

JEDER MENSCH BRAUCHT  
FREIHEIT, UM SEINE  
ANLAGEN UND FÄHIGKEITEN  
ENTFALTEN UND  
VERWIRKLICHEN ZU KÖNNEN.  
GEISTIGES LEBEN BRAUCHT  
FREIHEIT, UM SICH  
VERFALLEN KULTUR UND  
WISSENSCHAFTEN, STAGNIERT  
DIE WIRTSCHAFT.  
GEISTIGES LEBEN BRAUCHT  
FREIHEIT GENAUSO, WIE DER  
KÖRPER DIE LUFT ZUM ATMEN.

**Liberales Institut**

# DIE AUSWIRKUNG VON DEZENTRALISIERTEM WISSEN AUF DIE BILDUNG



Peter A. Henning

*Position Liberal*

Impressum:

Herausgeber  
Liberales Institut der  
Friedrich-Naumann-Stiftung  
Truman-Haus  
Karl-Marx-Str. 2  
14482 Potsdam

Tel.: 0331/70 19-210  
Fax: 0331/70 19-216  
Email: [libinst@fnst.org](mailto:libinst@fnst.org)  
[www.libinst.de](http://www.libinst.de)

Verlag und Gesamtherstellung  
Comdok GmbH  
Büro Berlin  
Reinhardtstr. 16  
10117 Berlin

Druck und Gesamtgestaltung  
ESM Satz und Grafik GmbH  
Wilhelminenhofstraße 83-85  
12459 Berlin

2006

# DIE AUSWIRKUNG VON DEZENTRALISIERTEM WISSEN AUF DIE BILDUNG

Peter A. Henning

Vortrag anlässlich der Konferenz „Liberal Education“  
des Liberalen Instituts, Friedrich-Naumann-Stiftung,  
Truman-Haus, 14437 Potsdam,  
2. - 4. September 2005

Übersetzung: Kerstin Kock

„Dezentralisiertes Wissen“ ist ein Ausdruck, den wir mit modernen Zeiten, mit Globalisierung und anderen Modewörtern assoziieren, die von den begeisterten Anhängern der New Economy verwendet werden. Allgemein wird dieser Begriff benutzt, um zu signalisieren, dass wir uns heute in einer irgendwie veränderten Informationssituation befinden, die möglicherweise einige organisatorische und politische Anpassungen notwendig macht.

Diese Verwendung des Begriffs „dezentralisiertes Wissen“ verschleiert jedoch die historische Realität und erschwert daher eine eindeutige Definition und ein klares Verständnis der tatsächlich stattgefundenen Veränderungen und – wichtiger noch – dessen, was sich noch verändern muss. Es ist das Anliegen dieses Artikels, einige der Schleier zu lüften, daraus rein auf Tatsachen fußende Schlussfolgerungen zu ziehen und diese in neue Paradigmen für das weite Feld der Bildung zu gießen.

Wir beginnen, indem wir Europa im Mittelalter betrachten. In diesen finsternen Zeiten wurde die europäische Zivilisation durch ein lose geknüpfted Netzwerk von Klöstern aufrechterhalten und verbreitet. Jedes Kloster war auf bestimmte Aspekte religiöser Schriften spezialisiert – was in der damaligen Zeit als Wissenschaft galt. Zudem fand ein Austausch von Gelehrten und damit von Ideen zwischen ihnen statt, sogar über die Grenzen der sich herausbildenden Nationalstaaten hinweg. Dieser Austausch von menschlichen Wissensressourcen war sogar noch bedeutsamer als der Austausch von kopierten Manuskripten, da die reisenden Mönche wussten, wo bestimmte Manuskripte aufzufinden waren, sie lieferten also – in moderner Sprache – die Verbindungen, die *Links* in diesem Wissensnetzwerk.

Während eine solche Analyse des mittelalterlichen Europas unter dem Aspekt moderner Informationskonzepte akademisch erscheinen mag, ist es wichtig, sich die Bedeutung des *klösterlichen Netzwerks* für die Bildung vor Augen zu führen. Unsere derzeitige Form des Lehrens durch das Abhalten von Vorlesungen und des Lernens durch das Lesen und den Besuch von Vorlesungen wurde im mittelalterlichen klösterlichen Europa entwickelt und geformt. Unsere Lehr- und Lernmethoden wurden also in einem System entwickelt, in dem Wissen stark dezentralisiert war. Das Konzept des „dezentralisiertem Wissen“ ist also keine neue Erfindung.

Es mag ferner von Wert sein daran zu erinnern, dass unser derzeitiges System des Lehrens und Lernens sich als wesentlich stabiler erwiesen hat, als irgendeiner der derzeitigen Nationalstaaten. Das impliziert, dass jeder Versuch, Lehr- und Lernmethoden zu verändern sich auf sehr starke Argumente stützen sollte, die nichts mit vergleichsweise kurzlebigen politischen Modellen zu tun haben.

## Ist Wissen heute verteilter als in der Vergangenheit?

Es wird geschätzt, dass sich die Menge der neuen Originaldaten, die 2003 weltweit produziert wurden, auf 5,7 Exabyte ( $5,7 \times 10^{18}$  Byte) beläuft [1]. In etwas menschlicherer Form ausgedrückt: Die Menge der im Jahr 2003 erstellten Originaldaten beläuft sich auf ungefähr 500 Billionen ( $5 \times 10^{14}$ ) Seiten oder eine Million Tonnen bedrucktes Papier. Man beachte, dass dies ungefähr der Weltproduktion von Druckpapier in diesem Jahr entspricht. Der Großteil dieser Information wird aber nicht auf Papier festgehalten: Das Druckpapier wird hauptsächlich für mehrere Kopien desselben Inhalts verwendet. Anhand der Tabelle 1 ist zu erkennen, dass der größte Teil der Daten auf Festplatten oder Magnetbändern gespeichert wurde.

Eine andere Möglichkeit diese riesige Datenmenge darzustellen, ist, sie zur Weltbevölkerung in Bezug zu setzen: Die Menge an neuen Originaldaten im Jahr 2003 beträgt 920 Megabyte pro Kopf weltweit – das entspricht in etwa dem Informationsgehalt von 1,5 CDs. Stellen Sie sich vor, dass 2003 jeder Mensch weltweit eine neue Musik-CD produziert!

Tabelle 1: Weltweite Datenproduktion 2003. Daten entnommen aus [1]

Menge	Beschreibung
33 Terabyte = $33 \times 10^{12}$ Byte	gedruckter Originaltext, ohne eingescannte Seiten
420 Petabyte = $420 \times 10^{15}$ Byte	Originaldaten auf Film, einschließlich hochaufgelöster medizinischer Bilder
5187 Petabyte = $5,1 \times 10^{18}$ Byte	auf magnetischen Medien gespeicherte Originaldaten, z.B. auf Festplatten und Videobändern
102 Terabyte = $102 \times 10^{12}$ Byte	auf optischen Medien gespeicherte Originaldaten, einschließlich CD und DVD

Beachtenswert ist auch, dass die im Jahr 2003 erstellte Datenmenge ungefähr viermal so groß war, wie die 1999 erstellte Datenmenge. Man kann daher feststellen, dass in den fünf Jahren von 1999 bis 2003 ungefähr 17 Exabyte an neuen Originaldaten produziert wurden.

Als letzte Größe könnten wir die weltweit produzierte historische Datenmenge betrachten. In den Jahren von 1988 – 1998 dürfte ein nennenswerter Bruchteil der Datenproduktion erfolgt sein (ungefähr 30% scheint eine angemessene Zahl angesichts des vierfachen Anstiegs von 1999 bis 2003). Allerdings sahen die Dinge vor 1990 anders aus: Die Festplatten der Computer waren damals um den Faktor 1000 kleiner und optische Medien existierten praktisch nicht.

Zu schätzen, wie hoch die Menge der in der Vergangenheit gedruckten Daten ist, stellt darum eine schwierige Aufgabe dar. Doch selbst wenn man die Menge an gedruckten Daten von *heute* als Grundlage nimmt, würde man die ganze Menschheitsgeschichte benötigen, um eine Datenmenge zu produzieren, die der heutigen in annähernd entspricht. Wir können daher feststellen:

**In den vergangenen 5 Jahren haben wir mehr Daten produziert, als in den 5000 Jahren davor – und das Wachstum dieser Datenmenge beschleunigt sich mehr und mehr.**

Folglich ist der Anteil des Wissens eines einzelnen Menschen an der Gesamtmenge an verfügbarem Wissen verschwindend gering geworden. In diesem Sinne, und abweichend von der naiven Vorstellung, eine bestimmte Datenmenge würde auf immer größeren Raum verteilt, ist also modernes Wissen tatsächlich wesentlich stärker verteilt als früher.

## Lesen oder Browsen?

Obwohl der gedruckte Text nur einen kleinen Bruchteil dieser Daten enthält, ist es aufschlussreich, diesen Text in verschiedene Textkategorien innerhalb eines einzelnen Landes aufzuschlüsseln. Wie man aus Tabelle 2 ersehen kann, bestand die Mehrheit des gedruckten Texts in den Vereinigten Staaten von Amerika im Jahr 2003 aus internen Mitteilungen (office memos): mehr als 4 Milliarden ( $4,3 \times 10^9$ ) Seiten wurden in einem einzigen Jahr ausgetauscht. Traurig genug, der Traum vom papierlosen Büro ist ferner der Realität als je zuvor...

Eine weitere Angabe aus Tabelle 2 bedarf der näheren Betrachtung. Laut der zitierten Studie, umfassen alle Fachzeitschriften, die im Jahr 2003 in den USA veröffentlicht wurden nur 0,03 Terabyte (reiner Text, d.h. ohne Formatierungen). Zu beachten ist dabei, dass viele internationale wissenschaftliche Zeitschriften in den USA erscheinen, diese Zahl daher in keiner Weise die intellektuelle Leistung eines einzelnen Landes widerspiegelt.

Kurz gesagt: diese 0,03 Terabyte entsprechen der Veröffentlichung von 13,7 *Millionen neuen Wörtern pro Tag* im Jahr 2003! Ein Mensch, der schnell Texte durchstöbern (browsen) kann, ist in der Lage, 1000 Wörter pro Minute zu lesen (nicht zu studieren). Wenn er oder sie 8 Stunden am Tag Texte durchsieht, würde es mehr als 30 Tage dauern, um die intellektuelle Produktion eines einzigen Tages zu verarbeiten.

**Tabelle 2:** Menge an gedruckten Informationen in den USA 2003. Daten aus [1] entnommen.

Art	Stückzahlen	Datenmenge
Bücher	141.901 neue Bücher	0,1 Terabyte reiner Text
Zeitungen	10.170 Veröffentlichungen	0,3 Terabyte reiner Text
Markt- und Handelszeit-schriften in Großauflage	16.615 Veröffentlichungen	0,07 Terabyte reiner Text
Fachzeitschriften	10.632 Veröffentlichungen	0,03 Terabyte reiner Text
Newsletters	11.581 Veröffentlichungen	0,006 Terabyte reiner Text
Archivierbare, originale Bürodokumente	4,3 Mrd. = $4,3 \times 10^9$ Seiten	11,6 Terabyte = $11,6 \times 10^{12}$ Byte

Aber lesen die Menschen heute mehr als 1999? Das ist äußerst fraglich, angesichts der Daten aus Tabelle 3, die von der World Association of Newspapers stammen [2]. Während einige Länder offensichtlich nicht in ein einfaches Muster passen (z.B. Spanien und die Slowakei), zeigt diese Tabelle trotzdem einen weltweiten Trend auf. Es ist ein stetiger Rückgang der Anzahl verkaufter Zeitungsexemplare in den Industrieländern bei zunehmender Verwendung des Internet festzustellen, während die Schwellenländer eine Zunahme der Zeitungslektüre verzeichnen.

**Tabelle 3:** Anzahl von verkauften Zeitungen pro Jahr und relative Veränderung über einen Zeitraum von 5 Jahren. Daten entnommen aus [2], Daten für die USA beziehen sich auf 1999 (\*), die anderen Daten auf 2001.

Land	Verkauf (in Mio. Stück)	Veränderung über 5 Jahre
Kanada	1753	+ 2.3 %
Costa Rica	104	+15.3 %
Finnland	87	-11.2 %
Deutschland	7368	-5.6 %
Indien	10893	+19.8 %
Niederlande	1338	-8.9 %
Slowakei	132	-50.9 %
Südafrika	282	-3 %
Spanien	1556	+17 %
Türkei	1061	-33.4 %
USA	17485 (*)	-2 %

Wenn sich das Lesen von Gedrucktem weltweit im Rückgang befindet und wesentlich mehr Daten produziert werden - wie greifen Menschen auf diese Daten zu? Natürlich ist heute der Hauptzugangsweg das Internet. Es ist mehr als 30 Jahre lang fast exponentiell gewachsen, so dass heute ca. 350

Mio. Computer ständig mit dem Internet verbunden sind und ungefähr 2 Mrd. Menschen regelmäßig Zugang dazu haben. Die Präsentation zu diesem Artikel (vgl. Information zum Download am Ende) enthält ein Schaubild zu dieser Entwicklung.

## Data Heat – Datenwärme

Es ist natürlich richtig, dass „Daten“, „Information“ und „Wissen“ unterschiedliche Konzepte sind. Eine detailliertere Diskussion über die tatsächlichen Unterschiede zwischen diesen Konzepten ist notwendig; sie muss sich auf die Informationstheorie stützen und sprengt damit eindeutig den Rahmen der vorliegenden Veröffentlichung [3]. Wir werden daher diese Unterschiede ignorieren. Man sollte sich jedoch vor Augen führen, dass sicher der Großteil der produzierten Daten entweder irrelevant ist oder kein *Wissen* daraus gewonnen werden kann.

Die Situation ist daher analog zu einem physikalischen System mit einer ständig steigenden Energiedichte: Die Energie kann in einer Form vorliegen, die für den weiteren Gebrauch untauglich ist, etwa als Wärme. Analog zu dieser physikalischen Situation werden wir den Anstieg der Datenmenge in der Welt als *Data Heat*, als *Datenwärme*, bezeichnen.

Forschung und Entwicklung sind Schlüsselfaktoren unserer modernen Welt. Da die Art und Weise, wie Forschung betrieben wird, in hohem Maße Auswirkungen auf die *Bildung* hat, werden wir zunächst den Einfluss der Datenwärme auf die Forschung betrachten. Ein moderner Forscher (sagen wir, der Physik, Mathematik, Chemie oder Informatik) braucht heute mehr Zeit für die Überprüfung, ob seine Forschung original und neu ist, als für die Forschung selbst.

Die Vorstellung, sich auch nur in einem begrenzten Bereich der Wissenschaft durch das *Lesen* von wissenschaftlichen Zeitschriften auf dem Laufenden zu halten, ist deshalb bedauerlicherweise der derzeitigen Situation nicht angemessen, und die Bedeutung einer *Bibliothek* für das wissenschaftliche Arbeiten wird kleiner und kleiner. Diese Situation hat sich seit den 1990ern stetig fortentwickelt und führte zuerst im Bereich der Physik zu einem neuartigen Wissenschaftsansatz: Heutzutage veröffentlicht ein seriöser Wissenschaftler sein Manuskript auf einem so genannten Preprint Server [4], bevor er es bei einer renommierten Fachzeitschrift einreicht. Damit ist das Manuskript weltweit und, abgesehen von den Kosten für den Internetzugang, kostenlos zugänglich - und es steht für weitere Forschung zur Verfügung, bevor es überhaupt von Experten überprüft wurde.

Jeder Wissenschaftler, der nach Informationen sucht, ist damit einer weiteren Konsequenz der Datenwärme ausgesetzt, dem so genannten „Information Overload“, der „Informationsüberlastung“ [5,6]: Die Unfähigkeit, das benötigte Wissen aus einer Menge von Daten, die diese Informationen enthält, zu extrahieren.

## Datenwärme und Liberalismus

Wie eingangs erwähnt, hat sich unsere Lehr- und Lernkultur im Mittelalter herausgebildet – und seither nicht wesentlich verändert. Traditionelle Bildungsmodelle sind darauf ausgerichtet, dass Wissen von einer einzelnen Person an ihre Zuhörerschaft vermittelt wird – und sind für die heutige Informationsmenge und den heutigen Informationsfluss nicht adäquat. Dadurch entsteht ein ernsthaftes Bildungsproblem der Informationsgesellschaft:

Ein Mensch kann nur als gebildetes, gut informiertes und verantwortliches Mitglied der Gesellschaft angesehen werden, wenn er oder sie Zugang zu und einen angemessenen Überblick über einen signifikanten Teil der Informationen hat, auf die sich die Gesellschaft gründet.

Es ist ein grundlegendes Prinzip einer *liberalen* Gesellschaft, dass ihre Bürger gebildet und gut informiert sind. Folgerichtig bedarf eine *Liberaler Informationsgesellschaft* innovativer Bildungsmodelle. Ihre Bürger müssen in die Lage versetzt werden, schneller, besser und flexibler als mit den traditionellen Modellen zu lernen. Diese Flexibilität umfasst vier verschiedene, von den Bürgern zu meisternden Fähigkeiten:

1. **Lernen zu lernen:** Wissensbeschaffung („Knowledge mining“) ist eine Schlüsselkompetenz, die jedem Einzelnen beigebracht werden muss. Schulen und Universitäten müssen sich daher weniger mit Faktenwissen als vielmehr mit Methoden der Wissensbeschaffung befassen.
2. **Lernen auf Nachfrage:** Bürger müssen in der Lage sein, wenn nötig, kleine Mengen an Wissen in kurzer Zeit zu lernen.
3. **Entlernen:** Unser Gedächtnis – und ebenso unsere Lehrpläne, was wohl die schwierigere Aufgabe darstellt – müssen in kurzer Zeit von obsoletem Wissen befreit werden.
4. **Lebenslanges Lernen:** Schulen und Universitäten können nicht als Endpunkt der Ausbildung betrachtet werden. In Zukunft sind wir wahrscheinlich gezwungen, zwei oder mehrere verschiedene Berufe im Verlauf unseres Lebens zu erlernen.

Da wir argumentiert haben, dass diese Fähigkeiten für eine Liberale Informationsgesellschaft notwendig (wenn auch wohl nicht hinreichend) sind, können wir eine Aussage des Futurologen Alvin Toffler [7] in leicht veränderter Form wieder verwenden:

*Die Illiberalen des 21. Jahrhunderts werden nicht diejenigen sein, die nicht schreiben oder lesen können, sondern diejenigen, die nicht lernen, entlernen und umlernen können.*

Tatsächlich können wir diese Aussage als eine programmatische Definition der liberalen Bildung betrachten. Für nicht-liberale Gesellschaftsmodelle sind keine gut informierten und verantwortungsbewussten Bürger erforderlich, sie können daher traditionelle Lernmethoden für unbestimmte Zeiten tolerieren.

## eLearning als mögliche Lösung

Die Forderung nach neuen Methoden schnelleren und verbesserten Lernens bleibt unfruchtbar, so lange sie nicht von konkreten Vorstellungen zur Erreichung dieses Ziels begleitet ist. Dem neuesten Forschungsstand im Bereich der Erziehungswissenschaften zufolge könnte das mediengestützte Lehren und Lernen, allgemein subsummiert unter dem Konzept des eLearnings, eine Lösung darstellen. Lehrer und Lerner werden darin, in unterschiedlichem Ausmaß, von computergestützten Medien und automatisierten Lernumgebungen unterstützt.

Eine der Quellen für diese Behauptung ist der Bereich der Wirtschaftsunternehmen. Eine kürzlich erstellte Studie über den Einsatz von eLearning für Angestellte in der unternehmenseigenen „SAP-University“ gibt an, dass elektronisches Lehren und Lernen verglichen mit traditionellen Lernmethoden eine Zeiteinsparung von 25 - 35% und verglichen mit traditionellen Lehrmethoden finanzielle Einsparungen von 30 - 40% bieten [8].

Auch wenn dies sehr beeindruckende Zahlen sind, sind sie für die Bildung außerhalb der Unternehmenswelt nicht a priori relevant. Hier spielt die Qualität des Lernens eine dominante Rolle. Unglücklicherweise gibt es sehr wenige wissenschaftlich fundierte Studien über die Qualität des durch elektronische Medien gestützten Lernens – und noch weniger, wenn es sich um Lernen in der Schule oder Hochschule dreht.

Wir schauen daher erneut auf den privatwirtschaftlichen Bereich: In der Robert Bosch GmbH mussten Mitarbeiter für die Verwendung des neuen Personalmanagement-Systems ausgebildet werden, dass seit 2002 eingeführt

wurde. Die Lerner konnten zwischen traditionellen Fortbildungsseminaren und Web-basiertem Training (WBT) wählen. Nach ihrer Erfahrung befragt, fühlten sich die Mitarbeiter, die die traditionellen Kurse besucht hatten, besser auf die Nutzung des neuen Systems vorbereitet als die Selbstlerner. Ein mehr oder weniger objektiver Test am System zeigte jedoch eine Fehlerrate von 61% unter den traditionellen Lernern, verglichen mit 24% unter den Selbstlernern [9].

Man muss große Vorsicht bei der Übertragung dieser Ergebnisse auf eine andere Umgebung walten lassen. Erstens wurde die Zusammensetzung der zwei Lernergruppen nicht nach der Methode der Zufallsauswahl bestimmt. Folglich könnten die Lerner, die sich für WBT entschieden haben, besser qualifizierte Individuen mit höherer *Computer Literacy* sein. Zweitens lag das Ziel des Kurses im „Trainieren“ semi-manueller Fähigkeiten - und nicht in „Bildung“. Die internen Daten verschiedener internationaler Unternehmen legen jedoch nahe, dass diese deutschen Ergebnisse tatsächlich repräsentativ sind [10]. Man kann daher mit Sicherheit die folgende Schlussfolgerung ziehen [11]:

**In einem betrieblichen Umfeld ermöglicht das eLearning schnelleres, kostengünstigeres und besseres Lernen als mit den traditionellen Methoden.**

## Gelernte Lektionen

Wenn wir auf den öffentlichen Sektor blicken, so erhalten wir immer mehr Daten - doch gemischte Resultate. In den letzten Jahren hat Deutschland mehrere Milliarden Euro investiert, um auf elektronische Medien gestützte Lehr- und Lernmethoden in Schulen und Hochschulen zu einzuführen [12]. Der Großteil der Investitionen wurde für die Anschaffung von Hardware und die Kompetenzerhöhung bei Lehrpersonal verwendet, hingegen waren die daraus resultierenden strukturellen Veränderungen angesichts des Aufwands nur marginal.

Eine der wenigen Ausnahmen von diesem etwas deprimierenden Resultat ist die Virtuelle Hochschule Bayern vhb [13]. Die vhb ist tatsächlich keine Universität, sie ist ein gemeinsames Projekt aller bayerischen Hochschulen. Jeder Studierende einer traditionellen Universität Bayerns kann sich bei der vhb einschreiben, dort bestimmte eLearning-Kurse belegen und diese Kreditpunkte auf seine/ihre Heimatuniversität übertragen. Bisher hat sich die Immatrikulationsquote an der vhb jährlich verdoppelt, mit ca. 20.000 Einschreibungen im akademischen Jahr 2005/06 und noch positiveren Voraussagen. Die Kurse werden von den Mitgliedern der veranstaltenden Universitäten, also im Allgemeinen von Professoren einer bayerischen Universität, entwickelt.

Für den vorliegenden Artikel werden wir die Diskussion über die vhb auf

eine abstrakte Übersicht der Erfolgsfaktoren und den „Markt“ für eLearning im Bildungssystem beschränken, und sie mit den Ergebnissen anderer Erfahrungen zu eLearning, wie z.B. ViKar - Virtueller Hochschulverbund Karlsruhe, verknüpfen [14].

- Ein Schlüsselfaktor für den Erfolg des eLearning in Hochschulen ist ein kundenorientiertes System der Qualitätskontrolle. Alle Kurse der vhb werden von einer nationalen Gutachterkommission bewertet, eine der wichtigsten Faktoren ist die Einschreibquote für den Kurs. Auf dieser Grundlage wurden Kurse abgesetzt oder zur Überarbeitung eingestuft. Eine zweite, internationale Bewertungskommission hat die Gesamtstrategie und die Zukunft der vhb beurteilt. Der Autor des vorliegenden Artikels ist Mitglied beider Kommissionen und als solches vertraut mit der sich ergänzenden und verschränkten Natur dieser Maßnahmen zur Qualitätskontrolle.
- Eine hohe Nachfrage unter Studierenden finden:
  1. Kurse mit hochspezialisiertem Inhalt, die nicht an jeder Universität Bayerns gelehrt werden. Beispiel: ein hervorragender eLearning-Kurs zu Ophthalmologie.
  2. Kurse, die Schlüsselqualifikationen abdecken, wie zum Beispiel Kurse in grundlegender Internet Literacy.
- Videoaufnahmen von regulären Vorlesungen werden von den Studierenden nicht als Kursmaterial akzeptiert. Während Audio-Dateien moderate Akzeptanz finden, fordern die Studierenden generell Material, das ausgedruckt werden kann, wie beispielsweise Folien oder Kopien elektronischer Tafeln.
- Einer hohen Nachfrage unter den Studierenden erfreuen sich virtuelle Experimente, wenn diese einen hohen Grad an Interaktivität bieten.
- Einer hohen Nachfrage unter den Studierenden erfreuen sich virtuelle Seminare, wenn diese innovative Arbeitsmethoden bieten.

Es ist festzustellen, dass fast keiner dieser eLearning-Kurse ein rein computergestützter Kurs ist - fast alle enthalten einen hohen Grad an tutorieller Betreuung, fallen also unter den Begriff *blended learning*.

Auf Grundlage dieser Ergebnisse kann man folgende Schlussfolgerungen ziehen [14]:

**Während eLearning nicht geeignet ist, traditionelle Lehr- und Lernmethoden in Schule und Hochschule zu ersetzen, kann es diese für den Erwerb hochspezialisierten Wissens und allgemeiner Schlüsselkompetenzen ergän-**

zen. In diesen Bereichen kann man tatsächlich schneller und besser lernen, als durch Verwendung traditioneller Methoden.

Die erfolgreiche Integration elektronischer Medien in das universitäre Lehren und Lernen erfordert 200 – 700 % mehr Aufwand bei der Erstellung der Kurse, einen höheren Aufwand bei der persönlichen Betreuung der Studenten und ermöglicht sicher keine Einsparungen.

Tatsächlich wurde geschätzt, dass die Einführung von Computern im Schulunterricht die Kosten für das Schulsystem um bis zu 20% steigern würde [15]. Man sollte sich jedoch zwei Dinge vor Augen halten:

1. Der Einsatz traditioneller Lehr- und Lernmethoden, um mit der „Datenwärme“ Schritt zu halten, wäre noch wesentlich teurer: Wer würde bezahlen wollen für 15 Jahre Schulbesuch, gefolgt von 10 Jahren Hochschulstudium?
2. Die einzige Alternative bestünde darin, den Anspruch auf gebildete, gut informierte Bürger aufzugeben.

## Veränderungen

Nachdem wir die Auswirkungen des eLearnings im betrieblichen und schulischen bzw. universitären Umfeld betrachtet haben, können wir die Schlussfolgerung ziehen, dass eLearning in der Tat eine Lösung für die Bildungsprobleme einer liberalen Informationsgesellschaft darstellt. Zwei weitere Aspekte können zu Gunsten dieser Schlussfolgerung herangezogen werden. Erstens müssen Kurse zu vielen Themen angeboten werden, wenn ein zukünftiger Bürger tatsächlich einen beträchtlichen Anteil seiner oder ihrer Qualifikationen durch eLearning-Kurse erwerben soll. Die Verfügbarkeit von Wissen innerhalb des für eine Person zugängliche Datenvolumens ist daher eine Voraussetzung für *Lernen auf Nachfrage* und *lebenslanges Lernen*.

Zweitens ist eine Voraussetzung für das *Lernen zu Lernen* und das *Entlernen* die Verfügbarkeit von Metawissen. Eine Person, die eLearning-Kurse belegt, bedarf der persönlichen Betreuung und Anleitung, also Lehrender mit besonderen Fähigkeiten. Folgerichtig erfordern die vier oben genannten Schlüsselqualifikationen eine Veränderung der Rolle der Studierenden, Lehrenden und Bildungseinrichtungen:

- Die Rolle des Lernenden muss sich
  - von einem *an eine einzelne Einrichtung gebundenen Lernenden*

- zu einem *Wissensausgräber (knowledge miner)* in einem weltweitem Netzwerk wandeln.

Lernende müssen daher Fertigkeiten für die Mediennutzung und Medienbewertung besitzen.

- Die Rolle des Lehrenden muss sich
  - von einem *Wissensträger*
  - zu einem *Träger von Methoden des Informationszugangs und Wissensmoderator* wandeln.

Lehrende müssen daher über Kompetenzen für die Mediennutzung und Medienproduktion verfügen.

- Die Rolle der Bildungseinrichtungen muss sich
  - vom *Wissensbewahrer*
  - zum *Wissensversorger* für das Netzwerk wandeln.

Bildungseinrichtungen müssen daher über Kompetenzen für die Medienproduktion und die Medienbewertung verfügen.

Die notwendigen Reformen unserer Rollen in der Bildung können durch ein Dreieck der drei Fähigkeiten der Medienkompetenz – Produktion, Nutzung, Bewertung – dargestellt werden (s. Abb. 1).

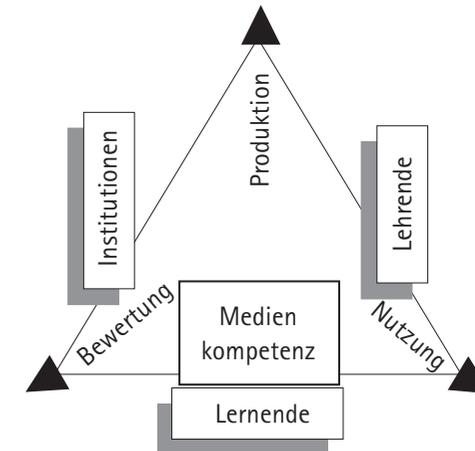


Abbildung 1: Dreieck der Medienkompetenz – Produktion, Verwendung, Bewertung (Evaluation). Ebenso werden die gewünschten Kombinationen von Kompetenzen für Lehrende, Lernende und Bildungseinrichtungen wiedergegeben.

Es verbleibt nun die Aufgabe, die derzeitige Lage unseres Bildungssystems in Bezug auf diese Ziele zu untersuchen. Die Rolle der Lernenden in Deutschland war in der Tat dramatischen Veränderungen unterworfen, so dass die oben angesprochene Umwandlung hier als fast abgeschlossen betrachtet werden kann. Tatsächlich hat eine kürzlich verfasste Studie festgestellt, dass ungefähr 8 Million Schüler in Deutschland mit Hilfe des Internets lernen [12] - und wir sind nicht weit davon entfernt, in jedem Klassenzimmer einen Computer zu haben. Die Kompetenz der Mediennutzung ist also unter den Lernenden vorhanden. Korreliert man Kursqualität und Immatrikulationszahlen an der Virtuellen Hochschule Bayern vhb, so zeigt sich, dass auch die Bewertungskompetenz ebenso verbreitet ist - obwohl sie möglicherweise nur im Unterbewusstsein vorhanden ist.

Die anderen zwei Akteure in diesem Szenario bieten jedoch ein ziemlich trostloses Bild: Deutsche Lehrende und Bildungseinrichtungen - und andere Studien belegen, dass dies nicht nur ein inländisches Problem darstellt - sind weit davon entfernt, die Veränderung ihrer Rolle hin zu einem zukünftigen Bildungssystem vollzogen zu haben.

- Während die meisten modernen Lehrenden durch *learning by doing* einigermaßen hinreichende Kompetenzen der Mediennutzung erworben haben, ist ihre Kompetenz der Medienproduktion meist auf der Ebene der linearen Textproduktion stehen geblieben. Da ihre Aufsichtsbehörden normalerweise von ihnen erwarten, Lehrmedien ohne zusätzliche Kosten zu erstellen, und sie für Erfolge keine Anerkennung erfahren, sind Lehrende derzeit nicht motiviert, diese Fähigkeiten zu verbessern. Dies ist der Hauptgrund, der heutige Lehrende daran hindert, ihre erwartete Rolle als *Wissensmoderator* zu erfüllen.
- Bildungseinrichtungen sind zumindest dabei, angemessene Bewertungskompetenzen zu erwerben. Teilweise wurde dies durch den Bologna-Prozess und die entsprechende Auslegung auf nationaler Ebene angestoßen, aber auch durch die eher schwachen Ergebnisse deutscher Schüler in internationalen Schulleistungsstudien wie zum Beispiel PISA. Man könnte sagen, dass sich die deutschen Bildungseinrichtungen derzeit in einem Test- und Evaluationsrausch befinden. Auf der anderen Seite leiden sie unter denselben Problemen wie die Lehrenden: Bildungseinrichtungen sind in schlechtem Zustand, wenn es um Medienproduktion geht. Dies ist teilweise auf die Tatsache zurückzuführen, dass Hochschulen - mit einigen Ausnahmen - nicht über das notwendige Personal verfügen, um elektronische Lehr- und Lernmedien zu erstellen. Das ist der Hauptgrund, der heutige Bildungseinrichtungen daran hindert, als *Wissensversorger* tätig zu werden.

Offensichtlich sind diese zwei Einschränkungen eng miteinander verknüpft. Diese Situation ermöglicht eine einfache Reform, und einer solchen Reform sollte hohe Priorität eingeräumt werden.

## Zugänglichkeit und ihre Auswirkungen auf Bildung

Die über Computer und das Internet gelieferten Informationen unterscheiden sich, abgesehen vom reinen Volumen auch in qualitativer Hinsicht, verglichen mit der Situation vor einigen Jahrzehnten: Viele dieser Daten sind außerhalb der wissenschaftlichen Kreise verfügbar. Das oben besprochene Konzept der Preprint Server in der Wissenschaft [4] dient als gutes Beispiel.

Folglich kann sich jeder Einzelne, *der über die notwendigen Fähigkeiten verfügt*, einen hinreichenden Überblick über ein beliebiges Thema auch aus dem heutigen Netzwerk verschaffen. Die derzeitige Informationsrealität ermöglicht daher - zum ersten Mal in der Geschichte - jeden Menschen so zu bilden, so dass sie oder er informationelle Selbstbestimmung ausüben und intellektuelle Freiheit genießen kann.

Ein so hoher Grad an Zugänglichkeit von Informationen hat jedoch auch seine Nachteile. Betrachten wir beispielsweise die Finanzmärkte, die sehr stark selbst von ungeprüften Informationen abhängig sind: Man muss sich darüber im Klaren sein, dass ein hoher Grad an Zugänglichkeit einen gefährlichen destabilisierenden Faktor in die Weltwirtschaft einbringt. Dieses Phänomen wurde als *hyper information efficiency* bezeichnet [15]. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass der freie Zugang zu jeder Art von Informationen auch Informationen umfasst, die gefährlich für Leib und Leben sein können.

Während Pornographie, Gewalt und politischer Radikalismus diesbezüglich eher ferne Bedrohungen sind, gibt es Daten, die in einer Zeit der Angst vor terroristischen Angriffen eine offensichtlichere Gefahr darstellen. Nehmen wir als Beispiel die Bauanleitungen für Bomben mit hoher Durchschlagskraft, - tatsächlich zu finden in den Protokollen der Anhörungen des US-Senats zu den Bombenanschlägen in Oklahoma City, und über das Internet frei zugänglich. Allerdings, wie bereits an anderer Stelle bei einer Betrachtung dieser als gefährdend angesehenen Daten dargelegt wurde [16]:

Weder technische noch rechtliche Maßnahmen können einen vollkommenen Schutz vor unerwünschter Information gewährleisten. Es ist daher das Ziel der Liberalen Informationsgesellschaft, Bürger zu befähigen, jegliche Information in Bezug auf ihre

- Relevanz und Auswirkungen,
- Richtigkeit und sachliche Grundlage und
- ihren ethischen Wert zu bewerten.

Bildung in einer Liberalen Informationsgesellschaft zielt daher darauf ab, diese Kompetenz beim Einzelnen zu stärken. Wie man an der kürzlich ausgebrochenen weltweiten Medienhysterie zu den terroristischen Angriffen sehen kann, bieten solche Fähigkeiten den einzigen Schutz gegen Manipulation und Missbrauch [17].

Es ist außerdem klar, dass diese Bildung der Medienkompetenz so früh wie möglich beginnen muss – bereits im Vorschulalter. Ein solches Training sollte daher mit dem Fernsehen beginnen, da dies das erste Massenmedium ist, mit dem Kinder in Kontakt kommen – mit Auswirkungen, die alles andere als harmlos sind. Konservativ geschätzt, hat ein Kind in einem Alter von sechs Jahren im Durchschnitt mehrere Hundert gewaltsame Handlungen und unnatürliche Todesursachen gesehen, selbst wenn es ausschließlich „Kinderprogramme“ angesehen hat.

Unser derzeitiges Bildungssystem befasst sich nicht mit solchen Aspekten der Medienkompetenz, stattdessen bleibt es den Eltern überlassen, den Kindern diese Fähigkeiten zu vermitteln. Während dies, von einem puristischen liberalen Standpunkt aus gesehen, vorzuziehen ist, zeigt es auch eine der wesentlichen Schwächen einer Liberalen Informationsgesellschaft auf. Freiheit und Verantwortung sind deutlich gefährdet, wenn solche Medienkompetenz bei Kindern nicht vorhanden ist. Daher ist es, selbst in einer liberalen Gesellschaft, eine echte Aufgabe des öffentlichen Bildungssystems, diese Kompetenzen zu vermitteln.

Für eine solche Veränderung kann ein konkretes Modell vorgeschlagen werden:

1. Einführung eines Kurses „Medienkompetenz“, beginnend mit Fernsehen in der Vorschule, weitergehend mit Lesen und Schreiben lernen in den ersten Schuljahren und abzielend auf den Erwerb von Network Literacy in den höheren Schulklassen.
2. Vermittlung von Sprachkompetenz, getrennt von der Lese- und Rechtschreibkompetenz.
3. Vermittlung von technologischen Fähigkeiten, wenn dies gewählt wird, getrennt von Computer und Network Literacy.

## Computer im Klassenraum und die digitale Spaltung

Wir wollen die Veränderungen, die das *Lernen* auf der Lernerseite erfahren hat, noch einmal betrachten. Aktuelle Studien [18] belegen, dass deutsche Gymnasiasten in den höheren Jahrgängen zu 94% den Umgang mit dem Computer beherrschen, während deutsche Hauptschüler dies nur zu 60% tun. Das scheint stark mit dem Familieneinkommen und dem sozioökonomischen Status zu korrelieren.

Eine Folge am „oberen Ende“ ist die Tatsache, dass ein großer Teil der Studierenden zum Zeitpunkt des Studienbeginns einen PC mit Internetzugang besitzen: Gemäß einer an der Hochschule Karlsruhe durchgeführten Studie trifft dies auf 81,5% aller Studienanfänger zu (mit dem geringsten Versorgungsgrad von 45% in einer nichttechnischen Fakultät) [19]. Ähnliche Ergebnisse wurden an der ETH Zürich erzielt [20].

Erstaunlicherweise ist festzustellen, dass auch viele Studierenden ihr eigenes *Notebook* besitzen. Die zitierte Studie ergab, dass 71,6% aller Studierenden im ersten Studienjahr entweder bereits ein *Notebook* besaßen oder die Anschaffung planten. Das eröffnet die Möglichkeit eine *Notebook University* einzurichten, an der die Studierenden unabhängig von Seminarräumen und Uhrzeiten Zugang zu einem Netzwerk haben – und dafür ihren eigenen Computer betreiben. Die Hochschule könnte dann auf die Anschaffung von allgemeinen Computerpools, die nach einigen Jahren ersetzt werden müssen, verzichten. Selbst bei kleinen Hochschulen (wie z.B. der Hochschule Karlsruhe mit ungefähr 6000 Studierenden) würde dies zu enormen Einsparungen in Höhe von 120.000€ jährlich führen. Für größere Hochschulen sind die erwarteten und gemessenen(!) Einsparungen wirklich immens [21] – selbst wenn ein höherer Verwaltungsbedarf von Seiten des Rechenzentrums der Hochschule entsteht.

Es kann erwartet werden, dass die räumliche und zeitliche Unabhängigkeit, die durch diese *Notebook University* gewonnen wird, zur Erreichung der oben definierten Ziele beitragen wird, d.h. es wird den Studierenden ermöglicht, besser und schneller als in einem traditionellen Rahmen zu lernen.

Man kann dies nun auf die früheren Jahre des Bildungssystems ausweiten und das Schulsystem betrachten. Ein großes Hindernis, *Notebooks* bereits in der Schule zu verwenden, besteht in der Lehrmittelfreiheit, die die deutschen Schüler öffentlicher Schulen genießen. Das bedeutet, dass die Schule oder ihre Träger den Schülern Bücher und Technologie kostenlos zur Verfügung stellen müssen.

Das kann für ein Mathematikbuch angemessen sein, da die an Schulen gelehrt Mathematik eher selten Veränderungen unterworfen ist. Wenn es aber um den Zugang zum Internet als Teil des Lehrplans geht oder um die Beteiligung an innovativen Arbeitsmethoden, zeigt sich die Unsinnigkeit dieser Lehrmittelfreiheit. Die sich rasant entwickelnde Computertechnologie (der nach dem derzeitigen Wissenstand der Physik keine Grenzen der Entwicklung gesetzt sind [22]) erfordert, dass sogar zum jetzigen Zeitpunkt Schulen oder ihre Träger *in einem Abstand von wenigen Jahren* hohe Geldbeträge investieren, um mit der technologischen Entwicklung Schritt zu halten.

**Lehrmittelfreiheit im Bereich der Informationstechnologie ist für ein Bildungssystem, das neue und innovative Lern- und Lehrmethoden integrieren muss, nicht länger adäquat. Es wäre angemessen, wenn alle Schülerinnen und Schüler ihre eigenen Notebooks besitzen würden – aber das kann nicht über die öffentliche Hand finanziert werden.**

Eine solche Aussage ist natürlich politisch nicht korrekt und könnte auf enormen Widerstand stoßen. Im Gegensatz zu dieser Erwartung fielen die ersten Reaktionen von Eltern der Gymnasialschüler jedoch recht positiv aus.

Es bleibt nun noch das „untere Ende“ der Skala der Computer Literacy zu betrachten. Die niedrige Rate Computer Literacy in der Hauptschule kann auf zweierlei Weise interpretiert werden. Erstens weist sie darauf hin, dass ein großer Teil unserer Bevölkerung wahrscheinlich Computeranalphabeten bleiben wird. Es ist zu erwarten, dass ungefähr ein Drittel der Bevölkerung von dieser strukturellen Kompetenzlücke betroffen ist, wodurch sich eine nationale „digitale Spaltung“ (Digital Divide) herausbildet.

Eine Informationsgesellschaft kann es sich jedoch kaum leisten, diese Menschen zu verlieren – und eine Liberale Informationsgesellschaft will sie nicht verlieren. Gleichzeitig können wir es uns nicht leisten, Fortschritt und Entwicklung zu verlangsamen – scheinbar eine Sackgasse. Nur eine Schlussfolgerung ist möglich: Eine Informationsgesellschaft *kümmert* sich um ihre Analphabeten, indem sie Möglichkeiten für lebenslanges Lernen zur Verfügung stellt und ihren BürgerInnen den Weg zum Informationszugang weist. Dies läuft auf eine Neudefinition der Rolle der Bibliothekare hinaus. Die zweite Schlussfolgerung ist noch schwerwiegender.

**Die niedrige ‚Computer Literacy‘ in der Hauptschule zeigt, dass diese Art von Schule am unteren Ende für die Vermittlung von Bildung in einer Informationsgesellschaft inadäquat ist.**

## Informationsdichte und Globalisierung

Eine Studie des Jahres 1999 zeigte auf, dass die durchschnittliche Distanz zwischen zwei willkürlich ermittelten Webseiten 19 Mausklicks beträgt [23]. Aktuellere Erkenntnisse zeigen, dass sich eine äußerst komplexe Struktur hinter diesem Durchschnitt verbirgt: Während eine große Anzahl von Daten auf dem Netzwerk dicht gepackt und leicht zugänglich ist, existieren große Gruppen von Webseiten (> 100 Millionen Seiten), die fast keine Verbindung zur Hauptmasse haben. Folglich ist die Information weltweit noch stark in einzelne Bereiche aufgespalten, und das Netz ist partitioniert.

Ein Teil dieser Partitionierung wurde natürlich aus Sicherheitsgründen vorgenommen – aber teilweise ist sie auch durch Zugangsbeschränkungen bedingt, die einer fundierten Begründung entbehren. Dies läuft auf eine Zensur hinaus. Während ein klassisches Beispiel dafür die Volksrepublik China ist, die ihren Bürgerinnen und Bürgern den freien Zugang zum Netz verweigert, kann man ebenso unser inländisches Umfeld einer genaueren Betrachtung unterziehen. Der Versuch des Düsseldorfer Regierungspräsidiums, Bürgern den Zugang zu bestimmten Nazi-Webseiten, die in anderen Teilen der Welt gehostet werden, zu unterbinden, zeigt, dass in demokratischen Gesellschaften die Zensur noch immer als Möglichkeit präsent ist [24]. Solche Versuche widersprechen eindeutig der informationellen Selbstbestimmung und intellektuellen Freiheit, die wir für eine Liberale Informationsgesellschaft fordern. Um die Ergebnisse eines entsprechenden Seminars der Friedrich-Naumann-Stiftung zusammenzufassen [25]:

**In einer Liberalen Informationsgesellschaft gibt es keine Zensur. Auf alle zugänglichen Informationen kann zugegriffen werden, und sie stehen zur Diskussion offen. Jegliche Information kann gelehrt werden, vorausgesetzt, dass kein Bürgerrecht einer anderen Person dadurch verletzt wird. Die Freiheit des Informationszugangs ist eines der künftigen Bürgerrechte – und es ist eng mit dem Recht auf den Schutz von Informationen verbunden.**

Dies sind natürlich Visionen für eine Zukunft. Während im Prinzip Zugang zum weltweiten Netzwerk besteht, kann es außerhalb der Industriestaaten sehr schwierig sein, diesen Zugang zu bekommen. Der Grad der Verwirklichung der „Informationsgesellschaft“ weicht in den unterschiedlichen Teilen der Welt stark voneinander ab. Die Situation in Afrika ist im Bezug auf seine Informationsressourcen besonders schlecht. Diese internationale Form der Digital Divide ist allgemein bekannt und Gegenstand vieler Studien. Für die Zwecke des vorliegenden Artikels ist ein Aspekt von besonderer Bedeutung.

Die Tatsache, dass wir die *Data Heat*, die Datenwärme, erleben, dass wir dabei sind, neue Methoden des schnelleren und schnelleren Lehrens und Lernens zu übernehmen und zumindest teilweise die transnationale Informationsgesellschaft verwirklicht haben, koppelt uns mehr denn je von Afrika ab. Während unsere eigene Entwicklung immer schneller abläuft, verlangsamt sie sich in Afrika aufgrund der AIDS-Pandemie – und die Kluft, die wir durch Entwicklungshilfe zu schließen bemüht waren, weitet sich erneut. Jedes Jahr, um das sich die Integration Afrikas in das Informationsnetzwerk verzögert, kann mehr zerstören als 10 Jahre traditioneller Entwicklungshilfe je aufbauen konnten.

Unser eigener Bildungsfortschritt – so wünschenswert er auch ist und zu dem es sicher keine Alternativen gibt – verläuft mit negativen Konsequenzen für Andere. Während dies als eine Last betrachtet werden kann, die getragen werden muss, zeigt es aber auch einen Bereich auf, in dem wir tätig werden müssen:

**Informationsressourcen, Internetzugang und Teilnahme an dem globalen Datenfluss (der „Datenwärme“) sind Schlüsselfaktoren des Wachstums, sie sind sogar die Grundlage für wirtschaftliche Entwicklung – und nicht ihr Ergebnis [16].**

### Der Kreis wird geschlossen

Im vorliegenden Artikel haben wir einen langen Weg beschritten: Wir haben aufgezeigt, dass der subjektive Eindruck vom „verbreiteten Wissen“ in der Tat ein Symptom der Datenwärme ist, und haben daraus Schlussfolgerungen für unsere Bildungssysteme gezogen. Einige dieser Schlussfolgerungen sind Aussagen der politischen und soziologischen Theorie auf hoher Ebene – zum Beispiel die Forderung, dass Medienkompetenz vom Bildungssystem vermittelt werden muss. Einige sind konkrete Handlungsanweisungen der unteren Ebene, wie zum Beispiel die Forderung, Lehrenden und Hochschulen Kompetenzen im Bereich der Medienproduktion zu ermöglichen.

Es ist interessant festzustellen, dass die OECD dieselben Forderungen an die Bildung in einer Informationsgesellschaft aufgestellt hat: „Menschen stehen unter steigendem Druck, ihre Fähigkeiten und ihr Wissen über das gesamte Arbeitsleben hinweg weiterzuentwickeln, da die Mobilität der Arbeitsplätze zunimmt, Arbeitsaufgaben immer komplexer werden, und die Regierungen vieler Länder müssen mehr dafür tun, Bildung und Ausbildung in allen Lebensabschnitten der Menschen zu fördern ...“ [26].

Um die Argumentation dieses Artikels mit einer klaren Zusammenfassung der oben gezogenen Schlussfolgerungen abzuschließen:

**Bildung für das 21. Jahrhundert bedeutet, den Zugang zu und die freie Nutzung von elektronischen Lernressourcen zur Verfügung zu stellen – zu jeder Zeit, an jedem Ort und nicht endend mit einem bestimmten Alter.**

Um schließlich die Ergebnisse zur Liberalen Informationsgesellschaft zusammenzufassen:

**Wenn jemals eine Informationsgesellschaft verwirklicht wird, muss es notwendigerweise eine Liberale Informationsgesellschaft sein. Wenn jemals Menschen für eine Informationsgesellschaft Bildung vermittelt werden soll, so wird dies nach den im vorliegenden Artikel dargelegten Paradigmen erfolgen.**

Als persönliche Bemerkung zum Schluss möchte ich die Überzeugung zum Ausdruck bringen, dass wir genau an diesem Punkt die zukünftige Rolle des Liberalismus finden werden.

### Quellen

Download der Präsentation zu diesem Artikel und einiger der zitierten Vorträge über <http://medialab-karlsruhe.de/persons/phenning/start/startlect.html>.

- [1] Lyman, P., Varian, H.: *How much Information?* <http://www.sims.berkeley.edu/research/projects/how-much-info-2003/> .
- [2] World Association of Newspapers <http://www.wan-press.org/>.
- [3] Henning, P. A.: *Zum Informationsbegriff der Physik*. Informatik Spektrum 27 Nr. 2 (2004), 202-207.
- [4] Los Alamos Preprint Server <http://xxx.lanl.gov/>.
- [5] Wurman, R.S.: *Information Anxiety*. (Doubleday, NY 1989).
- [6] Henning, P. A.: *Information Overload. The Effect of Media Hype on the Adult Mind*. (Eastern Michigan University, 8 June 2005). Der Vortrag kann über den zu Beginn der Quellen genannten Link heruntergeladen werden.
- [7] Toffler, A.: *Future Shock* (1970, Neuauflage 1991 von Bantam Books).
- [8] SAP Deutschland GmbH und Fraunhofer IPSI, 2003.
- [9] Kiepke, A., Uhl, A.: *Präsenztraining versus WBT*. Personalwirtschaft 11/2003 (2003) 40-43.

- [10] Henning, P.A., Lampi, F. (Hg.): *eureleA 2004 - Best Practice in E-Learning. Finalisten und Preisträger des European E-Learning Award 2004* (uni-edition Berlin, 2004).
- [11] Henning, P.A., Brandner, T.: (Hrsg.): *eureleA 2005 - Best Practice in E-Learning. Finalisten und Preisträger des European E-Learning Award 2005*. Im Druck 2005.
- [12] Offizielle Erklärung, Arbeitskreis eLearning im Bundesverband Digitale Wirtschaft, 2005.
- [13] Poppe, H., Hanke, R.: *eLearning in Deutschland 2004* (Hightext-Verlag, 2004).
- [14] Virtuelle Hochschule Bayern, <http://www.vhb.org>.
- [15] Virtueller Hochschulverbund Karlsruhe ViKar, <http://www.vikar.de>.
- [16] Henning, P.A.: *Wertpapierhandel im Internet*. In: Rebstock, M., Weber, G., Daniel, S.: *Informationstechnologie in Banken* (Springer, 2000), 195 - 214.
- [17] Henning, P.A.: *Netzwelten. Zur Notwendigkeit einer Internetkultur*. Reihe Herrenalber Forum Nr. 33 (Evangelische Akademie Baden 2003).
- [18] Henning, P.A.: *Von der Milzbrandattacke bis zur Rentenlücke. Angst in der Mediengesellschaft* (Evangelische Akademie Baden, 22 Jan 2005). Der Vortrag kann über den oben genannten Link heruntergeladen werden. Veröffentlichung im Druck 2005.
- [19] JIM - Studien des Medienpädagogischen Forschungsverbundes Südwest, 1998 - 2004, <http://www.mpfs.de/studien/jim/>.
- [20] Henning, P. A., Lehr, A.: *Studentische Notebooks statt Poolräumen. Ein Beitrag zur Kostensenkung der Hochschulen?* In: v. Knop, J., Haverkamp, W., Jessen, E. (Hrsg.): *Heute schon das Morgen sehen?* Proceedings der 19. DFN-Arbeitstagung über Kommunikationsnetze (18.-20.5.2005 in Düsseldorf), GI Lecture Notes in Informatics, im Druck 2005. Der Artikel kann über den oben genannten Link heruntergeladen werden.
- [21] Noack, I.: *Neptun-Umfrage der ETH-Zürich 2004*, private Mitteilung.
- [22] Schmitt, G.: Bericht des Prorektors für Planung und Logistik der ETH Zürich, ETH Zürich 16.11.2004.
- [23] Henning, P. A.: *Was bewegt die Bits? Von den Grenzen der Informationsverarbeitung*.

12. Internationales Bozner Treffen - Incontro a Bolzano *Agens et Movens - Was bewegt die Dinge? Agenti e moventi. I motori delle cose*. Bozen, 5.

Okt. 2001. Der Vortrag kann über den oben genannten Link heruntergeladen werden.

- [24] Albert, R., Jeong, H., Barabasi, A.-L.: *Diameter of the World Wide Web*, Nature 401 (1999) 130-131.
- [25] Broder, A., Kumar, R. et. al: *Graph structure in the Web*. Computer Networks, 33(1-6) (2000) 309-320.
- [26] *Manifest für eine Liberale Informationsgesellschaft*, Seminar Freies Netz für Freie Bürger, Friedrich Naumann-Stiftung, September 2002.
- [27] *Education at a Glance 2005*, OECD September 2005, <http://www.oecd.org/edu/eag2005>.

### Über den Autor:

Leiter MediaLab, Hochschule Karlsruhe - Technik und Wirtschaft

Leiter Arbeitskreis eLearning, Bundesverband Digitale Wirtschaft BVDW e.V.

Sprecher Arbeitskreis Neue Medien der Hochschulen des Landes Baden-Württemberg

Promotion 1987, Habilitation 1994, Privatdozent für Theoretische Physik bis 1996. 1996 - 1998 Gruppenleiter Softwareentwicklung und Technologieberater, Deutsche Börse AG. Seit 1998 Professor für Informatik, Hochschule Karlsruhe.

2002 Akademiepreis der Evangelischen Akademie Baden für Arbeiten zum Thema „Internet und Gesellschaft“.



Wenn Sie unsere Arbeit unterstützen wollen:  
Commerzbank Berlin  
BLZ 100 400 00  
Spendenkonto: 266 9661 04  
Spendenbescheinigungen werden ausgestellt.

## ***PositionLiberal***

Positionspapiere des Liberalen Instituts  
der Friedrich-Naumann-Stiftung

Gerhart Raichle (2004)  
UMVERTEILUNG – WOZU, WIEVIEL, WIE?

Sascha Tamm (2004)  
DIE ZUKUNFT EUROPAS – FREIHEIT UND WETTBEWERB

Detmar Doering (2004)  
MYTHOS MANCHESTERTUM  
Ein Versuch über Richard Cobden und die Freihandelsbewegung

Hartmut Kliemt (2005)  
UTOPIEN INTERNATIONALEN RECHTS  
Zur Moralität und Realität westlicher Machtausübung

Richard D North (2005)  
NACHHALTIGE ENTWICKLUNG: EIN KONZEPT MIT ZUKUNFT?

Dirk Maxeiner und Michael Miersch (2005)  
IST DIE LINKE NOCH LINKS?  
Der Abschied von Freiheit, Gleichheit und Brüderlichkeit

Jaap Scheerens (2006)  
DIE ANWENDBARKEIT VON INTERNATIONALEN VERGLEICHsstUDIEN  
IM SCHULBEREICH

David C. Berliner (2006)  
DER STAAT UND DIE ARMEN

Jennifer Marshall (2006)  
WAHLFREIHEIT DER ELTERN IM BILDUNGSWESEN DER USA – EIN ÜBERBLICK

Ulrich van Lith (2006)  
EUROPA UND BILDUNG: HARMONISIERUNG VERSUS WETTBEWERB

Kenneth Minogue (2006)  
BILDUNG UND DIE FREIE GESELLSCHAFT

Jean Redpath (2006)  
UNABHÄNGIGE SCHULEN IN SÜDAFRIKA: ASCHENPUTTEL ODER GUTE FEE?

Jürg de Spindler (2006)  
INTERNER STEUERWETTBEWERB – DAS BEISPIEL DER SCHWEIZ

Gerrit B. Koester (2006)  
DIE ÖKONOMIE DES INTERNATIONALEN STEUERWETTBEWERBS

James Bartholomew (2006)  
SCHULBILDUNG OHNE DEN STAAT