanische Prinzipien des Lehrens, was nicht in eine Zeit des selbst bestimmten bedeutsamen Lernens und des vernetzten, dynamischen Wissens passt.

Schaut man sich Bilder von Skinners bekannter Konditionierungs-Box an, dann fällt doch eine Gemeinsamkeit zum eLearning auf: Die Abwesenheit des Lehrenden.



Die Skinner-Box ist eine reizarme künstliche Umgebung zur Konditionierung von Kleintieren. Wer bedient sie?

Bildquelle:

[http://www.scottsdalecc.edu/ricker/psy101/readings/Section\\_3/3-3.html](http://www.scottsdalecc.edu/ricker/psy101/readings/Section_3/3-3.html)

(16.4.2007)

<sup>1</sup> Zitiert in Edward G. Rozycki (1995), „A Critical Review of B.F. Skinner's Philosophy with focus on Walden Two“; Übersetzung von mir.

Trotz der Begriffspaarung Lehre/Lernen wird ein zum eLearning komplementäres eTeaching zu Gunsten eines Autonomieversprechens dem Lerner gegenüber sprachlich ausgeklammert. Eine Suchanfrage bei Google liefert für ‚eGouvernement‘ 39 000 000 Einträge, für ‚eCommerce‘ 57 000 000, für ‚eBook‘ 108 000 000 und für ‚eLearning‘ Ehrfurcht gebietende 144 000 000 Einträge. ‚eTeaching‘ erzielt magere 60 000 Ergebnisse - womit es als globales Thema ungefähr gleichauf mit der deutschen ‚Prügelstrafe‘ mit 77 500 Einträgen landet<sup>2</sup>.

Das Präfix-„e“ dient, ähnlich wie das Suffix „2.0“, als Begriffsersatz für eine gewünschte aber noch weitestgehend undefinierte Differenz zu früheren Methoden der Kommunikation, Organisation, Ordnung und vor allem der Vermittlung von Wissen. Dabei vollbringt es die Wortneuschöpfung, auf den ersten Laut selbstbewusst und innovativ zu klingen, auf den zweiten aber auch eine beruhigende Vertrautheit und Stabilität zu vermitteln, indem es quasi nur eine nachgelieferte, verbesserte Version des bereits Bekannten anbietet.

Was ist nun das Bekannte? Beides, Lernen als auch Lehren, geschieht über Selektion und Ordnung des zu Vermittelnden bzw. in der anschließenden Vermittlung des vorher geordneten. Eine Lernsituation oder eine Lernumgebung ist dann gegeben, wenn dort in gewissem Rahmen die Bedingungen von Ordnung und Vermittlung kontrolliert werden, sozusagen die Reibung zwischen der Ordnung und dem zu Ordndendem, zwischen dem Lerner und dem zu Lernenden. Zu den Reibungsmodifikatoren zählt dabei nicht nur der nahe liegende Einsatz von Medien zur Präsentation, Kommunikation oder Dokumentation, sondern auch die meist implizite autorisierende Legitimation für die Form des Mediums und der Selektionsweise des Inhalts. Die Vorsilbe „e“ steht in dieser Hinsicht stellvertretend für den Wunsch nach einem geeigneten Universalschmiermittel, was sowohl Ordnung, Vermittlung als auch Legitimation anbelangt.

Die Problematik unzureichender Schmierung ist bekannt, wird sie doch regelmäßig in Zusammenhang mit den (Heraus)Forderungen an eine „Wissengesellschaft“ genannt, in der klassische Medien, klassische Unterrichtsmethoden und klassische Bildungsstrukturen zu scheitern drohen: Dort steht einer „Wissensflut“ durch die exponentielle Zunahme verfügbarer Informationen ein gleichzeitiges Sinken der Halbwertszeit ihrer Gültigkeit gegenüber; der Umstellung auf ein kontinuierliches lebenslanges Lernen ein kurzfristiges, flexibles „Learning on Demand“; dem freien Zugang zum Wissen als Mittel gegen die Wissensklüfte der Forderung nach Vermarktbarkeit und Kosteneffizienz; dem Wunsch nach einer Individualisierung der Lehre dem nach einer Standardisierung und Modularisierung.

Diese schwer vereinbar scheinenden Ziele sind anschließbar an die Forderungen eines hochflexiblen und hochmobilen Arbeitsmarktes mit dem Schwerpunkt informatorischer Dienstleistungen in kurz- und mittelfristigen Beschäftigungsverhältnissen. Die Suche nach Lösungen konvergiert dabei in neuen, elektronisch unterstützten Strategien der Selektion und der Ordnung, bzw. nach denen der Übersicht und der Vermittlung von Wissen.

Beispielhafte eLösung zur Ordnung	Beispielhafte eLösung zur Vermittlung
<ul style="list-style-type: none"> <li>• autonome Wissensagenten</li> <li>• Datamining</li> <li>• Social Software</li> <li>• Semantic Web</li> <li>• Vernetzung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulationen</li> <li>• Hypermedia</li> <li>• Courseware</li> <li>• Computer supported Communities of practice / of interest.</li> </ul>

<sup>2</sup> Die Ergebnisse wurden generiert von <http://www.google.com> am 10.5.2007. Zur Verteidigung von eTeaching muss angemerkt werden, dass die beliebtere Prügelstrafe erstens begrifflich eine längere Tradition und zweitens eine nicht unerhebliche sexuelle Konnotation aufweist.

Allen diesen Lösungsversuchen ist gemeinsam, dass sie auf der Verwendung digitaler Informationen, also grundlegend auf einem binär-logischem Ordnungsprinzip aufbauen, um letztendlich analoges menschliches Wissen zu ordnen, zu übertragen, zu archivieren und zu indizieren.

## Was bedeutet Digitalisierung?

Die technische Digitalisierung bezeichnet zwei qualitativ unterschiedliche Vorgänge:

Erstens die Erstellung eines passiven digitalen Formats – passiv in dem Sinne, dass die Interpretationsleistung später beim Betrachter liegt – in Form von digitalem Ton, Bild, Film oder Text<sup>3</sup> durch eine Übertragung aus einem physischen Original. Dies ist die klassische Aufzeichnung eines Inhalts, eines Objekts oder eines konkreten Verhaltens, wie sie bereits über früheren Medien wie Schrift, Photographie, Phonographie oder Cinematographie möglich wurde.

Zweitens kann Digitalisierung, und dies ist meiner Ansicht nach interessanter, die Überführung eines potenziell möglichen - also noch unausgeführten - analogen Verhaltens in eine digital verarbeitbare Form, in einen Algorithmus oder ein Programm bedeuten.

Es werden bei dieser zweiten Art der Digitalisierung also die Regeln der Entscheidungs- und Handlungsprozesse aufgezeichnet, die situationsabhängiges Verhalten erst produzieren.



Digitalisierung am Beispiel eines konkreten physischen Objekts – Rasterung, Dekontextualisierung

In beiden Fällen der Digitalisierung werden Informationen und Informationskontexte von ihrem materiellem Substrat, z.B. Leinwand oder Fleisch, entkoppelt und überführt in eine immaterielle, objektivierte Form mathematisch ausdrückbarer Werte, die eine Anzahl von Vorteilen aufweist: Sie ist absolut identisch und kostengünstig reproduzierbar und damit distributierbar, sie ist vollständig und endlich beschreibbar und daher ebenso manipulierbar, und schließlich kann sie zur Ordnung oder Vermittlung auf sich selbst angewendet werden.

„e“-Medien beruhen somit auf einem besonderen Prinzip der Handhabung von Information.

Es geht beim eLearning nicht – oder zumindest nicht nur - um das bessere Steuern und Verteilen von Informationen, sondern um deren digitale Übersetzung und dem anschließenden möglichst reibungsfreiem Verschalten mit dem analog gebliebenen Lerner. Um mit Friedrich Kittler zu sprechen: Das Digitale hilft uns nicht dabei, externe Daten zu bearbeiten, sondern unseren *Begriff* von Daten<sup>4</sup>. Hier stehen sich in der Praxis eine notwendige Ordnungsstruktur und der Wunsch nach Autonomie sowie eine technisch ermöglichte Vermittlung und der Wunsch nach einem idealen Medium gegenüber.

Das „e“ ist damit nicht besonders treffend gewählt, denn bei „e“-Medien geht es so wenig um Elektronik und Elektrizität, wie es beim Wechsel von einer Kultur der oralen Überlieferung zu einer Schriftkultur um die Einführung von Tinte und Papier geht.

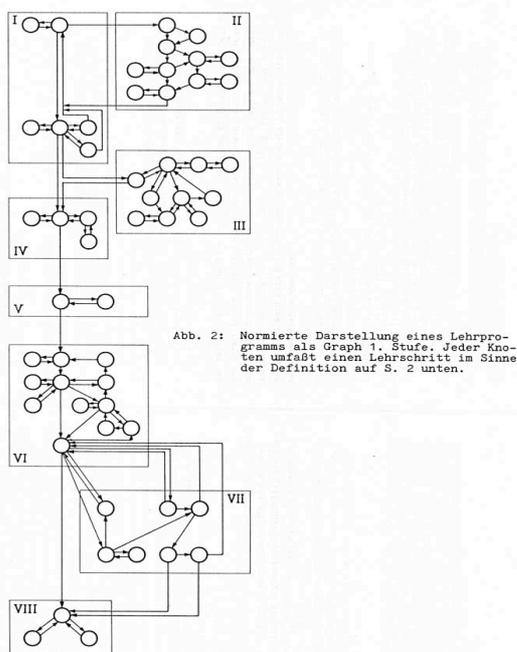
<sup>3</sup> Hypertexte und Hypermedia stellen eine Mischform dar, insofern sie zwar die Entscheidungsmöglichkeiten und ihre Folgen formalisieren, die Entscheidung selbst aber dem Nutzer überlassen. Anders als bei einem simulativen *Möglichkeitsraum* einer Simulation (siehe Wright (2005), „Gaming is a Form of Time Travel“) wird hier eine vorgezeichnete Pfadlandschaft von verlinkten Knoten zur Verfügung gestellt. Für einen praktischen Vergleich zwischen Hypertext und Simulation siehe ebenfalls Wey-Han Tan (2006), „Konstruktivistisches Potenzial in Lernanwendungen mit spielerischen und narrativen Elementen.“, S.145-161.

<sup>4</sup> Siehe Friedrich Kittler (1996), „Farben und/oder Maschinen denken“

## Digitale Praxis

Jede Art der Digitalisierung setzt diskrete, d.h. scharf von einander abgrenzbare, diskontinuierliche Signale und eine formale Beschreibungsmöglichkeit voraus. Diese mathematisch-physikalische Rasterung, wenn sie unterhalb der Auflösungsschwelle unserer Sinne liegt, täuscht ein physisches analoges Objekt auf Kosten einer reduktionistischen Verstümmelung bestimmter Darstellungsbereiche und Darstellungskontexte vor.

Für ein Bild bedeutet dies z.B., dass es gerastert wird und jeder Bildpunkt einen genau definierten, diskontinuierlich erzeugten Farbwert zugewiesen bekommt. Bis auf absehbare Zeit ist das auf modernen Computern ein Farbwert von  $3 \times 8$  bit Farbtiefe, d.h. von  $256$  Rotwerten \*  $256$  Grünwerten \*  $256$  Blauwerten =  $16.777.216$ . Das ist wesentlich mehr, als das menschliche Auge unterscheiden kann, umfasst aber trotzdem nicht das an Farben, was ein homöopathisch arbeitender Maler mischen könnte. Das Digitalisierungsverfahren von analogen Bildern nennt sich bezeichnend Bit-Mapping und ist genau das: Es erzeugt eine digitale Landkarte eines analogen Originals, die im Falle komplett digital erzeugter Medien identisch ist mit dem Gegenstand, den sie abbildet.



Dieser schematisierte Ablauf einer Lehrhandlung beschreibt die konsequente Preisgabe von Informationseinheiten abhängig vom Kenntnisstand bzw. spezifischen Defiziten des Lerner/Nutzers.

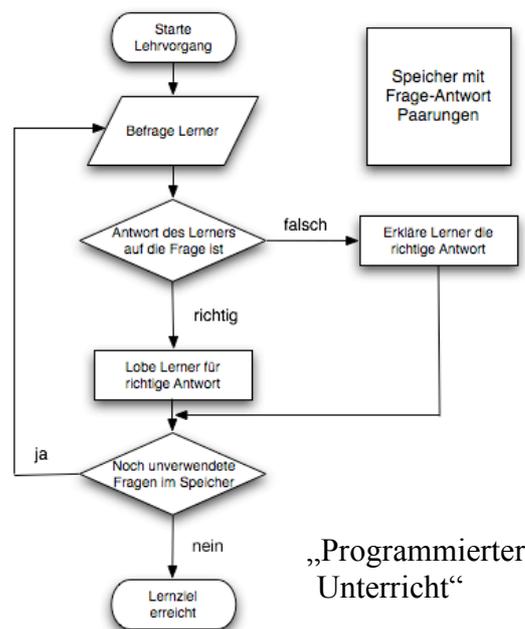
Horizontale ‚Umwege‘ und ‚Schleifen‘ im linearen Ablauf von oben nach unten stehen so für erläuternde oder berichtigende Exkurse.

Bildquelle: Peter Ripota (1974), „Klassifikation von Lehrprogrammen“

Neben physikalischen Objekten und ihren Weltlinien lässt sich auch potenzielles Verhalten in Form mathematisch-logischer Verhaltensregeln aufrastern. Dies können lineare und nur bedingt rückgekoppelte physische Arbeitsabläufe sein, wie sie ein Industrieroboter anstelle eines Industriearbeiters ausführt, oder algorithmische Handlungsanweisungen, die uns z.B. beim Addieren zweier Zahlen von einem Taschenrechner abgenommen werden. Es kann aber auch eine komplexe kognitive und stark rückgekoppelte Handlung sein, die z.B. ein Lehrer ausführt, wenn er einen Schüler unterrichtet, oder ein Student, der nach Quellmaterial für eine Hausarbeit sucht.

Im Gegensatz zum üblichen menschlichen Entscheidungsprozess geschieht die digitale Abarbeitung dieser Regeln unter vollständiger Einsehbarkeit und Nachvollziehbarkeit der Zwischenergebnisse. Entscheidungen, Wiederholungen und Rückbezüglichkeiten werden in ihrer Formalisierung logisch zwingend, d.h. deterministisch, vorhersagbar.

## Zwei Beispiele für digitalisiertes Verhalten:



„Programmierter Unterricht“

„Ermittlung der Relevanz einer Webseite zu einem Suchbegriff“

R Relevanzwert  
 B Anzahl der Nennungen des Begriffs auf der zu bewertenden Seite  
 A Anzahl der Klicks auf die Seite  
 E Anzahl der Verlinkungen zu der Seite  
 Z Anzahl der Webseiten, die zur bewerteten Webseite verlinken  
 R(w) Relevanz der Webseite w, die zur bewerteten Webseite verlinkt

$$R = B \cdot A \cdot E \cdot Z \cdot \sum R(w)$$

Auf dem behaviouristisch inspirierten *Programmierten Unterricht* bauen bis heute unzählige Lehrprogramme auf. Auf Grund der linearen Zielgerichtetheit und der Einfachheit – sprich: Kosteneffizienz – der technischen Implementierung ist es noch heute ein beliebtes Programmierparadigma für Lernsoftware.

Googles Algorithmus, nach dem die Suchmaschine die *Relevanz einer Webseite zu einem Suchbegriff* ermittelt, arbeitet nach dieser - von mir etwas vereinfachten - Formel<sup>5</sup>. Diese unterscheidet sich von denen der früheren Suchmaschinen wie Altavista, Yahoo! oder Excite<sup>6</sup>, indem sie ‚weiche‘ menschliche Semantisierung in Form eines ‚hart‘ berechenbaren Nominalwerts – der Anzahl von Verlinkungen und Seitenbesuchen – in ihr Ranking mit einbezieht.

Bis zum Aufkommen mechanischer und elektronischer Rechenmaschinen waren Algorithmen, wenn man so will, bis Software für Menschen. Sie sind ein Versuch, einen isolierten Aspekt menschlicher Tätigkeit – meistens mathematischer Natur – so zu objektivieren, dass jeder beliebige Mensch mittels dieser Handlungsanweisungen bei gleichen Eingangsbedingungen zum selben Ergebnis kommen wird.

Diese mechanistische Art der Handlung mag auf den ersten Blick kalt und unmenschlich erscheinen, sie ist aber unlösbar verknüpft mit der überlebenswichtigen kognitiv-biologischen Funktion der Herstellung von Erwartbarkeiten und Ordnung in höheren Organismen. Ohne zuverlässige Kommunikation, Versorgung und Sicherheit bzw. den Mechanismen, um diese dauerhaft zu gewährleisten, wäre weder eine individuelle noch eine kollektive kulturelle Existenz möglich.

Um dies auf die Experimente von Skinner zu übertragen: Die Ratten und Tauben in den Skinner-Boxen lassen sich deshalb konditionieren, weil ihr Überleben von einem möglichst erwartbaren Erhalt von Futter abhängig ist.

<sup>5</sup> Siehe <http://www.google.com/technology/> (11.5.2007). Würde diese Formel auch bei Büchern ‚funktionieren‘?

<sup>6</sup> Für eine kritische Analyse der maschinellen Semantisierung in Suchmaschinen siehe Torsten Meyer (2000), „Interfaces, Medien, Bildung. Paradigmen einer pädagogischen Medientheorie“, S. 63ff, sowie Hartmut Winkler (1997), „Suchmaschinen. Metamedien im Internet?“

Bateson beschreibt z.B. recht eindringlich das Phänomen der Experimentalneurose bei Labortieren, denen bei behaviouristisch aufgebauten Versuchsanordnungen allmählich die Möglichkeit zur Entscheidung zwischen zwei Verhaltensweisen entzogen werden:

„Hierfür ist typisch, daß ein Tier entweder in einem Pawlowschen oder in einem instrumentellen Lernkontext trainiert wird, zwischen einem beliebigen X und Y zu unterscheiden; z.B. zwischen einer Ellipse und einem Kreis. Sobald diese Unterscheidung gelernt wurde, wird die Aufgabe erschwert: die Ellipse wird immer runder und der Kreis immer flacher gemacht. Schließlich wird eine Stufe erreicht, auf der eine Unterscheidung unmöglich ist. Auf dieser Stufe fängt das Tier an, Symptome ernsthafter Störung zu zeigen.“<sup>7</sup>

Die triviale Nachvollziehbarkeit genauer Handlungsanweisungen und die Erwartbarkeit ihrer Ergebnisse sind die Fundamente unserer Kultur, unserer Kommunikation und unseres Alltagsleben. Wenn wir einer Wegbeschreibung folgen, einen Freund begrüßen, Schüler unterrichten oder ein Kind wie RTLs Supernanny erziehen, dann erwarten wir bei einer bestimmten Handlungsfolge ein bestimmtes Ergebnis, gegründet auf realer bzw. medial vermittelter Erfahrung.

Das Problem von auf Menschen ablaufenden Algorithmen ist die subjektive Wahrnehmung der Wirklichkeit und die subjektive Interpretation versprachlichter Entscheidungsregeln. Beim zu digitalisierenden bzw. bereits digitalisierten Verhalten stehen wir damit wieder vor den zwei Grundproblemen, nämlich dem der digitalen Ordnung des Analoges und dem der anschließenden Vermittlung zwischen dem Analoges und dem Digitalen.

## Das Verhältnis des Digitalen zum Analoges

Objektivierte digitale Darstellungen, insbesondere solche des Verhaltens, eröffnen nun mehrere Möglichkeiten einer Beziehung zum Analoges, nämlich

- das objektiv Digitale ist dem subjektiv Analoges *überlegen*,
- das objektiv Digitale ist dem subjektiv Analoges *gleichwertig*,
- das objektiv Digitale ist ein *notwendiger* bzw. *gefährlicher Kompromiss* dem subjektiv Analoges gegenüber.

In diesen wechselnden Verhältnissen zwischen dem Analoges und dem Digitalen sind, grob gesagt, die drei großen Lernparadigmen des letzten Jahrhunderts beschrieben, nämlich die des Behaviourismus, des Kognitivismus und des moderaten bzw. radikalen Konstruktivismus. Die damit verknüpften Utopien haben sich in die Praxis des heutigen eLearnings eingeschrieben, und zwar

- in eine digital herstellbare Ordnung des Analoges, beispielsweise über Wissensagenten, Datamining, Suchmaschinen, knowledge management tools oder semantic networking;
- in eine Anschlussfähigkeit zwischen dem Analoges und dem Digitalen für die Vermittelbarkeit dieser Ordnung, beispielsweise über adaptive Tutorsysteme; und schließlich
- in ein Versprechen bzw. die Notwendigkeit einer analogen Autonomie des Lerners in Form von Simulationen, Hypermedia oder computer supported communities of practice/ of interest.

---

<sup>7</sup> Vgl. Bateson (1985), „Ökologie des Geistes“, S.383

## Die digitale Utopie

Das Herstellen von Erwartbarkeiten ist nicht nur eine Kulturfunktion, es ist *die* primäre Funktion von Kultur. Bei einer an industrieller Produktion, marktwirtschaftlichen Austausch und genereller Effizienz orientierten Kultur ist dies gleichbedeutend mit der Minimierung von Unvorhersehbarkeiten und damit Risiken im Umgang mit Waren und Technik, Mitmenschen, Kommunikationssystemen oder Wissen.

Um der Unzulänglichkeit der subjektiven, mehrdeutigen Sprachbedeutung zu entgehen und ein objektives, eindeutiges Werkzeug für Gewinn, Abbildung und Vermittlung von Erkenntnis zu erhalten, gibt es bereits seit dem jüdisch-christlichen Ursprungsmythos – der Erschaffung der Welt durch das Wort Gottes – die Idee einer Universalsprache. Mittels einer solchen Sprache wäre es möglich, die gesamte Schöpfung bzw. bestimmte Teilbereiche trennscharf, vollständig und stabil abzubilden. Gottfried Wilhelm Leibniz, den man als einen der Väter des mechanischen Kalküls und der modernen Informatik ansehen kann, schreibt 1714 zu dieser Idee einer kalkülierten Sprache der reinen Vernunft:

„(...) ich (hätte) hoffen können eine Art *speciosa generalis* vorzulegen, in der alle Vernunftwahrheiten auf eine Art Kalkül zurückgeführt worden wären.

Das hätte gleichzeitig eine Art von universeller Sprache oder Schrift sein können, aber unendlich verschieden von all denen, die man bisher entworfen hat, denn die Worte und Zeichen selbst würden die Vernunft in ihr führen, und die Irrtümer (...) seien nichts als Rechenfehler.“<sup>8</sup>

Frederick B. Skinner, der vermutlich bekannteste Vertreter des Behaviourismus, schreibt 1974 im ähnlichen Ductus wie Leibniz, wenn auch mit anderer Intention, dass der gesunde Menschenverstand als höchst unbefriedigendes Ordnungs- und Organisationsinstrument zugunsten einer wissenschaftlich erarbeiteten objektiven Technik zurücktreten sollte:

„Die verheerenden Resultate des gesunden Menschenverstandes in der Organisation des menschlichen Verhaltens kommen in jeder Lebenslage zum Vorschein (...) und unser Ungenügen in all diesen Bereichen wird so lange andauern, bis eine wissenschaftliche Analyse die Vorteile einer effektiveren Technik deutlich werden läßt.“<sup>9</sup>

Diese Faszination an technisch-rationell geschaffener Ordnung und Vermittlung beschäftigt auch Heinz von Foerster, zuerst prominenter Kybernetiker, später ebenso prominenter radikaler Konstruktivist. Er analysiert das Verlangen nach Vorhersehbarkeit und objektiver Vernunft anhand des Bildes der trivialen, d.h. der ständig auf erwartbare Weise funktionierenden Maschine.

„(Die) triviale Maschine (mutet) mit ihrer Zuverlässigkeit und Voraussagbarkeit im Vergleich zur unbeständigen, unvoraussagbar und nicht analysierbaren nicht-trivialen Maschine wie ein Geschenk des Paradieses (an). (...) Eindeutig sind wir als Kinder unserer Kultur in triviale Systeme vernarrt, und wann immer die Dinge nicht so funktionieren, wie man es erwartet, werden wir versuchen, sie zu trivialisieren.“<sup>10</sup>

<sup>8</sup> Vgl. Gottfried Wilhelm Leibniz (1714), „Lettre á Pierre Remond de Montmort“, zitiert in Krämer (1988), „Symbolische Maschinen“, S.105

<sup>9</sup> Vgl. Frederick B. Skinner (1974), „About Behaviourism“, zitiert in Weizenbaum (1978), „Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft“, S.321.

<sup>10</sup> Vgl. Heinz von Foerster (1996), „Lethologie“

Hartmut Winkler schließlich bringt das Dilemma, das sich zwischen beruhigender Kontrolle und überraschender Vielfältigkeit eröffnet, in seinen Betrachtungen zu den Ordnungsmaschinen des Internets auf den Punkt:

„Es liegt an unserem Bedürfnis, beides zu haben: beliebige Komplexität und die narzißtische Freude des Überblicks, die Vielfalt des Sprechens und die Transparenz auf die Gegenstände, eine Sprache ohne metaphysisch-hierarchische Zentrierung, die ihre Kohärenz dennoch souverän aufrechterhält.“<sup>11</sup>

Der Reiz des Digitalen liegt in der absoluten und objektiven Transparenz und Zugänglichkeit sämtlicher Prozesse und Ergebnisse bei gleichzeitiger Herstellung zuverlässiger Erwartbarkeit. Um mit Heinz von Foerster zu sprechen, es ist tatsächlich eine Rückführung in die Einfalt des Paradieses, bevor die Menschheit nach dem – oder durch den – Sündenfall in die unscharfe Mehrdeutigkeit der Welt entlassen wurde.

Im Digitalen wird eine Utopie erzeugt, ein Nicht-Ort, der sich aber im Gegensatz zu seinen literarischen Gegenständen seinen Lesern gegenüber verhalten und mit ihnen interagieren kann.

## Die Maskierung des Digitalen

Dieser digitale Nicht-Ort ist, wie bereits erwähnt, kaum direkt an unser analoges Wesen anzukoppeln, sondern benötigt eine Maskierung um in Kontakt mit uns treten zu können und als lehrendes Gegenüber wirksam zu werden.



Blick in einen geöffneten ‚Automatic Tutor‘ à la Pressey (1929); Sprachlabor (1973); Rekrutierungsprogramm der US-Army ‚Americas Army‘ (2002); Web 2.0™

Bildquellen:

Automatic Tutor: [http://www3.uakron.edu/ahap/apparatus/apparatus.phtml?code\\_id=10&app\\_id=647](http://www3.uakron.edu/ahap/apparatus/apparatus.phtml?code_id=10&app_id=647)

Sprachlabor: [http://www.esg-filderstadt.de/esg/esg\\_infos/geschichte/Sprachlabor.htm](http://www.esg-filderstadt.de/esg/esg_infos/geschichte/Sprachlabor.htm)

America's Army: Screenshot aus dem Spiel / <http://www.americasarmy.com/>

Web 2.0: Marcus Angermeier / [http://en.wikipedia.org/wiki/Web\\_2](http://en.wikipedia.org/wiki/Web_2)

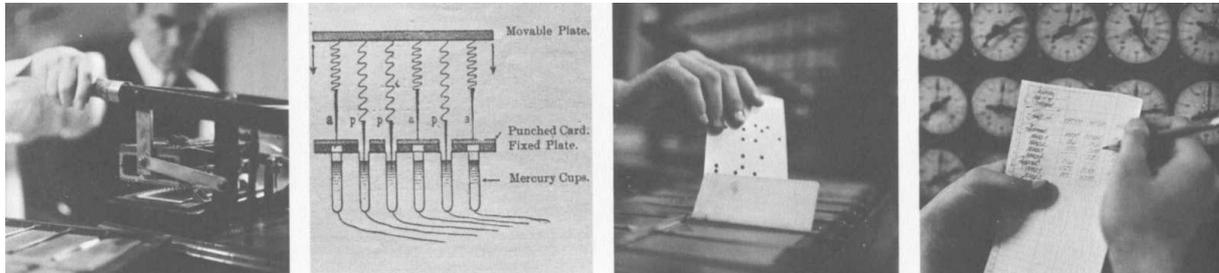
Dieses Interface stellt einerseits einen sinnlich-physikalischen Bezug als Bedienoberfläche her, trägt andererseits aber auch die Legitimation und die Autorität, die diesem Nicht-Ort als Lern- und Lehrumgebung beigemessen wird, sei es nun eine empirisch nachgewiesene Wirksamkeit bzw. Effizienzsteigerung, eine notwendige Anpassung an informatorische und kognitive Realitäten oder die Bildung eines autonomen Subjekts.

Die Lerntheorien und ihre praktischen Umsetzungen stehen in enger Verbindung mit den sozio-politischen, ökonomischen, medial-technischen Möglichkeiten ihrer jeweiligen Epoche. Sie entstehen aus der Wechselwirkung zwischen den wahrgenommenen Defiziten früherer Lehrparadigmen und den jeweiligen wissenschaftlich-technischen ‚Universaltheorien‘ ihrer Zeit. Lerntheorien sehen sich deshalb oft in einem Zusammenhang nicht nur mit der Befreiung des Lerners, sondern auch mit einer idealisierten Erneuerung der Gesellschaft.

<sup>11</sup> Vgl. Hartmut Winkler (1996), „Suchmaschinen. Metamedien im Internet?“

## Efficiency Movement und Behaviourismus: Die Unterordnung des Analogen unter das Digitale

Der Behaviourismus als erste wissenschaftlich-empirisch fundierte Theorie des Verhaltens bzw. der Verhaltensänderung und gleichzeitig verbunden mit der Einführung mechanisierter Lehrmethoden ist der Ausgangspunkt für die nachfolgenden, sich mit einer technischen Digitalisierung auseinandersetzenden Lerntheorien.



US-Volkszählung von 1890, erstmalig mittels Hollerith-Lochkarten.

Ein darauf bezogenes Zitat aus „The Electrical Engineer“ von 1891 fängt den Geist der Zeit ein:

„Diese Maschine arbeitet so unfehlbar wie die Mühlen Gottes, schlägt sie aber ohne Anstrengung bei der Geschwindigkeit.“

Bildquelle und von mir übersetztes Zitat: <http://www.columbia.edu/acis/history/census-tabulator.html> (28.4.2007)

Der Kult um die Effizienz, wie er besonders in den USA der vorletzten Jahrhundertwende in Form der „Efficiency Movement“ in Erscheinung trat, zielte auf eine rationale Gestaltung aller Lebensbereiche ab, von der Regierung über Produktion und Handel bis hin zur Mode. Eine Art evolutionäre Selektion gesellschaftlicher Verhaltensweisen sollte stattfinden, die überflüssige oder behindernde Traditionen hinter sich zurücklässt und auf ein Maximum an Effizienz zuläuft, d.h. auf eine stete Erhöhung von Geschwindigkeit, Qualität und Rentabilität gesellschaftlicher und individueller Akte.

Henry Ford entwickelte 1910 die Fließbandfertigung während Frederick Taylor zur selben Zeit die analytischen Grundlagen für einen rationalisierten und maximal produktiven Arbeitsablauf ausarbeitet. Taylors Motto von 1919, dass es gilt, mit Hilfe wissenschaftlich-analytischer Mittel immer die eine Methode zu finden, die besser und schneller ist als der Rest<sup>12</sup>, beeinflusst alle Bereiche des Lebens in den Industrienationen.

Die ersten standardisierten Tests erscheinen ebenfalls in dieser Epoche: Frederick J. Kelly entwickelt 1914 den Multiple Choice Test, dessen Nützlichkeit sich bald darauf im Großen Krieg beweist, als eine große Menge an Rekruten auf Einsatzfähigkeit und Zuordnung zu Waffengattungen bewertet werden müssen<sup>13</sup>.

Anfang des 20. Jahrhunderts öffnen weiterhin die ersten großen Warenhäuser ihre Türen, gefüllt mit allen Arten von industriell gefertigten Artikeln. Der deutsche Phantastik-Autor Friedrich Thieme veröffentlicht 1909 dazu die utopische Skizze „Das Warenhaus der Zukunft“, in der sich ein Afrikaner aus den Kolonien in ein Berliner Warenhaus eines zukünftigen Jahres 1940 begibt und dort, unterstützt durch phonographische Lehrmaschinen und Chemotherapie, ohne Mühe die deutsche Sprache, eine weiße Hautfarbe sowie eine gesellschaftliche Position samt angemessener Verhaltensweisen erwirbt – natürlich gegen Kredit. Bildung und Identität nehmen so ihren Platz in der Reihe industriell gefertigter Massenwaren ein.

<sup>12</sup> Siehe Taylor (1911), „The Principles of Scientific Management“.

<sup>13</sup> Dieser MC-Test ist auch heute noch als ASVAB – Armed Forces Vocational Aptitude Battery – in den USA in Verwendung und bestimmt über kognitive Wehrtauglichkeit und die Zuordnung zu Waffengattung und Aufgabenbereich. Für eine Erläuterung siehe <http://usmilitary.about.com/cs/joiningup/a/asvababcs.htm> (11.5.2007)

„Als ungebildeter, unwissender, der deutschen Sprache unkundiger Neger hatte er das große Warenhaus vor zehn Tagen betreten, und heute verließ er dasselbe als erstklassiger Gentleman, ausgerüstet mit allen nötigen Erfordernissen und Kenntnissen seines Standes (...)“<sup>14</sup>

Das Bild des nach einer zuverlässigen Methode ethisch formbaren und für seine Rolle in einer Leistungsgesellschaft optimierbaren Menschen findet sich auch als behaviouristisches Thema wieder:

„Streichelt eure Babies während ihr sie an den Ohren zieht und sie werden An-den-Ohren-ziehen als eine Freude empfinden. Liebkost eure Kinder während sie sitzen und ihre Hausaufgaben auf der Veranda machen, und sie werden dazu kommen, Arbeit zu lieben.“<sup>15</sup>

Frederic B. Skinner geht in seiner Vision von „Walden Two“ einen Schritt weiter, in Richtung der Etablierung eines kompletten ethischen ‚Betriebsystems‘, welches Gier, Neid, Aggressivität, Unglück oder Faulheit so unwahrscheinlich wie möglich macht. Wenn dort Kinder bis zum sechsten Lebensjahr z.B. zur duldsamen Zufriedenheit erzogen werden, dann werden sie gesteigerten unangenehmen Einflüssen ausgesetzt, bis sie schließlich auch Willkürakte gegen sich mit einem lächelnden Schulterzucken hinnehmen.

„Wie machen sie das – Toleranz gegenüber einer widerwärtigen Lage entwickeln?“ fragte ich. „Oh, zum Beispiel, indem wir die Kinder einem immer schmerzhafter werdenden Schock aussetzen oder ihrem Kakao allmählich immer mehr Zucker entziehen, so lange, bis sie eine bittere Mischung ohne bitteres Gesicht schlucken können.“<sup>16</sup>

Die gesellschaftliche Utopie des Behaviourismus umfasst einen rassen- und klassenlosen Menschen<sup>17</sup>, dem über eine mechanisierbare Form effizient Wissen zugeführt werden kann, welches er nach einem beliebig aufprägbar Verhalten bzw. nach einer ankonditionierten Ethik zur Anwendung kommen lässt. In Skinners „Walden Two“ wird dabei recht deutlich, dass neben dem Vermitteltem auch das Vermittelnde selbst vermittelt werden muss: In diesem Fall die Fügsamkeit gegenüber einer gesichtslosen absoluten Autorität.

eGovernment, eCommunication, eCommerce - das unausgesprochene aber ebenso allgegenwärtige „e“-Präfix Anfang des 20. Jahrhunderts, das sich über die Entwicklung der Kybernetik bis in die Siebziger Jahre und darüber hinaus hält, steht für *effizient*.

Es liegt 1932 nahe, dass Sidney Pressey eine zu dieser Zeit noch ausstehende „Industrielle Revolution des Unterrichts“<sup>18</sup> fordert. Die Menge des zu vermittelnden Wissens ist zu diesem Zeitpunkt noch kein Thema, jedoch die Menge der Menschen, die für Wirtschaft oder Krieg – für den Zweiten Weltkrieg ist dies z.B. die erstaunliche Anzahl von ca. 16 Millionen Amerikanern in vier Jahren – in kurzer Zeit motiviert, ausgebildet oder umgeschult werden müssen.

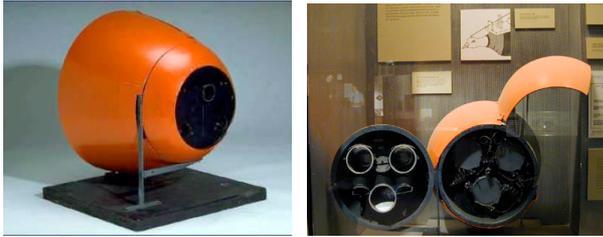
<sup>14</sup> Vgl. Friedrich Thieme (1909), „Das Warenhaus der Zukunft“

<sup>15</sup> Vgl. John B. Watson (1913), zitiert in David Cohen (1979), „J.B. Watson. The Founder of Behaviourism. A Biography“

<sup>16</sup> Vgl. F. B. Skinner (1948), „Walden Two“, Zitat aus deutscher Ausgabe (1972) „Futurum 2“, S.104. Ein Schelm wer hier an die Salamitaktik aktueller Bildungs- und Sozialpolitik denkt.

<sup>17</sup> John B. Watsons vermutlich bekanntestes Zitat von 1924 steht für diesen utopischen Gedanken in einer Zeit aktiver Rassen-segregation und Lynchmobs in den USA: „Give me a dozen healthy infants, well-formed, and my own specified world to bring them up in and I'll guarantee to take any one at random and train him to become any type of specialist I might select – doctor, lawyer, artist, merchant-chief and, yes, even beggar-man and thief, regardless of his talents, penchants, tendencies, abilities, vocations, and race of his ancestors. I am going beyond my facts and I admit it, but so have the advocates of the contrary and they have been doing it for many thousands of years.“ (in: J. B. Watson: „Psychology, from the Standpoint of a Behaviorist“, Lippincott, Philadelphia 1924, S.82) Sein vermutlich ebenso bekanntes ‚Little Albert‘ Experiment von 1920 stand allerdings Pate für die Grundidee der zweifelhaften Erziehungsszene in Aldous Huxleys Dystopie „Brave New World“ von 1932.

<sup>18</sup> Vgl. Sidney L. Pressey, (1932), „A third and fourth contribution toward the coming ‚industrial revolution‘ in education“, zitiert in <http://www.coe.uh.edu/courses/cuin6373/idhistory/pressey.html> (29.4.2007); Übersetzung von mir.



Bildquelle: HistoryWired des Smithsonian Institute unter <http://historywired.si.edu/object.cfm?ID=353> (5.5.2007)

Skinner's Projekt ‚Orcon‘ (Organic Control) bzw. Projekt ‚Pigeon‘ des US National Defense Research Committee von 1944

In der Spitze einer Rakete sind vor runden Mattscheiben drei Tauben untergebracht. Diese sind darauf konditioniert, auf das projizierte Bild eines Kriegsschiffes zu picken, was entsprechende Lenkbewegungen des Flugkörpers zur Folge hat.

Weniger bekannt sind Skinner's Versuche, während des Zweiten Weltkriegs konditionierte Tauben als organische Flugleitsysteme für Lenk Waffen einzusetzen.

Ob Skinner's „Walden Two“ oder sein Projekt ‚Orcon‘: In einer Gesellschaft, die noch keine leistungsfähigen Computer hervorgebracht hat, muss die Sehnsucht nach stabiler Ordnung und sicherer Vermittlung, die Sehnsucht nach einer beliebig programmierbaren universellen Maschine, noch der tierische oder der menschliche Organismus als Platzhalter erfüllen.

In einer komplementären Form zu dieser Mechanisierung des Organischen beschreibt Edward L. Thorndike bereits 1912 eine Art mechanisches Buch, das neben einer passiv ordnenden auch die aktiv vermittelnde Eigenschaft eines Lehrers aufweist. Das Organische wird damit in den Routinevorgängen des Lehrens durch einen digital entscheidenden Mechanismus ersetzbar.

„Wenn, durch ein Wunder an mechanischem Einfallsreichtum, ein Buch so arrangiert werden könnte, dass nur demjenigen die zweite Seite sichtbar wird, der den Anweisungen der ersten Seite gefolgt ist - und so weiter - dann könnte vieles, dass heute der menschlichen Unterweisung bedarf, durch Druckwerke erledigt werden.“<sup>19</sup>

Die *eigentliche* Revolution dieser Zeit besteht in der Idee, dass funktionales menschliches Verhalten einem Subjekt gegenüber formalisiert, codiert und auf entsprechender Hardware abgespielt werden kann. Diese erste Stufe digitalisierter Interaktivität war etwas, was den traditionellen oder gerade neu entwickelten Medien wie dem Schriftdruck, der Photographie, Phonographie, Telephonie oder Cinematographie abging.

In den mechanischen Büchern von Thorndike, den Lochkartenähnlichen Tests von Kelly sowie den Lehrmaschinen von Pressey und Skinner sind damit die Anfänge analog-digitaler Interaktivität zu Unterrichtszwecken und damit der Beginn des eLearning zu sehen.

## Kybernetik und Kognitivismus:

### Die Gleichsetzung des Analogen mit dem Digitalen

Die Kybernetik als interdisziplinäre Metawissenschaft, von den USA stark gefördert mit dem Beginn des Kalten Krieges, sieht kognitives Handeln als Informationsverarbeitenden Prozess an. D.h. dass sich kognitive Systeme in bestimmten, diskret beschreibbaren Zuständen befinden, auf die mit Eingaben so von außen eingewirkt werden kann, dass es zu einer internen Zustandsänderung kommt, aus der sich wiederum bestimmte Ausgaben ergeben. Der menschliche Geist arbeitet also, basierend auf diskreten neuronalen Zuständen, prinzipiell digital, und damit ähnlich einer programmgesteuerten symbolverarbeitenden Maschine<sup>20</sup>.

<sup>19</sup> Vgl. Sidney L. Pressey (1926), „A simple apparatus which gives tests and scores – and teaches“, zitiert in <http://www.coe.uh.edu/courses/cuin6373/idhistory/pressey.html> (29.4.2007); Übersetzung von mir.

<sup>20</sup> Alan Turing's Konzept (1936) eines Mechanismus, der mit einer entsprechenden Programmierung jeden beliebigen – und beliebig komplexen - Algorithmus ausführen kann, hatte weit reichende Folgen nicht nur für die Entwicklung von Computern sondern auch als Metapher für z.B. kognitive Prozesse.

Diese revolutionäre Idee ermöglicht einerseits neue Wege der Modellierung menschlicher Kognition, andererseits scheint damit der Unterschied zwischen menschlicher analoger und maschineller digitaler Informationsverarbeitung aufgehoben zu sein. Prinzipiell lässt sich damit beides als ein vergleichbarer Prozess der Symbolverarbeitung modellieren und, mittels der richtigen Technik, zu einem effizienten Lehr-Lernsystem verschalten.

Der vielfältige Einfluss der ‚kybernetischen Wende‘ auf alle Bereiche von Gesellschaft, Wirtschaft und Politik<sup>21</sup> kann verglichen werden mit dem der ‚Efficiency Movement‘ zu Anfang des Jahrhunderts. Die Forderungen an die Geistes- und Sozialwissenschaften nach Wissenschaftlichkeit, empirischer Wirksamkeit und Effizienz, erreicht durch eine objektive Kalkülisierung, ähneln dabei denen der Behaviouristen.

Grund und Zweck einer Kybernetisierung der Erziehungswissenschaft führt Helmar G. Frank z.B. wie folgt auf:

„Die sogenannte „Erziehungswissenschaft“ erfährt von zwei Seiten eine mehr oder minder offene Geringschätzung: von seiten vieler Erzieher und von seiten vieler Wissenschaftler. Die letzteren bestreiten in der Regel nur den wissenschaftlichen Rang der *gegenwärtigen* Pädagogik, die ersteren oft sogar die *Möglichkeit* einer *Erziehungswissenschaft* überhaupt.“<sup>22</sup>

Welche der Parteien steht nun in der Erfüllungspflicht? Was ist gefordert?

„Die große Aufgabe, welche die Kybernetik der Pädagogik stellt, ist die *Beschleunigung* des Lernens und *Umlernens*. Die kybernetische Pädagogik ist der Versuch, zur Bewältigung dieser Aufgaben die Kybernetik zu Hilfe zu nehmen und pädagogische Aufgaben zu objektivieren.“<sup>23</sup>

Das Sprachlabor als kybernetische Form rückgekoppelten, individuellen Lernens ist in den Siebziger Jahren ein allgegenwärtiger Ausrüstungsgegenstand des Sprachunterrichts. Olechowski weist zwar ebenso wie seine behaviouristischen Kollegen auf die irreduzible Funktion des menschlichen Lehrers hin, schreibt 1973 aber auch recht klar über den Einsatz des Sprachlabors:

„Jede Methode des einübenden Lernens im Sprachunterricht zielt auf eine Steigerung der effektiven sprachlichen Leistungen ab, auf die – notwendige – Automatisierung des im Lernprozeß Geübten und nicht etwa auf eine Reflexion des Subjekts über den Lernprozeß, über Sinn, Zweck und Einsatz der Ausbildung usw. Das alleinige Kriterium, nach welchem jede Methode zum einübenden Lernen beurteilt werden muß, ist der Grad der durch sie erreichten Effektivitätssteigerung.“<sup>24</sup>

Optimale Effizienz im Lernen und Umlernen – die *Behaltensleistung* – ist eines der Hauptziele der kybernetischen bzw. kognitivistischen Pädagogik, die damit in ihrer Praxis prinzipiell anschließbar an den Behaviourismus ist. In den 70er Jahren ist dieses Ziel jedoch auch geprägt durch die Erkenntnis einer heraufziehenden Überlastung natürlicher menschlicher Kognition durch die zunehmende Menge an Informationen.

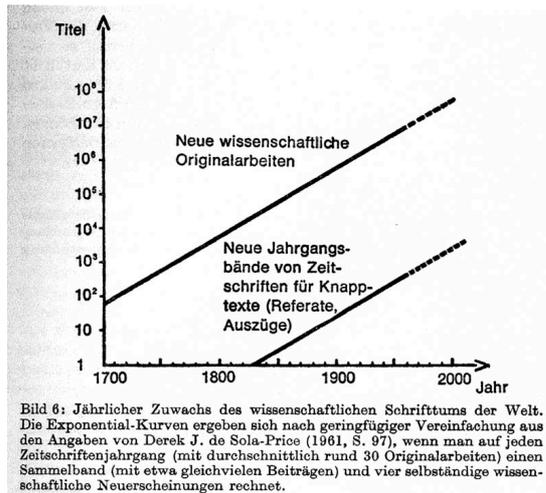
---

<sup>21</sup> Empfehlenswerte und kurzweilige Beschreibungen der kybernetischen Revolution finden sich in Claus Pias zahlreichen Texten zum Thema. Eine Vielzahl dieser Texte ist unter <http://www.uni-essen.de/~bj0063/texte.html> einsehbar.

<sup>22</sup> Vgl. Helmar G. Frank (1971), „Kybernetische Grundlagen der Pädagogik“, Einleitung; kursive Hervorhebungen durch den Autor.

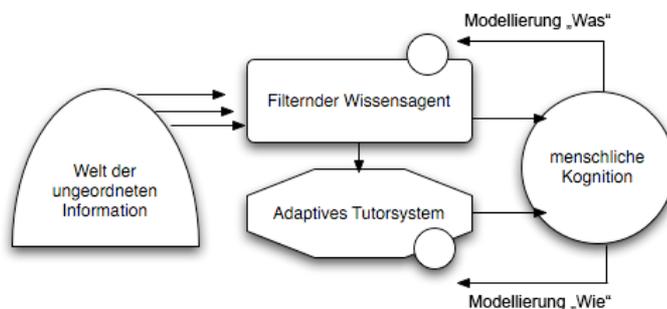
<sup>23</sup> Vgl. ebd., S.26, kursive Hervorhebungen durch den Autor.

<sup>24</sup> Vgl. Richard Olechowski (1973), „Das Sprachlabor. Theorie – Methode – Effektivität“, S.9.



Diese Grafik von 1971 zeigt das exponentielle Wachstums menschlichen Wissens in Form wissenschaftlicher Publikationen. Sie ist in ähnlicher Form aus der Beschreibung der heutigen Informationsgesellschaft bekannt. Das Problem der sinnvollen Ordnung und Selektion des zu Vermittelnden rückt damit auf dieselbe Stufe wie das der effizienten Vermittlung.

Bildquelle: Helmar G. Frank (1971), „Kybernetische Grundlagen der Pädagogik“]



Die kybernetische Lösung des Ordnungs- und Vermittlungsproblems:

Autonome Wissensagenten filtern und sortieren Informationen, worauf hin Adaptive Tutoriensysteme das zuvor Herausgefilterte auf maximal effektive, individuelle Weise vermitteln.

Die kybernetische Vorstellung umfasst dabei zur Vermittlung einerseits sich dem Lerner anpassende elektronische Tutorenprogramme, andererseits zur Selektion und Ordnung des Wissens autonome, nach der Kognition des Lerners modellierte Wissensagenten, die eigenständig auswählen, was relevant und damit vermittlungswert ist.

Die Gesellschaft und der Lernende dieser kybernetischen Utopie ist eine sich selbst regelnde Chimäre, ein Cyborg aus verschmolzener organischer und maschineller Kognition, der sich stets nahe eines homöostatischen Optimums an Effizienz hält, während er Informationen aufnimmt, verarbeitet und wieder ausscheidet.

Die Kybernetik als Universalwissenschaft scheitert unter anderem daran, dass sie als Idee der Gleichsetzung und Verschaltung analoger menschlicher und digitaler maschineller Systeme antritt. Über diese Gleichsetzung beraubt sie sich damit aber eines möglichen kritischen ‚Außenblicks‘, der Selbstkritik und Fortentwicklung ermöglichen würde. Wie Claus Pias es elegant beschreibt, wird damit aus einer dynamischen „experimentellen Epistemologie“ eine dogmatische Methodologie, die, was mindestens ebenso schwer wiegt, ihre eigenen technischen Versprechen von intelligenten Tutorensystemen und autonomen Wissensagenten nicht erfüllen konnte.

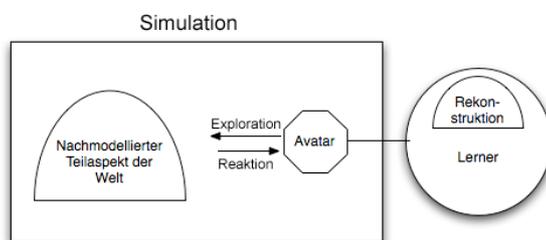
„Eine weitere interessante Datenquelle könnte die Erfassung von physiologischen Parametern des Lerner bei der Arbeit mit dem Lernsystem sein. Es ist technisch ohne größeren Aufwand möglich, beispielsweise den Lidschlag, die Pulsfrequenz oder den Hautwiderstand zu messen. Daß daraus Rückschlüsse auf die Befindlichkeit und die Einstellungen einer Person gezogen werden können, ist bekannt. Es sei hier auf den Einsatz von Lügendetektoren in der Kriminalistik hingewiesen.“<sup>25</sup>

Was übrig bleibt von einer Idee eines semantisch-interpretativen Wechselspiels zwischen menschlicher und maschineller Kognition, um die Ordnung und die Vermittlung von Information zu optimieren, ist die vorstrukturierte Datenbank des Expertensystems und der auf diskrete physikalische Parameter reduzierbare Lerner bzw. dessen binär-logisch erfassbarer Output.

### Moderater und Radikaler Konstruktivismus: Die (Re)Konstruktion des Analogen aus dem Digitalen

Das Ziel des Konstruktivismus ist ein autonomes, interessens- bzw. praxisgeleitet lernendes und gegenüber anderen Sichtweisen tolerantes Subjekt, das sich auf selbst gewählten Pfaden individuell bedeutsames Wissen aneignet. Dabei lässt sich ein pragmatischer moderater Konstruktivismus von einem erkenntnistheoretischen radikalen Konstruktivismus unterscheiden<sup>26</sup>.

Der *moderate* Konstruktivismus schließt dabei an den kybernetische Gedanken eines Austausches zwischen Lerner und Lernumgebung an, gibt aber den Anspruch eines technisch-eingeregelt Systems zugunsten der Utopie eines autonomen, von Effizienzzwängen befreiten Lerner auf.



Moderater Konstruktivismus am Beispiel einer erforschbaren Simulation: Der Lerner interagiert über einen Avatar mit dessen simulierter Umgebung, die nach bestimmten einprogrammierten Handlungsmustern reagiert. Ziel ist die eigenständige Rekonstruktion der Regeln, die das Verhalten der Weltnachbildung – und damit der Welt - bestimmen.

Die Objektivationsleistung der Entwickler liegt nicht nur in der Selektion der simulierten Gegenstände, sondern auch in der Abstraktion deren Verhaltensregeln.

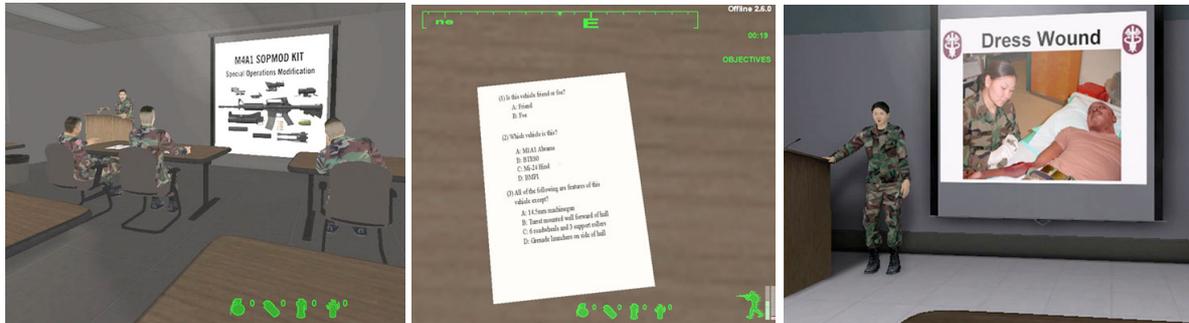
Moderat konstruktivistische Anwendungen basieren dabei auf affirmativer Rekonstruktion, wobei das zu Rekonstruierende hinter einer programmierten digitalen Maske latenten Verhaltens des Systems versteckt ist. Dem Lerner steht es damit offen, mittels frei wählbarer Verhaltensweisen innerhalb einer künstlichen Umgebung oder gegenüber einer Entität deren einprogrammierte Eigenschaften zu entdecken. Diese digital-analoge ‚Ostereiersuche‘ wird dem Lerner meist in Form einer Simulation oder eines Hypermediums zur Verfügung gestellt.

<sup>25</sup> Eduard Gradl (2001), „Organisation und Unterstützung des Selbstlernens durch Adaptive Tutorielle Systeme. Über ihre Machbarkeit und ihre Perspektiven für den Bereich des Selbstlernens.“

<sup>26</sup> Für eine Herleitung und Differenzierung des Konstruktivismus als Lehr- und Lernparadigma siehe Wey-Han Tan (2006), „Konstruktivistisches Potenzial in Lernanwendungen mit spielerischen und narrativen Elementen“, S.45 ff.

Als Beispiel kann hier unter anderem Klaus Müllers Erklärung der ‚Cognitive Flexibility‘ von Spiro und Jehng dienen:

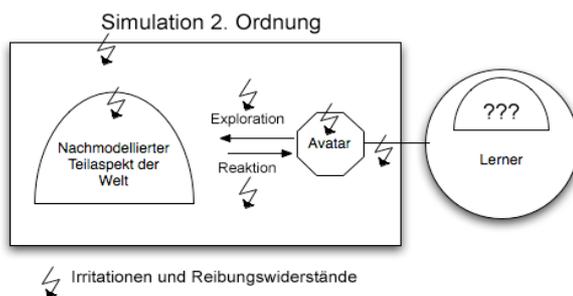
„Das Lernziel ist, im Bereich der ill structured domain (...) zu einem Streifzug durch Szenen einzuladen, die durch mehrfaches Betrachten, wechselseitigen Vergleich und Rearrangement eine sich aufdrängende Deutung medial repräsentieren und methodisch objektivieren.“<sup>27</sup>



Ein konkretes Beispiel für eine moderat konstruktivistische Lehranwendung ist das kostenlose Rekrutierungs- und Ausbildungsspiel der US-Armee (2002), ‚America’s Army‘ mit 6,6 Millionen (2006) angemeldeten Nutzern seit 2002<sup>28</sup>. Die Einbettung in aktuelle politische Narrationen, in tatsächliche Waffentechnik und lebendige Militärkultur ist ein wichtiger Faktor für die Wirksamkeit des Spiels<sup>29</sup>.

Bildquelle: Screenshot aus dem Spiel / <http://www.americasarmy.com/>

Der *radikale* Konstruktivismus zielt im Gegensatz dazu ab, den Vorgang des Entbergens und Rekonstruierens selbst – also die kritische Reflektion von Lern- und Wissensgewohnheiten - in den Mittelpunkt der Erkenntnistätigkeit zu stellen.



Radikaler Konstruktivismus:  
Der Einbau unerwarteter Störungen, Irritationen und Reibungsflächen soll eine Reflektion der Simulation, ihrer Regeln, ihrer Bedienoberfläche oder ihres Zwecks herausfordern.

Das Spiel mit Grenzen, die Aneignung, Dekonstruktion und Umdeutung von Lehrmaterial oder gar die Persiflierung von Methoden durch das künstliche Herstellen von Reibung ist in üblichen Lehrprogrammen durch ihre geforderte Offenheit technisch schwer umzusetzen, schlecht vermarktbar da nicht zielorientiert bzw. rechtlich bedenklich durch ihren anarchistischen Tenor. Radikal konstruktivistische Ansätze finden sich somit auch eher im Bereich der freien Computerspiele<sup>30</sup>, der traditionellen Hackerszene<sup>31</sup> und der Kunst wieder.

<sup>27</sup> Vgl. Müller (1996), ‚Wege konstruktivistischer Lerntheorie‘, S.79

<sup>28</sup> Vgl. Statistik auf dem Website von ‚America’s Army‘ (<http://www.americasarmy.com>) vom 17.2.2006.

<sup>29</sup> Für eine genauere Analyse des Spiels siehe Wey-Han Tan (2006), ‚Konstruktivistisches Potenzial in Lernanwendungen mit spielerischen und narrativen Elementen‘, S.137 ff.

<sup>30</sup> Stichworte wären hier z.B. ‚Serious Games‘, ‚Games with an Agenda‘ oder Gonzalo Frasca (2001) vielversprechender Ansatz ‚Gaming of The Oppressed‘, der auf Brechts Konzept der Verfremdung aufbaut.

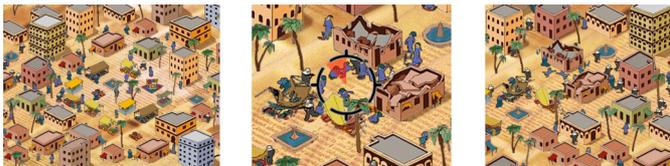
<sup>31</sup> Hacking bedeutet das subversive Überschreiten von Grenzsetzungen, seien es nun soziale oder technische. Eine kurzweilige Erläuterung des Begriffs wird im bekannten ‚Hacker Jargon File‘ angeboten: <http://www.catb.org/jargon/html/meaning-of-hack.html> (11.5.2007)

Als Beispiel für eine radikal konstruktivistische Herangehensweise hier eine Aufgabe, die Gregory Bateson seinen Studenten stellte. Es geht um die Durchbrechung des gewohnten, digital beantwortbaren Multiple Choice Schemas. Das Muster der Frage scheint nur auf den ersten Blick bekannt, die einsetzende Irritation kann dabei der Einstieg in die Reflektion des selbstverständlich gewordenen Musters werden:

„Eine bestimmte Mutter belohnt ihren kleinen Sohn gewöhnlich mit Eiskrem, wenn er seinen Spinat gegessen hat. Welche zusätzlichen Informationen würden Sie brauchen, um voraussagen zu können, ob sich bei dem Kind folgende Entwicklung einstellen wird:

- a. Es wird schließlich Spinat lieben oder hassen;
- b. Eiskrem lieben oder hassen oder
- c. die Mutter lieben oder hassen?“<sup>32</sup>

Gonzalo Frasca verfolgt mit dem Online-Spiel „September 12th – A toy world“<sup>33</sup> von 2003 eine ähnliche Strategie der Irritation. Das Spiel besitzt das Interface eines simplen Shoot-em-ups, nämlich Terroristen anvisieren, schießen, treffen, ist aber eigentlich eine soziale systemische Simulation mit simulierter Trauer, Wut und der Entstehung neuer Terroristen im Falle unvermeidlicher Kollateralschäden. Kurz: Das Spiel ist mit den zur Verfügung stehenden Kontrollen nicht zu gewinnen.



Bildquelle: Screenshots aus dem Online-Spiel „September 12th – A toy world“ von G. Frasca  
<http://www.newsgaming.com/newsgames.htm>

Die Utopie des *radikal* konstruierenden Lernalers als autonomen Erschaffers seines Wissens blendet allerdings gewisse Gefahren aus: Dies sind vor allem der Verlust der Orientierung angesichts unstrukturierter Problemfelder und großer Mengen an Informationen sowie die Alleinschuld des Subjekts an einem möglichen Scheitern.

Die *moderat* konstruktivistische Utopie kämpft wiederum mit dem selben Problem der digitalen Gängelung wie bereits der Behaviourismus und die Kybernetik, versteckt diese aber in einem passiveren, scheinbar ungeordneten Gegenüber von Simulation und Hypermedia, das zur subjektiven Exploration einer redigierten ‚objektiven‘ Umgebung herausfordert.

## Konnektivismus

Wie Skinner bereits folgerte, Ordnung zu schaffen ist das erste Problem des Lehrens und Lernens. Jedes Lernparadigma, insbesondere das die Lernerautonomie betonende konstruktivistische, ist angesichts einer gerade im Internet exponentiell anwachsenden Flut von Informationen mit der Frage der Übersicht konfrontiert.

Wissen mit konstatierter kürzer werdender Halbwertszeit wird, so die Forderung von Politik und Wirtschaft, schnell, flexibel, *just-in-time* und *on-demand*<sup>34</sup> benötigt - und darf ggf. ebenso schnell wieder vergessen werden. Der Vergleich mit der Automobilindustrie und eingesparten kognitiven Lagerhaltungskosten von ungebrauchtem *just-in-case*-Wissen liegt nahe.

<sup>32</sup> Vgl. Gregory Bateson (1985), „Ökologie des Geistes. Anthropologische, psychologische, biologische und epistemologische Perspektiven“, S.17

<sup>33</sup> „September 12th“ ist online spielbar unter <http://www.newsgaming.com/newsgames.htm> (17.5.2007).

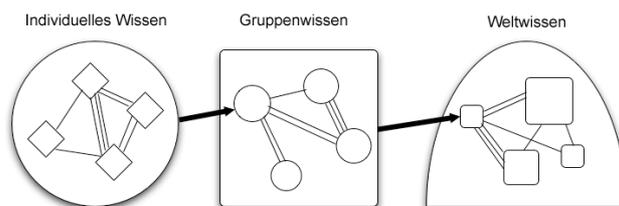
<sup>34</sup> Als Beispiel für diesen Trend siehe z.B. die eLearning-Definition der ‚Vereinigung für Bankberufsbildung e.V.‘ unter [http://www.vbb.de/leistungsspektrum/seminare/pdf/fb\\_e-learning.pdf](http://www.vbb.de/leistungsspektrum/seminare/pdf/fb_e-learning.pdf) (14.5.2007)

Mit dem Konnektivismus gerät nach dem kybernetischen Versuch an einer symbolischen Künstlichen Intelligenz der KI-Forschung ein anderer Ansatz in den Vordergrund, nämlich der der sich selbst organisierenden Schwarmintelligenz<sup>35</sup>.

Das Werkzeug, das von Natur aus darauf angelegt und sogar dazu gezwungen ist, verlässliche Ordnung zu schaffen, ist die menschliche Kognition. Es liegt daher nahe, das Verhalten eng vernetzter Gemeinschaften, welche sich über gemeinsame Interessen oder Praktiken definieren, als menschliche Kognition höherer Ordnung zu nutzen, als Erschaffer und Archivar gemeinschaftlichen Wissens. Relevante Informationen mögen in einer Flut von Irrelevanz verschwinden – aber

„Das Heilmittel gegen Informationsüberlastung ist mehr Information.“<sup>36</sup>

Wer weiß etwas was mir nützlich ist? Als wie relevant wird dieses Wissen von anderen bewertet? Wie und über wen komme ich an dieses Wissen? Ab wann ist es veraltet? Die Kommunikation des Wissens in Netzwerken steht hier im Zentrum, vor allem aber deren Metakommunikation über die Relevanz, Referenz, und Resonanz von Wissen. Kommentierung, Verlinkung, Tagging, Feeds und andere Funktionen von social software sollen dynamische, technisch unterstützte Netzwerke menschlich-maschinell organisierten Wissens und Wissensaustausches unterstützen.



Die vielfältige Verlinkung und Kommentierung von individuellem und gemeinschaftlichen Wissen zu einem dynamischen, lernenden Netzwerk

Die Utopie des Konnektivismus ist die Zusammenführung von individuellem und organisationalem bzw. gemeinschaftlichem Wissen über eine technisch unterstützte Vernetzung, eine Art extrem beschleunigter und gleichzeitig enträumlichter sozialer Konstruktivismus, der auf den Prinzipien der Demokratie, der Autonomie und des freien Zugangs zur Information aufbaut.

Der Konnektivismus tritt damit gleichzeitig bestimmten aktuellen Problemen der drei vorhergehenden Lernparadigmen bzw. deren technischer Praxis entgegen, nämlich:

- Wie ermöglicht man möglichst effizient und kostengünstig den Zugang zu notwendigem Wissen angesichts einer sehr großen Anzahl von potenziellen Lernern?
- Wie kann man Wissen sich selbst organisieren lassen und wie stellt man eine reagierend-rückgekoppelte Lernumgebung her angesichts der technischen Schwierigkeiten, dies semantisch-symbolisch über Künstliche Intelligenz umzusetzen?
- Wie erhält und unterstützt man die Autonomie des Lerners bei drohender Desorientierung angesichts einer Informationsüberflutung und der alleinigen Verantwortung, bei Versagen damit zu recht zu kommen?

Die Lösung ist in diesem Fall nicht mechanisch-linear, kybernetisch-geregelt oder simulativ-hypertextuell, sondern vernetzt-metakommunikativ. In der organisierten Lehrpraxis wird

<sup>35</sup> Der informatische Fachterminus für Schwarmintelligenz lautet bezeichnenderweise ‚Konnektionismus‘. Für eine auch für Nicht-Informatiker verständliche Einführung in dieses spannende Feld empfehle ich Urs Heckmann (1999), „Geborene Automaten. zukunftssträchtige Reflexionen über das Spannungsverhältnis zwischen Künstlicher Intelligenz und Industrieller Formgestaltung.“ Siehe <http://www.u-he.com/ki/> (10.5.2007)

<sup>36</sup> Vgl. David Weinberger (24.5.2005) in „Joho The Blog“, <http://www.hyperorg.com/blogger/mtarchive/004037.html> (16.5.2007), Übersetzung von mir.

dafür zur Zeit an Online-Textsammlungen, an lineare, tutorielle, simulative oder hypertextuelle Kurseinheiten ein CommunityRoom, Blog, Wiki oder eine Linksammlung angeschlossen, in denen bzw. über die die Lerner sich austauschen, diskutieren und gegenseitig referenzieren können. Im explosionsartig wachsenden informellen Bereich des Internets unterstützen dieselben Anwendungen hochgradig vernetzt die Bildung dynamischer Interessens- und Praxisgemeinschaften<sup>37</sup>.

Das Versprechen der Reibungsreduktion zwischen Lernstoff und Lernenden wird im Konnektivismus nicht durch instantane positive Verstärkung, kybernetisch geregelte Verschmelzung oder explorativ-autonome Entdeckungslust erreicht, sondern durch digital unterstützte Mobilität und Modifizierbarkeit, was das soziale und individuelle kognitive Netzwerk angeht, in dem man lernt. Dies ist in gewisser Weise eine Abkehr von den rein maschinell hergestellten und daher vollständig kontrollierbaren Lernanwendungen. Andererseits könnte man hier eine digital verwaltete Diktatur der Masse aufkommen sehen<sup>38</sup> und, vielleicht schwerwiegender, die Gefahr eines sozialen Solipsismus und Opportunismus. Man kann bereits heute ein von Gleichdenkenden spezifisch verlinktes Internet-Sub-Universum aufsuchen, in dem sich durchgehend Bestätigung der eigenen Weltansicht, so extrem sie auch sein mag, finden lässt. Auch das führt natürlich zu einer Reibungsreduktion.

Aber warum sind die großen Paradigmen des Lehrens und Lernens bisher gescheitert? Auf welche Weise lässt sich heute chaotische Information ordnen und das Geordnete vermitteln?

„Behaviourismus, Kognitivismus und Konstruktivismus sind die drei breit angelegten Lerntheorien, die am häufigsten angewendet werden um instruktionelle Umgebungen zu schaffen. Diese Theorien wurden jedoch zu einer Zeit entwickelt, als das Lernen noch nicht durch Technologie beeinflusst wurde.“<sup>39</sup>

Dieses Zitat von George Siemens steht stellvertretend für das jahrhundertalte Versprechen einer „e“-basierten Utopie. Dieses Versprechen einer stabilen und wohlwärtigen Beziehung zwischen dem Digitalen und dem Analogen kann aus dem Blickwinkel des Konnektivismus nun endlich – bzw. endlich wieder – mit Hilfe einer entsprechenden Technik eingelöst werden kann.

## Das „e“-Versprechen

Die Ansätze, die die heutige digitale Utopie des eLearning aufspannen, bilden eine Mischform aus humanistisch-aufklärerischem Ideal, aus neoliberal-marktwirtschaftlicher Effizienzforderung und einem technisch geprägten Rationalismus. Vor diesem relativ konstant bleibenden ideellen Hintergrund vollzieht sich eine rasante quantitativ-inhaltliche und qualitativ-technisch-mediale Entwicklung, die die aktuelle Hardware, das aktuelle Wissen und die aktuellen Formate rasch obsolet werden lässt. Andererseits erweckt das Gefühl der Bewegung die stetige Erwartung nach dem Leistungsfähigeren, Relevanteren und Besseren, die Erwartung des baldigen Einlösens des utopischen Versprechens eines reibungslosen Lernens.

Was bleibt anderes übrig, als die unerfüllte digitale Utopie in gewissen Zeitabständen, etwa alle 30 Jahre, neu zu erfinden, neu zu maskieren und sie an gerade verfügbare technische Entwicklungen, Praktiken und Metaphernräume anzupassen?

<sup>37</sup> Dies gilt für alle Arten von Communities of Practice / Interest, d.h. neben Pädagogen auch z.B. Politiker und Pornographen, Künstler und Kriminelle, Terroristen und Tennissfans.

<sup>38</sup> Siehe z.B. Jaron Lanier (2006), „Digital Maoism. The Hazards of the New Online Collectivism“

<sup>39</sup> Vgl. George Siemens (2005), „Connectivism: A Learning Theory for the digital Age“, Übersetzung von mir.



Proto-semitische Urform des ‚e‘ und des ‚d‘: Der betende Mensch und die verhangene Tür.



Quelle: <http://de.wikipedia.org/wiki/E>

Das „e“ stellt in seiner fast 3000 Jahre alten Ausgangsform im proto-semitischen Alphabet einen Menschen mit zum Himmel hervor gereckten Armen dar, was als implizierte Anrufung einer höheren, göttlichen Autorität recht gut zum „e“-Versprechen passt.

Dem gegenüber entstand das „d“ aus der abstrahierten Darstellung einer mit einem Vorhang verdeckten Türöffnung. Ich persönlich finde das bescheidenere „d“ sowohl sympathischer als auch treffender.

## Literaturangaben

- Bateson, Gregory: Ökologie des Geistes; Anthropologische, psychologische, biologische und epistemologische Perspektiven. Suhrkamp Verlag, Frankfurt 1985
- Cohen, David: J.B. Watson. The Founder of Behaviourism. A Biography. Routledge & Kegan Paul, London, Boston und Henley 1979
- Foerster, Heinz von: Lethologie. Eine Theorie des Lernens und Wissens angesichts von Unbestimmbarkeiten, Unentscheidbarkeiten, Unwißbarkeiten. In Klaus Müller (Hrsg.): Konstruktivismus: Lehren - Lernen - ästhetische Prozesse. Luchterhand, Berlin 1996, S.1-S.23
- Frank, Helmar G.: Kybernetische Grundlagen der Pädagogik. 2. neu bearbeitete Auflage, Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart 1971
- Frasca, Gonzalo: Videogames of the oppressed. Videogames as a means of critical thinking and debate. Arbeit zur Erlangung des Grades eines MA, Georgia Institute of Technology, Atlanta (GA/USA) 2001  
<http://www.ludology.org/articles/thesis/FrascaThesisVideogames.pdf> (10.10.2004)
- Kittler, Friedrich: Farben und/oder Maschinen denken. In Eckhard Hammel (Hrsg.): Synthetische Welten. Kunst, Kuenstlichkeit und Kommunikationsmedien. Verlag Die Blaue Eule, Essen 1996, S.119-S.132  
<http://www.formatlabor.net/html/kittler-maschinen-denken.htm> (3.2.2006)
- Lanier, Jaron: Digital Maoism. The Hazards of the New Online Collectivism. Erschienen im Online-Magazine der Edge Foundation am 30.5.2006  
[http://www.edge.org/3rd\\_culture/lanier06/lanier06\\_index.html](http://www.edge.org/3rd_culture/lanier06/lanier06_index.html) (19.10.2006)
- Meyer, Torsten: Interfaces, Medien, Bildung. Paradigmen einer pädagogischen Medientheorie. transcript Verlag, Bielefeld 2002
- Müller, Klaus: Wege konstruktivistischer Lerntheorie. In ders. (Hrsg.): Konstruktivismus: Lehren - Lernen - ästhetische Prozesse. Luchterhand, Berlin 1996, S.71-S.115
- Olechowski, Richard: Das Sprachlabor. Theorie – Methode – Effektivität. Zweite, erweiterte Auflage, Herder Verlag, Wien 1973
- Pias, Claus: Zeit der Kybernetik. Eine Einführung. In ders. (Hrsg.): Cybernetics/Kybernetik. The Macy-Conferences 1946-1953. Diaphanes Verlag, Berlin 2004, S.25 ff.  
 Siehe Link in <http://www.uni-essen.de/~bj0063/texte.html> (20.12.2004)
- Ripota, Peter: Klassifikation von Lehrprogrammen. In K. Brunnenstein, K. Haefner u. W. Händler (Hrsg.): Rechner-Gestützter Unterricht. Fachtagung RGU 74. Hamburg 12.-14.8.1974. ACU-Arbeitskreis Computer-Unterstützter Unterricht. Springer Verlag, Berlin 1974

- Rozycki, Edward G.: A Critical Review of B.F. Skinner's Philosophy with focus on Walden Two. Adaption der publizierten Version in Educational Studies 26,1/2, Spring/Summer 1995, 12 – 22, zuletzt editiert 3/26/04  
<http://home.comcast.net/~erozycki/Walden.html> (4.5.2007)
- Siemens, George: Connectivism: A Learning Theory for the digital age, International Journal of Instructional Technology & Distance Learning, January 2005  
<http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm> (1.5.2007)
- Skinner, Frederic B.: Futurum 2, Rowohlt, Reinbek bei Hamburg 1972
- Steinmüller, Angela u. Karlheinz Steinmüller: Visionen. 1900 2000 2100. Eine Chronik der Zukunft. Rogner & Bernhard bei Zweitausendeins, Hamburg 1999
- Tan, Wey-Han: Konstruktivistisches Potenzial in Lernanwendungen mit spielerischen und narrativen Elementen. Diplomarbeit am FB Erziehungswissenschaft der Universität Hamburg, Hamburg 2006  
[http://www2.erzwiss.uni-hamburg.de/examen/diplomarbeit\\_tan.pdf](http://www2.erzwiss.uni-hamburg.de/examen/diplomarbeit_tan.pdf) (16.5.2007)
- Taylor, Frederick W.: The Principles of Scientific Management. Harper Bros., New York 1911  
<http://www.fordham.edu/halsall/mod/1911taylor.html> (10.5.2007)
- Tscherter, Vincent: Exorciser: Automatic Generation and Interactive Grading of Structured Exercises in the Theory of Computation. Dissertation eingereicht bei der ETH Zürich, Zürich 2004  
<http://e-collection.ethbib.ethz.ch/ecol-pool/diss/fulltext/eth15654.pdf> (9.3.2007)
- Weizenbaum, Joseph: Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft, 9. Auflage, Suhrkamp, Frankfurt am Main 1994
- Winkler, Hartmut: Suchmaschinen. Metamedien im Internet? Vortrag auf der Tagung: Synergie durch Netze. Universität Magdeburg, Oktober 1996, veröffentlicht in Becker, Barbara und Michael Paetau (Hrsg.): Virtualisierung des Sozialen. Campus, Frankfurt 1997, S. 185-202  
[http://www.uni-paderborn.de/~winkler/suchm\\_d.html](http://www.uni-paderborn.de/~winkler/suchm_d.html) (12.5.2005)
- Wright, Will: Gaming is a Form of Time Travel. Videoaufzeichnung eines Vortrag auf dem When 2.0 Workshop an der Stanford University (CA/USA) am 16.12.2005  
[http://zdnet.com.com/1606-2\\_2-5998422.html](http://zdnet.com.com/1606-2_2-5998422.html) (1.2.2006)

## Disclaimer

Die Rechte der Bilder verbleiben bei den angegebenen Herstellern, Autoren bzw. den jeweiligen Websites. Die Bilder dienen im Zusammenhang der akademischen Lehre ausschließlich der Illustration.

The image rights remain with the listed owner, creator or website. The images in this text are used in a purely illustrative way, for the purpose of academic research and clarifying visualization.