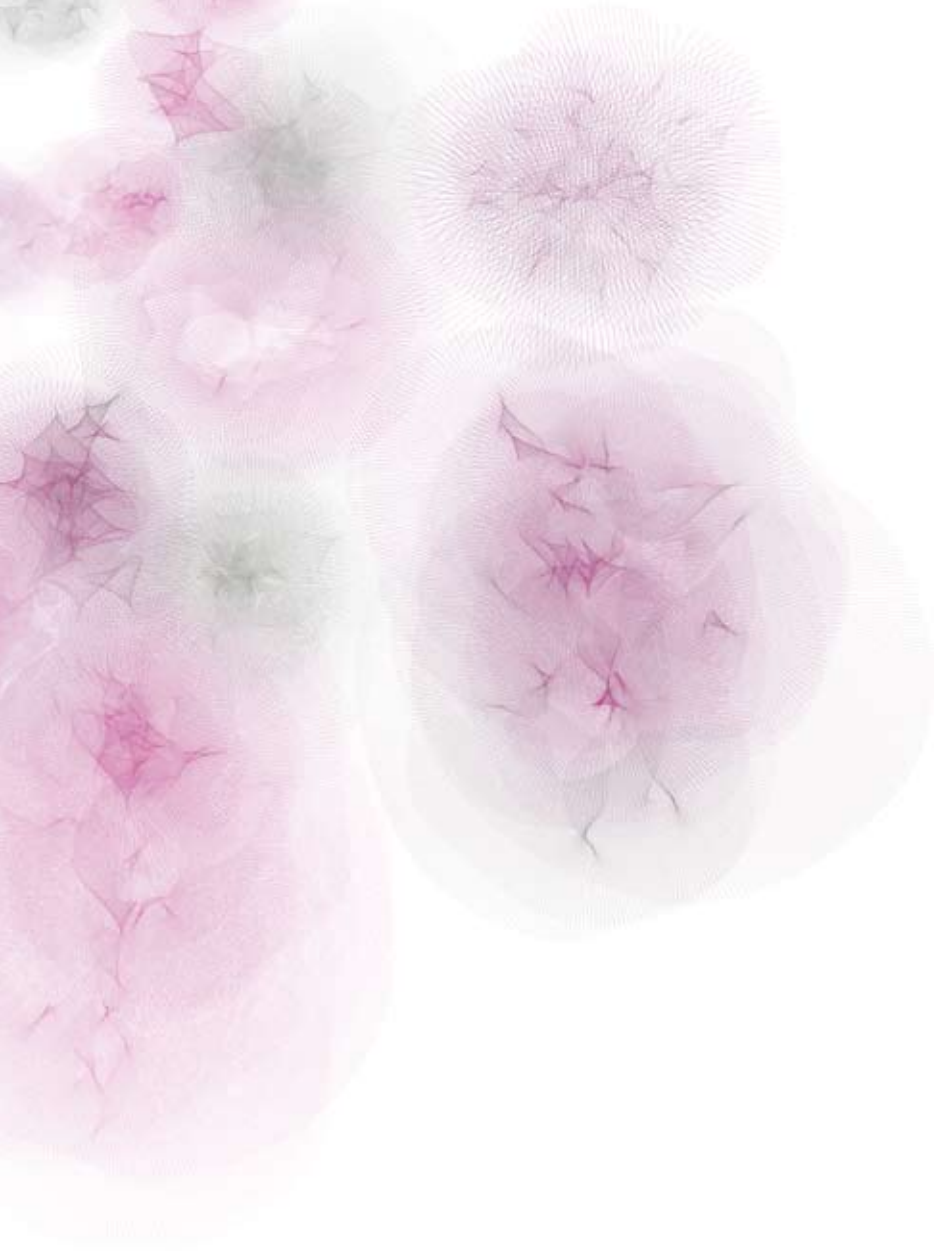




Lernen in der Netzwerkgesellschaft

Armin Medosch



Lernen in der Netzwerkgesellschaft

Armin Medosch

Impressum

Wien, Juni 2011

Medieninhaber und Herausgeber

Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur,
IT-Lenkungsgruppe, 1010 Wien, Minoritenplatz 5

Autor

Armin Medosch, M.A.

Lektorat

Mag. Hubert Pramhas

Grafische Gestaltung, Satz, Herstellung

Bernhard Faiss, M.A.

Druck

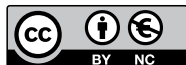
Druckerei Berger, Horn

ISBN-Nummer

978-3-85031-151-9

Creative Commons Lizenz

Namensnennung-NichtKommerziell 3.0 Österreich
(CC BY-NC 3.0)



Einleitung	4
.....	
Kapitel 1.	
Die Informationsgesellschaft als techno-ökonomisches Paradigma	8
.....	
Kapitel 2.	
Positionen der EU und OECD zu IKT in der Bildung	18
.....	
Kapitel 3.	
Grundlagen der Wissensgesellschaft	24
.....	
Kapitel 4.	
Literaturübersicht zu Lerntheorien und IKT in der Bildung	42
.....	
Kapitel 5.	
Lernen und „Open Source“	54
.....	
Kapitel 6.	
Kategoriensysteme für IKT in der Bildung	64
.....	
Kapitel 7.	
Kulturerbe im digitalen Raum als Quelle neuen Wissens	76
.....	
Kapitel 8.	
Schlussfolgerungen	80
.....	
Quellenangaben	86
.....	

Ziel dieser Publikation ist es, die Diskussion zum Thema IKT in der Bildung anzustoßen, zu verbreitern und dafür Orientierungshilfen und Anregungen zu geben. Das Thema der neuen informationsgesellschaftlichen Technologien in der Bildung wird häufig kontrovers diskutiert. Da gibt es die eine Seite, die meint, dass auf Grund des Paradigmenwechsels von der Industrie- zur Informationsgesellschaft die dringende Notwendigkeit besteht, im Bildungswesen alles komplett anders zu machen. Die andere Seite sieht in den - ohnehin gar nicht mehr so neuen - Informationstechnologien den Grund für das Ende des humanistischen Bildungsideals und allgemeinen Kulturverfalls. Seltsam ist, dass beide Seiten ahistorisch argumentieren und der Technik eine viel zu große Bedeutung beimessen. Beide Seiten, ob pro oder contra, sehen die Technik als alleinige Ursache der von ihnen befürchteten oder herbeigesehnten Entwicklungen. Um solchen eindimensionalen Erklärungsmustern entgegenzuwirken, wird in den Anfangskapiteln eine historische Methode der Darstellung gewählt, die zeigt, inwiefern die technologische Entwicklung Teil der allgemeinen gesellschaftlichen Entwicklung ist.

Die Diskussion **Bildung und neue Medien** muss im Kontext des Aufstiegs der Netzwerkgesellschaft gesehen werden. Tatsache ist, dass junge Menschen heute von Kindesbeinen an Umgang mit dem Internet, Mobiltelefonen, Spielekonsolen und anderen vernetzten und digitalen Medien pflegen, die sie ebenso selbstverständlich benutzen wie frühere Generationen das Radio oder das Telefon. Welche Konsequenzen aber sind aus dem Paradigmenwandel für das Bildungssystem zu ziehen? In einer Zeit, die so stark von neuen Medien geprägt ist, ist der „richtige“ Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnologien in der Bildung kein sekundäres Problem. Kenntnisse und Fertigkeiten im Umgang mit IKT betreffen längst nicht mehr nur Menschen in IKT-nahen, sondern in allen Berufen.

Die IKT bilden die Infrastruktur der vernetzten Wissensgesellschaft und beeinflussen somit, wie Menschen die Welt wahrnehmen, sich organisieren,

lernen und zusammenarbeiten. In diesem Sinn versucht die vorliegende Publikation einen kleinen Beitrag zur Evolution des Bildungswesens zu leisten. Wie kann das Lernen in der Netzwerkgesellschaft besser organisiert und gestaltet werden? Welche Methoden und Ansätze gibt es bereits? Wo gibt es vielversprechende Projekte und Methoden, die sich zur Umsetzung in einem größeren Maßstab eignen? Es kann nicht erwartet werden, dass es eine einfache technologische Lösung für komplexe soziale Probleme wie die des Bildungswesens gibt. Zugleich steht fest, dass die informationsgesellschaftlichen Technologien ein emanzipatorisches Potenzial aufweisen, das genutzt werden kann oder auch nicht.

Die Informationsgesellschaft als techno-ökonomisches Paradigma

Die Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) sind nicht einfach irgendwelche Technologien unter anderen, sondern die neuen Leittechnologien des gegenwärtigen techno-ökonomischen Paradigmas. Das bedeutet, dass die IKT neue Arbeits- und Organisationsweisen ermöglichen, die nicht nur den engeren Bereich der IKT betreffen, sondern auf alle Bereiche der Wirtschaft und Gesellschaft einen transformierenden Einfluss ausüben. Deshalb leben wir in einer „Informationsgesellschaft“ (Castells 2004). Die sogenannte technologische Innovationsschule in den Wirtschaftswissenschaften argumentiert, dass die Wirtschaftsentwicklung nicht kontinuierlich verläuft, sondern in Phasen rasanter Umbrüche und längerfristiger Perioden relativ stabiler Entwicklungen unterteilt werden kann (Freemand & Soete 1997). Aufbauend auf den Arbeiten des in den 1930er Jahren in die USA emigrierten österreichischen Wirtschaftswissenschaftlers Josef Schumpeter, der sich wiederum auf den russischen Ökonomen Nikolai Kondratieff bezog, geht man von der Existenz sogenannter „langer Zyklen der Wirtschaftsentwicklung“ mit einer durchschnittlichen Dauer von 50 Jahren aus.

Jede dieser Perioden ist von einer Leittechnologie - häufig auch Kombinationen von Leittechnologien - gekennzeichnet, die der jeweiligen Ära ihren Stempel aufprägen. Waren das am Beginn der industriellen Revolution ab 1780 die mechanischen Webstühle und die Wasserkraft, bald auch Dampfmaschinen als Energiequelle, gefolgt von der Eisenbahn und der Telegraphie ab 1850, dem Stahl und der Elektrizität ab 1890, dem Automobil, Öl und den Kunststoffen ab den 1930er, 1940er Jahren, so haben sich ab den 1970er Jahren zunehmend die Informations- und Kommunikationstechnologien durchgesetzt. Die jeweilige Periode der gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Entwicklung wird jedoch nicht einseitig nur von den neuen Technologien geprägt, sondern von

einem miteinander verwobenem Gesamtkomplex aus Technologien, Organisationsformen, kulturellen Entwicklungen und mentalen Strukturen. Deshalb sprechen die AutorInnen der Innovationsschule von „techno-ökonomischen Paradigmen“ (Perez 2002).

Der Übergang von einem techno-ökonomischen Paradigma zum nächsten erfolgt jedoch weder automatisch noch konfliktfrei. Schumpeter sprach von der „kreativen Zerstörung“, welche die Einführung eines neuen Paradigmas begleitet. Gesellschaftliche Vorreitergruppen, sogenannte Avantgarden, zu denen ErfinderInnen, Ingenieure und Ingenieurinnen, Risikokapitalfirmen aber auch KünstlerInnen und PolitikerInnen zählen, erkennen als erste das Innovationspotential der neuen Technologie/n. Diese treffen zunächst auf Widerstand. Die Hüter der bestehenden Ordnung sehen ihre Positionen gefährdet. Innovation schafft nicht einfach nur Neues - neue Dienstleistungen, Produkte, ganze Wirtschaftszweige - sondern zerstört notgedrungen auch Altes wie z.B. einst erfolgreiche Business-Modelle. Der Paradigmenwechsel erfordert, dass sich veränderte Einstellungen, Haltungen und Arbeitsweisen gesamtgesellschaftlich durchsetzen. Deshalb ist oft erst ein Generationenwechsel nötig, bevor sich die Neuerungen voll entfalten können.

Der Paradigmenwechsel erfolgt gewöhnlich über vier Etappen, verteilt auf zwei Halbzeiten. Während der ersten beiden Etappen beschränkt sich der Wandel zunächst noch auf die neuen Technologien selbst. Werden deren Vorteile hinsichtlich der Produktivitätssteigerung erkannt, kommt es zu Überinvestition und schließlich zur Spekulation und zur Bildung einer Finanzblase, wie geschehen mit dem Aufstieg und Absturz der New Economy Ende der 1990er, Anfang der 2000er Jahre. Damit war die Halbzeit des neuen techno-ökonomischen Paradigmas erreicht. Diese Halbzeit ist zugleich eine Phase des Übergangs, der Weichenstellung. Wenn zu diesem Zeitpunkt die Weichen richtig gestellt werden, kommt es zu einer „Synergiephase“, d.h. die Informationstechnologien kommen in praktisch allen Wirtschafts- und Lebensbereichen zum

Einsatz. Die Vorteile der neuen Technologien, die Steigerung der Effizienz und Produktivität, die neuen Produkte, Dienstleistungen und vielfältigen Anwendungen ermöglichen im Prinzip ein „Goldenes Zeitalter“. Doch dazu ist es nötig, dass Politik und Wirtschaft die richtigen Weichen stellen. Die Krise von 2008 ist ein deutliches Indiz dafür, dass das noch nicht geschehen ist.

Folgen wir diesem Modell, befinden wir uns also immer noch ungefähr in der Halbzeit der Informationsgesellschaft (Perez 2002). Der Startschuss für den Aufbau der Informationsgesellschaft erfolgte 1971 mit der Herstellung des ersten Mikroprozessors durch die Firma Intel. Erst dadurch wurde die Möglichkeit für die Herstellung von „Personal Computers“, also PCs, geschaffen. Zuvor waren Computer umständliche Großrechenanlagen, zu denen nur eine kleine Minderheit, eine „Hohepriesterschaft“ der Computeringenieure und -Programmierer Zugang hatte. Mit den ersten PCs entstand auch eine eigene Software-Industrie, die Programme für die Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Datenverwaltung sowie Ton- und Bildbearbeitung herzustellen begann. Ab Ende der 1970er, Beginn der 1980er Jahre legten sich immer mehr Firmen aber auch Haushalte einen Computer für die eigene Nutzung zu. Parallel dazu erfolgte der Aufstieg der Computer-Netze.

Seit Ende der 1960er Jahre förderte die militärische Forschungsförderstelle ARPA Projekte an US-Universitäten zur Entwicklung von Technologien zur Datenübertragung zwischen Computern (Hauben & Hauben 1997, Hafner & Lyon 2000). Entgegen dem sich hartnäckig haltenden Ursprungsmythos des Internet, dass dieses entwickelt worden sei, um einen Atomschlag zu überstehen, standen dabei wissenschaftliche und zivile Belange im Vordergrund. ARPA-Direktor J.C.R. Licklider, der die Forschungsprogramme gegründet hatte, in deren Kontext das Internet später entwickelt werden sollte, erhoffte sich, dass durch das Internet eine Art vernetzter Universalbibliothek entstehen würde (Licklider 1965). Diese Idee war wiederum von Vannevar Bushs 1940er Jahre Vision der MEMEX inspiriert, einer analog angedachten „Erinnerungsmaschine“ auf Mikrofilm.

Die ARPA-Projekte wurden an öffentlichen Universitäten (und nicht in militärischen Geheimlaboren) durchgeführt und die Forschungsergebnisse wurden allgemein zugänglich gemacht. So entstand eine frei zugängliche, technische Dokumentationsstelle für die Internet-Datenübertragungsprotokolle - eine Entscheidung, von der die Welt bis heute profitiert. In den 1970er Jahren wurde die militärische Netzwerk-Forschung von der zivilen abgekoppelt und eine Vorform des Internet, wie wir es heute kennen, entstand, finanziert von und unter den Fittichen der National Science Foundation (NSF). Immer mehr Universitäten und Nutzergruppen in den USA und weltweit schlossen sich mit ihren eigenen Netzen zu diesem "Backbone" des Internet zusammen.

Im Jahr 1991 erfolgte der Startschuss für die Privatisierung und Öffnung des Internet durch den vom damaligen Senator Al Gore eingebrachten High Performance Computing and Communicaton Act. Das „Gore-Gesetz“ von 1991 gab den Anstoß für Investitionen in einen Glasfaserbackbone und zahlreiche Innovationen, darunter die Entwicklung des ersten Browsers für das WWW, den Mosaic-Browser 1993. In einer Ansprache vor dem Nationalen Presseclub im Dezember 1993 popularisierte der inzwischen zum Vizepräsidenten gewordene Al Gore diese Entwicklungen mit dem Schlagwort des „Information Data Highway“ (dt. „Datenautobahn“). Während der 1980er Jahre war die US-Wirtschaft von einer Folge von Rezessionen geplagt gewesen und fürchtete, von Japan und Deutschland überholt zu werden (Brenner 2002). Wie sich später herausstellen sollte, sah die US-Regierung in den Informationstechnologien zurecht die Chance für eine wirtschaftliche Renaissance der USA. In seiner Ansprache von 1993 erklärte Gore, „diese Regierung beabsichtigt ein Umfeld zu schaffen, das ein privates System von frei fließenden Informationssystemen stimuliert“ (Gore 1993).

Bereits im September 1993 hatte das US Department for Commerce ein Papier mit dem Titel "National Information Infrastructure: Agenda for Action" veröffentlicht. Die öffentliche Hand wurde aufgefordert, die Privatwirtschaft beim Aufbau eines "nahtlosen Netzes von Netzwerken, Computern, Daten-

banken und Kommunikationsgeräten” zu unterstützen. Zugleich wurde starker Schutz des Copyright als Teil der Agenda verankert. Gegen Ende des Jahres 1993 begann eine Phase des prolongierten Wirtschaftswachstums in den USA. Der Struktur der US-Wirtschaft entsprechend wurden freier Informationsfluss und freier Handel mit informationellen Gütern gefordert, während zugleich der Schutz des Copyright für die US-Kulturindustrie verstärkt wurde. 1996 wurde auf Druck der USA der Urheberrechtsvertrag der World Intellectual Property Rights Organisation (WIPO) in Genf abgeschlossen. Die WIPO ist eine multilaterale Organisation unter dem Dach der UNO, die sich um die internationale Harmonisierung der Urheberschutzrechte kümmert. 1998 folgte der Digital Millennium Copyright Act (DMCA) in den USA, der für viele andere Länder beispielgebend wurde.

Das Wachstum der Informationstechnologien fiel zeitlich zusammen mit dem Aufstieg der Finanzmärkte, dem ideologischen Siegeszug des Neoliberalismus und dem raschen Fortschreiten der Globalisierung (Castells 2004, Sassen 2001). Das bedeutet, dass durch die Kombination dieser Einflüsse der Informationsgesellschaft eine ganz bestimmte Form gegeben wurde - es hätte auch ganz anders kommen können, wenn sich z.B. von Anfang an Lickliders Idee der vernetzten Universalbibliothek durchgesetzt hätte. Diese grundlegende Weichenstellung war von nachhaltiger Auswirkung auf die Entwicklung des Internet in Europa. Die Erfolge US-basierter IT-Unternehmen wie Intel, IBM, Microsoft und Apple, aber auch die junge Welle von Internet-spezifischen Firmen wie Yahoo, Netscape, Amazon, Ebay (später Google, Facebook etc.), machten die USA erneut zur wirtschaftspolitischen Führungsmacht.

Aus europäischer Sicht erschien es sinnvoll, dem Vorbild nachzueifern. Dabei wurden jedoch die spezifischen Eigenschaften des US-amerikanischen „Innovationsmodells“ übersehen. Seit Ende des Zweiten Weltkriegs war mit enormen Staatsausgaben ein wissenschaftlich-technischer Innovationskomplex halböffentlicher Labore an Universitäten und Instituten wie dem MIT entstanden, die

in enger Verbindung mit Großunternehmen und Risikokapitalfirmen standen. Neben dem Makro-Management der Innovation durch staatliche Forschungsförderung gab es Cluster an innovativen kleinen Firmen und lokale Milieus der Innovation an Orten wie dem Silicon Valley südlich von San Francisco. Die Erfindungen, die an diesen Treibhäusern der Innovation gemacht wurden, konnten dann mittels eines starken und risikobereiten Finanzsektors schnell in marktbeherrschende Produkte und Dienstleistungen übersetzt werden (Castells 2004). In Europa war man wesentlich staatskorporatistischer eingestellt. Die Wirtschaftspolitik der Regierungen bevorzugte die alteingesessenen oder neu aus Privatisierungen hervorgegangenen „nationalen Champions“, die aus eigener Kraft jedoch nicht sehr innovativ waren. Zur an den Universitäten durchgeführten Grundlagenforschung gab es weniger wirksame Verbindungsglieder als in den USA. Erst seit den 2000er Jahren versucht man im Rahmen der Lissabon-Strategie der EU gegenzusteuern (siehe unten, 2. Kapitel).

Die Europäische Kommission reagierte 1993 auf die US-Initiative zur Bildung einer Nationalen Informations-Infrastruktur (NII), indem eine Expertengruppe unter Vorsitz des Wirtschaftskommissars Martin Bangemann beauftragt wurde, einen Bericht mit konkreten Empfehlungen auszuarbeiten. Dieser Bericht, der 1994 erschien und als Bangemann-Bericht bekannt wurde, forderte eine Umgestaltung der europäischen Wirtschaft nach neoliberalen Kriterien. „In diesem Sektor werden private Investitionen die treibende Kraft sein,“ hieß es da, und „der Markt wird über Gewinner und Verlierer entscheiden“ (EU-Kommission 1994: 8) - ohne zu erkennen, dass die Erfolge von US-Unternehmen, wie oben beschrieben, auf der Verbindung von massiven, jahrzehntelangen öffentlichen Förderungen mit flexiblen, vernetzten marktwirtschaftlich organisierten Strukturen beruhten.

Die Rolle der Regierungen sollte sich laut Bangemann-Kommission darauf beschränken, eine Umgebung sicherzustellen, in der sich der freie Wettbewerb entfalten könne. Das Internet wurde als Infrastruktur für Homebanking, Te-

leshopping, und Pay-per-view-Dienste betrachtet - rein kommerzielle Anwendungen, in denen keine aktive Rolle der Bürgerinnen und Bürger als ProduzentInnen von Information vorgesehen war. Weite Teile des Berichts sind der Deregulierung des Telekommunikationsmarktes gewidmet. In der Frage des Copyright folgte man der Linie der USA und forderte den verstärkten Schutz des geistigen Eigentums. Der Bangemann-Bericht gab die Linie für die Arbeit der EU-Kommission vor. 1997 folgte im Windschatten von Bill Clintons „Framework for Global Internet Commerce“ (Rötzer 1997) die „Bonner Erklärung“ von Ministern aus 29 europäischen Staaten, die als ein Bekenntnis zum Wirtschaftsliberalismus im Internet aufgefasst wurde (Schulzki-Haddouti 1997).

In den USA regte sich früh Widerstand gegen eine allzu einseitige Auslegung des Copyrights. Schon 1993 meldeten sich die Bibliothekare zu Wort und sahen in der National Information Infrastructure eine Chance für das öffentliche Interesse (Chapman & Rothenberg 1993). Rechtsanwälte am Berkman Centre for the Study of Law der Harvard Universität engagieren sich seit Ende der 1990er Jahre für eine bessere Balance in der Copyright-Frage. Einer dieser Rechtswissenschaftler, James Boyle, fordert ein Umdenken ähnlich dem, das im Bereich des Umweltschutzes eingesetzt hat (Boyle 1997). Dessen Kollege Lawrence Lessig appelliert in einer Reihe von Publikationen für einen Schwenk hin zu einer ausgewogeneren Sichtweise in Bezug auf Copyright (Lessig 2002, 2008). Beide sind nicht gegen Copyright, sondern argumentieren, dass ein zu starker Schutz des Copyright der Innovation und Kreativität hinderlich sei. Gemeinsam gründeten sie die Initiative Creative Commons (CC)¹, die eine Anzahl von Lizenzen entwickelte, welche die Rechte von Urhebern sichern, aber auch die kreative Bearbeitung von Werken ermöglichen. Die Creative-Commons-Lizenzen wurden inzwischen an ca. 60 nationale Rechtsräume angepasst, darunter Österreich.²

Der Bereich der Bildung muss im Rahmen des Paradigmenwechsels gesehen werden, des Übergangs von einem System begründet auf der Massenproduktion

von Autos und anderen Konsumgütern, ermöglicht durch billiges Öl, hin zur Informationsgesellschaft. Dieser Wandel, der wie beschrieben in den 1970er Jahren eingesetzt hat, steht heute an der Schwelle einer Reifephase hin zu einer nachhaltigen Informationsgesellschaft. Damit es soweit kommen kann, sind jedoch noch weitere Schritte eines soziologischen und institutionellen Wandels nötig, wobei den Bildungssystemen zentrale Bedeutung zukommt. Die Informationsgesellschaft in ihrer derzeitigen Form ist von starken Spannungen und Verwerfungen geprägt. Die Wirtschaftskrise 2008 war nicht einfach irgendeine Krise, sondern die Regulierungskrise des Informationszeitalters (Perez 2009).

Die Implementierung der neuen Technologien ist weitgehend erfolgt, ihre Verbreitung und Nutzung ist signifikant angestiegen, zunächst hat das aber vor allem zu einem Anstieg der Ungleichheit geführt: Ungleichheit zwischen den Clustern der Wissensökonomie, den Zentren von High-Tech und Innovation, und zurückfallenden Gebieten (Castells 2004, Perez 2002); Ungleichheiten in der IKT-Nutzung nicht nur zwischen reichen und armen Ländern - die berühmte digitale Kluft - sondern auch innerhalb hochentwickelter postindustrieller Gesellschaften zwischen verschiedenen Bevölkerungs- und Altersgruppen (vgl. u.a. GLA 2002). Aber nicht nur die Verschärfung sozialer Gegensätze ist ein Problem, sondern auch das Festhalten an überkommenen Geschäftsmodellen, was zu Innovationsbarrieren führt. Die Interessensvertretungen der Copyright-Industrien beeinflussen Regierungen dahingehend, Gesetze zu erlassen, die vor allem die Interessen einiger weniger Großunternehmen schützen, während sie Kreativität und Innovation blockieren und daher gesamtgesellschaftlich von Nachteil sind (Benkler 2006: 21).

Der Einsatz der IKT in der Industrie und im Management ermöglichte eine tiefgreifende Umstellung der Industrieproduktion hin zur „flexiblen Spezialisierung“ (Piore & Sabel 1984), ebenso wie die Schaffung globaler Produktionsketten. Die Verlagerung der Industrie in Schwellenländer mit niedriger Lohnstruktur ab den 1970er Jahren brachte angestammte Industriearbeitsplätze in Europa

zunehmend unter Druck (Fröbel, Heinrichs & Kreye 1980). Das Ergebnis war eine Transformation der ehemaligen Industrieländer zu postindustriellen Gesellschaften. Dadurch veränderten sich die Job-Profile in den verbliebenen Industriebranchen. Unternehmen in den USA, Japan und Europa begannen sich auf Innovation, Produktentwicklung und Marketing zu konzentrieren, während die Produktion zunehmend ausgelagert wurde. Der Arbeitskräfteschwund in der Industrie wurde zum Teil abgefangen durch einen Aufstieg des Dienstleistungsbereichs, wobei verschiedene Kategorien zu berücksichtigen sind. Eine sehr dynamische Entwicklung erlebte der Finanzsektor und die für diesen geleisteten unternehmensbezogenen Dienstleistungen wie Recht, PR und Marketing, ebenso wie kreative Berufe wie Design, Architektur, Medien etc. Zugleich gab es aber auch ein starkes Wachstum schlecht bezahlter Dienstleistungsjobs, viele davon in einem informellen Arbeitsmarkt (Sassen 2001: 85-126).

Auf der Basis dieser Entwicklungen spricht man von einer wissensbasierten Wirtschaft und sieht Wachstums- und Entwicklungschancen für hochentwickelte Gesellschaften vor allem in jenen Bereichen, in denen Innovation, Kreativität und IKT beteiligt sind. Diese hier kurz zusammengefassten arbeitsmarkt- und wirtschaftspolitischen Entwicklungen bilden den Hintergrund für die Lissabon-Strategie der EU und die Studien der OECD zum Thema Bildung, die im nächsten Teil besprochen werden.

Websites / Links

¹ *Creative Commons* – <http://creativecommons.org/>

² *Creative Commons Österreich* – <http://www.creativecommons.at/>

Positionen der EU und OECD zu IKT in der Bildung

In diesem Abschnitt werden die wichtigsten Initiativen der EU und der OECD hinsichtlich IKT in der Bildung vorgestellt. Die für Bildung zuständige EU-Abteilung ist die Generaldirektion für Bildung und Kultur³. Eine Reihe von konkreten EU-Projekten werden über die Exekutivagentur für Bildung, Audiovisuelles und Kultur abgewickelt. Unter dem Dach der EU oder direkt von der EU organisiert, existieren eine Reihe relevanter Vernetzungsprojekte, wie unter anderem das European School Net⁴, das Insight Observatory for New Technology and Education⁵ und Webportale wie elearningeuropa.info⁶ und Cedefop⁷. Die EU hat jedoch keine direkte Zuständigkeit für Bildung, diese obliegt den Nationalstaaten. Die 1961 gegründete Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) beschäftigt sich mit Bildung vor allem unter wirtschaftspolitischen Gesichtspunkten und tritt als Organisatorin großangelegter empirischer Erhebungen auf (PISA, TALIS). Das Centre for Educational Research and Innovation (CERI)⁸ der OECD beschäftigt sich auch auf inhaltlicher, qualitativer Ebene mit Bildungsthemen. Obwohl weder OECD noch EU direkten Einfluss auf die Bildungspolitik der Mitgliedsstaaten haben, üben beide einen signifikanten Einfluss auf diese aus, vor allem hinsichtlich transnational orientierter Standardisierungs- und Koordinierungsprozesse.

Alarmiert von den schwachen Wirtschaftsdaten der EU-Mitgliedsstaaten im Vergleich zu den USA am Höhepunkt des New-Economy-Booms beschlossen die Mitgliedsstaaten im Jahr 2000 die Lissabon-Strategie für Wachstum und Beschäftigung (EU-Rat 2000). Die EU gab sich einen Ruck in einem aufgehenden Modernisierungsprozess und trat an, innerhalb von 10 Jahren „zum wettbewerbsfähigsten und dynamischsten wissensbasierten Wirtschaftsraum in der Welt“ zu werden. Auf der Basis der Lissabon-Strategie wurden Maßnahmen entwickelt, um Europa auf die Bahn der Wissensgesellschaft zu bringen. Der

Policy-Mix von Lissabon sah eine Modernisierung des europäischen Gesellschaftsmodells vor, wobei den Themen IKT und Bildung zentrale Bedeutung zukam. Angestrebt wurde ein grundlegender Wandel des Bildungssystems, um für die Informationsgesellschaft besser gerüstet zu sein. Auf der Basis der „offenen Methode der Koordinierung“ (OMK) sollten sich die Staaten freiwillig zu bestimmten Maßnahmen und Benchmarks verpflichten, deren Einhaltung in regelmäßigen Abständen überprüft und durch die Formulierung neuer Vorgaben abgestimmt werden sollte. Dabei versuchte die EU von Beginn an, eine Balance zu erreichen zwischen Innovation und raschem Wandel auf der einen Seite, und der Bewahrung der „sozialen“ Eigenschaften des europäischen Gesellschaftsmodells. Das Ziel lautete, eine „Informationsgesellschaft für alle“ aufzubauen und so auch der sozialen Ausgrenzung entgegen zu wirken. Dieses Grundmuster - sowohl Innovation als auch Integration - zieht sich durch alle Dokumente und Entschlüsse.

Europas Bildungssysteme sollten möglichst schnell umgestaltet werden, um den Anforderungen der Wissensgesellschaft gerecht zu werden. Das beinhaltete quantitative Ziele, wie etwa Breitband für alle Schulen, aber auch Umgestaltung der Lehrpläne und der LehrerInnenausbildung hin zu einer deutlich verstärkten Einbindung von IKT. Das Bildungssystem sollte den Anforderungen des Arbeitsmarktes besser gerecht werden, ausgehend von der Annahme, dass neue Jobs vor allem höherwertige, vom Bildungsniveau her anspruchsvollere Jobs sein würden. Große Bedeutung wurde dem „lebensbegleitenden Lernen“ beigemessen und der Möglichkeit, sich auch nach dem Ende der Ausbildungszeit mit den neuen Digitaltechniken vertraut zu machen. Es wurde festgelegt, auf europäischer Ebene neue Grundfertigkeiten zu definieren und eine größere Transparenz und Anpassung bei den Qualifikationsrahmen herzustellen. Die Forderung nach Maßnahmen zur Förderung einer innovativen Gesellschaft waren, im Sinne des „sozialen“ Modells der EU, begleitet von Forderungen nach gezielten Stützungsmaßnahmen für jene, die zurückzubleiben drohen.

Im Jahr 2005 wurde eine Zwischenbilanz gezogen, mit dem Ergebnis, dass die Lissabon-Strategie noch nicht voll Früchte getragen hatte. Die USA waren im IKT-Bereich weiterhin führend, während zugleich neue Wettbewerber in Erscheinung traten (EU-Kommission 2005). Mit der erneuerten i2010-Strategie versuchte Europa einen neuen Startschuss ins Informationszeitalter zu geben. Im Sinn der Exzellenzstrategie wurde die Forderung nach der Schaffung von mehr „Innovationspolen“ erhoben. Dahinter steht die Cluster-Theorie, d.h. die Idee, dass Innovation nicht einfach überall stattfindet, sondern bevorzugt in „Clustern“, urbanen oder stark urbanisierten Großregionen, in denen es zu Konzentrationen von Forschung und Entwicklung (FuE), Universitäten, Finanz-, Industrie- und Handelsunternehmen kommt. Noch stärker als zuvor wurde das lebenslange Lernen betont. Gemeint ist - zum Unterschied von der Erwachsenenbildung - das Lernen in allen Altersstufen und Lebensabschnitten.

Der „Entwicklung von innovativen, IKT-gestützten Inhalten, Diensten, pädagogischen Ansätzen und Verfahren für das lebenslange Lernen“ wurde dabei wieder eine zentrale Rolle gegeben. 2006 wurde auch eine „Erklärung zur eIntegration“ abgegeben (EU 2006). Die MinisterInnen betonten die Notwendigkeit, bestimmte Gruppen gezielt zu fördern - etwa MigrantInnen oder auch ältere Menschen und arbeitslose Jugendliche. Im Jahr 2006 wurden Schlüsselkompetenzen festgelegt, darunter auch die „Computerkompetenz“ (EU-Parlament und Rat 2006b). Neben Fertigkeiten im Umgang mit IKT wird hier u.a. auch eine „kritische und reflektierende Einstellung gegenüber den verfügbaren Informationen“ gefordert. Im Rahmenprogramm für Wettbewerbsfähigkeit und Innovation 2007-2013 wurde festgestellt, dass verschiedene, die Bildung betreffende Benchmarks nicht erreicht wurden. Auch wurden Innovationsdefizite eingestanden. Die enthaltenen Zielsetzungen und Maßnahmen ähnelten stark denen früherer Jahre, neu war jedoch die Formulierung vom „Wissensdreieck“, sowie die Forderung, Programme stärker mit den Leitlinien für Wachstum und Beschäftigung zu integrieren. 2006 wird auch die Forderung nach „wissensbasierten Policies“ in der Bildung erhoben (EU-Parlament und Rat 2006a).

Die Bewertung der Lissabon-Strategie in einem Bericht der EU-Kommission im Jahr 2010 kommt zu dem Ergebnis, dass wesentliche Ziele nicht erreicht wurden (EU-Kommission 2010). Unter dem Namen ET2020 wurde ein neuer „Strategischer Rahmen für die allgemeine und berufliche Bildung“ veröffentlicht (EU-Rat 2009). Gefordert werden „kompetenzbasierte Qualifikationsrahmen“, die in Abstimmung mit europäischen Qualifizierungsrahmen größere Mobilität ermöglichen. Direkt daran gekoppelt ist eine stärkere Berücksichtigung des informellen Lernens, innovativer IKT-gestützter Lehr- und Lernmethoden und des kreativen Umgangs mit den neuen Technologien. Das Konzept der „digitalen Kompetenz“ rückt in den Vordergrund. 2009 veröffentlicht der Rat „Schlussfolgerungen zur Entwicklung der Bildung in einem leistungsfähigen Wissensdreieck“. Das „Wissensdreieck“ wird als möglichst reibungsloses Ineinandergreifen von Bildung, Forschung und Innovation beschrieben. Der Versuch der Instrumentalisierung von Bildung und Kreativität wird jedoch in der Zivilgesellschaft kontrovers diskutiert (Schultheis, Cousin & Escoda, 2008, Krautz 2007). Im Fortschrittsbericht 2010 für die allgemeine und berufliche Bildung wird festgestellt, dass es mit der Lehreraus- und -weiterbildung Probleme gibt. In diesem Bericht werden aber Perspektiven entwickelt, die weniger eng an wirtschaftliche Imperative gekoppelt sind und dem informellen Lernen und auch dem kritischen Denken in Bezug auf Informationstechnologien eine größere Gewichtung verleihen (EU-Rat und Kommission 2010).

Die OECD engagiert sich im Bereich der Policy und der empirischen Datensammlung. Die OECD hebt hervor, dass ein höheres Bildungsniveau sowohl für Individuen als auch für Nationalstaaten von Vorteil ist (OECD 2010). Nicht nur, dass Menschen mit höherer Bildung in der Wissensökonomie eindeutig bessere Job-Chancen haben, auch würden dort, wo es eine höhere Akademikerquote gibt, zugleich mehr Jobs für weniger qualifizierte Menschen entstehen (OECD 2007). Eine wichtige OECD-Publikation ist „Trends Shaping Education“ (2008), worin sich, in 8 Themenbereiche untergliedert, die wichtigsten Faktoren

für die Bildungspolitik zusammengefasst finden. Von der OECD wird der Ansatz der „New Millennium Learners“ vertreten (OECD 2006). Beruhend auf der Annahme, dass neue Generationen bereits mit digitalen Medien aufgewachsen sind, werden grundlegende Reformen im Bildungssystem als notwendig erachtet.

Einen wichtigen Beitrag leistete die OECD mit der Studie „Beyond Textbooks“ (2009), die von IKT in der Bildung in skandinavischen Staaten handelt. Diese Staaten haben ähnlich wie Österreich signifikante Anstrengungen in diesem Bereich unternommen, so dass eine Analyse der Ergebnisse und Probleme einen guten Beispielcharakter hat. Fazit ist, dass erhöhte Investitionen in IKT in der Bildung nicht immer zum gewünschten Ergebnis führen. Es macht sich ein Gefühl der „enttäuschten Versprechungen“ breit. Vor allem die Resistenz von Lehrkräften wird als ein wesentlicher Punkt genannt, warum es noch zu keiner stärkeren Durchdringung des schulischen Lernens mit IKT gekommen ist. Lokale Innovationen, die häufig von besonders engagierten Lehrkräften getragen werden, ließen sich nur schwer auf das gesamte System übertragen. Deshalb unternimmt die OECD weiterhin Anstrengungen, die empirische Wissensbasis über IKT in der Bildung zu verbessern und fordert die Mitgliedsstaaten auf, mehr konkrete Bildungsforschung zu betreiben. Die OECD geht davon aus, dass innovative Praktiken im Bereich IKT und Bildung nur dann auf Dauer von Erfolg gekrönt sein werden, wenn sie auf der Basis einer Policy des systemischen Wandels betrieben werden.

Websites / Links

³ *Generaldirektion für Bildung und Kultur*

http://ec.europa.eu/dgs/education_culture/index_de.htm

⁴ *European Schoolnet* <http://www.eun.org>

⁵ *Insight Observatory for new technology and education* <http://insight.eun.org/>

⁶ *e-Learning Europa* <http://www.elearningeuropa.info/>

⁷ *Cedefop* <http://www.cedefop.europa.eu/>

⁸ CERI 2010 www.oecd.org/edu/ceri



Grundlagen der Wissensgesellschaft

IKT und die Definition von Wissen

Die IKT sind selbst „Wissenstechnologien“, es sind technische Systeme, die für die Erarbeitung, Speicherung und Weitergabe von Wissen genutzt werden. Deshalb berühren diese Technologien ein Kernthema der Bildung, nämlich die Definition von Wissen. Dem Ökonomen Fritz Machlup wird die Erfindung des Begriffs „Wissensökonomie“ zugeschrieben. Der Experte für internationalen Währungstransfer beschäftigte sich Anfang der 1960er Jahre mit den ökonomischen Aspekten des Patentrechts. Machlup definierte „Information als die Kommunikation von Wissen“ (Machlup 1962). Es lässt sich argumentieren, dass sich die Definition von „Wissen“ durch den Einfluss der IKT verändert hat. So definierte Daniel Bell, einer der Propheten der Informationsgesellschaft, „Wissen als eine Anzahl organisierter Aussagen, die eine vernünftige Schlussfolgerung oder ein experimentelles Ergebnis präsentieren und die auf andere übertragen werden können, indem sie in systematischer Form durch ein Kommunikationsmedium transportiert werden“ (Bell 1976). Damit wird jedoch vieles von dem ausgeschlossen, was Michael Polanyi als „implizites Wissen“ (engl. „tacit knowledge“) bezeichnet hat (Polanyi 1985).

Die Idee von Wissen, das als Information in Netzwerken zirkuliert, war von beträchtlichem Einfluss auf das Entstehen der Informationsgesellschaft. So prophezeiten Ende der 1970er Jahre Simon Nora und Alain Minc in einem Bericht für den damaligen französischen Präsidenten Valéry Giscard d'Estaing weitreichende Konsequenzen durch die Verbindung von Computern und Telekommunikation, der sie den Namen Telematique gaben (Nora & Minc 1978/1981). Dieser Bericht motivierte u.a. die Einführung des französischen staatlichen Minitel-Systems in den 1980er Jahren. Im Jahr darauf verfasste der französische Philosoph Jean-François Lyotard den relativ kurzen philosophischen Text „Das postmoderne Wissen: ein Bericht“ (1979/1986). In dieser intellektuellen

Auftragsarbeit für die Direktion der Universität von Quebec übernahm Lyotard viele Thesen und Fakten von Nora und Minc und verarbeitete sie in einer polemischen Kampfschrift, die das Zeitalter der Postmoderne auf dem Feld der Theorien einleitete.

Lyotard argumentierte, dass der Fortschritt der Kommunikations- und Medientechnologien das Ende der großen Erzählungen herbeiführen würde. Damit meinte er die Aufklärung und den klassischen Liberalismus ebenso wie den Marxismus. Anstatt der Suche nach Wahrheit gäbe es das Ringen um kommunikative Vorherrschaft durch „Sprachspiele“ (ein Bezug auf Ludwig Wittgensteins „Philosophische Untersuchungen“). Die Konsequenzen für die Bildung seien weitreichend, sie würden nichts weniger als das Ende des humboldtschen Bildungsideals bedeuten. Das Wissen könne nur dann operational werden, wenn es in die neuen Kanäle passt und sich als Einheiten von Information quantifizieren lässt, schrieb Lyotard. Zugleich forderte er, dass alle Informationen in Datenbanken als öffentliche Güter zugänglich sein müssten. Im selben Text pries Lyotard automatische Übersetzungssoftware und glaubte, dass Datenbanken Professoren ersetzen könnten. Es scheint, dass der französische Philosoph dem „Traum“ von der Künstlichen Intelligenz (KI) aufgesessen ist.

Am Beginn des Kalten Krieges begannen US-Forscher mit dem Vorhaben, Computer so zu programmieren, dass sie menschenähnliche Intelligenz aufweisen würden. Die Analogie zwischen menschlichem Gehirn und Computern wurde in beide Richtungen wirkend verstanden. Wenn es „im Prinzip“ möglich sein sollte, Intelligenz in einen Computer zu programmieren, folgte daraus, dass das menschliche Gehirn „im Prinzip“ auch nichts anderes sei als eine informationsverarbeitende Maschine. Obwohl Milliarden aus militärischen Forschungsbudgets in die KI flossen, konnte echte KI bislang nicht verwirklicht werden. Das heißt aber nicht, dass dieser Forschungszweig fruchtlos war. Neben vielen Programmiersprachen und Techniken, ebenso wie einigen Gimmicks wie schachspielenden Computern und trug die KI auch zur „kognitiven Wende“

bei (Edwards 1997) und beeinflusste den lerntheoretischen Konstruktivismus (siehe unten).

Am Beginn der 1980er Jahre stellte man fest, dass diese Konzeption von KI menschliche Intelligenz zu sehr als eine rein mentale und rationale Angelegenheit definierte und den Körper und damit zugleich Polyanis „verkörpertes Wissen“ vernachlässigte. Mit der „bottom up“-Robotik wurde ein neuer Weg eingeschlagen. Anstatt Intelligenz in ein System „von oben“ hineinzuprogrammieren, würden Schwärme von Robotern von einander und von der Umwelt lernen und so schrittweise, „von unten“ durch einen evolutionären Prozess „intelligent“ werden (Brooks 2002). In der Software wurde dieser Ansatz als „Artificial Life“ (Künstliches Leben, KL) bekannt und erlebte Mitte der 1990er Jahre einen Höhepunkt an Popularität. Kleine Programme, die sich selbst reproduzieren können und lernfähig sind, sollten durch evolutionäre Prozesse „Schwarmintelligenz“ erlangen. Damit würde sich das Verhalten von Finanzmärkten vorher-sagen und der Musikgeschmack von Internet-Usern ermitteln lassen (Waldrop 1996). Ähnlich wie die KI konnte auch die KL ihre „starken“ Behauptungen, künstliches Leben in Form von Software herzustellen, nicht verwirklichen. Zu- gleich hat aber auch dieser Forschungszweig Wesentliches für die Weiterent- wicklung der Informatik geleistet, vor allem im Bereich der Informationssuche und Abfrage.

Internet und Web 2.0

Die Vision der vernetzten Universalbibliothek von J.C.R. Licklider ist heute, mit gewissen Einschränkungen, Wirklichkeit geworden. Während lange Zeit versucht wurde, Computer mit Künstlicher Intelligenz auszustatten, hat sich inzwischen herausgestellt, dass der wirkliche Vorteil dieser neuen Techno- logien darin besteht, wenn viele einzelne intelligente Menschen Computer dazu benutzen, um über das Netz miteinander zu kollaborieren. Die Mög- lichkeit dazu stellte das Internet bereit. In den letzten Jahren war viel von neuen Technologien zu lesen, die mit Etiketten wie Web 2.0 und Soziale Netz-

werke versehen werden. Diese Anwendungen stellen zwar tatsächlich eine neue Evolutionsstufe des Netzes dar, doch die große, bahnbrechende Erfindung war das klassische Web.

Das WWW, so wie wir es heute kennen, stellt dabei nur die oberste Schicht eines historisch gewachsenen Kommunikationssystems dar. Das Internetschichtenmodell beinhaltet vier Schichten, die Anwendungs-, die Transport-, die Vermittlungs- und die Netzzugriffsschicht. Im Prinzip genügt für ein nicht technisch orientiertes Publikum auch ein Dreischichtenmodell, in dem nicht mehr zwischen Vermittlungs- und Transportschicht unterschieden wird.

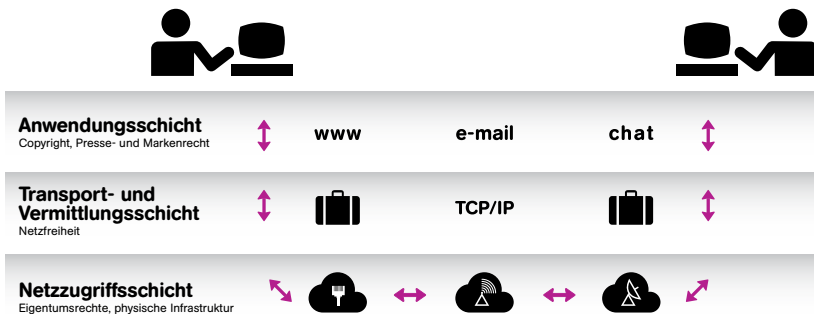


Diagramm: Internetschichtenmodell und Modell Netzfreiheit

Jede Schicht ist für bestimmte Funktionen zuständig, wobei die höheren Schichten auf die unteren wie auf eine Dienstleistung zurückgreifen. Die unterste Schicht, die Netzwerkschicht, betrifft die physischen Verbindungen, die Kabel- oder drahtlosen Verbindungen, die für den Datentransport nötig sind. Auf den beiden mittleren Schichten arbeiten die für den Transport der Datenpakete zuständigen Protokolle TCP und IP (TCP/IP). Diese Protokolle sind nicht-proprietär, d.h. sie dürfen lizenzfrei verwendet werden und ihre technischen Spezifikationen sind allgemein zugänglich im Netz publiziert. Diese Schicht macht die eigentliche „Freiheit“ im Internet aus (Medosch 2004:

43-46). Die oberste Schicht ist die Anwendungsschicht. Die hier verwendeten Protokolle haben technische Bezeichnungen, sind uns aber geläufiger unter Bezeichnungen wie Email oder WWW. Entscheidend ist nun aber, dass jede Schicht eigenen sozialen Regulationen unterliegt. Für die Regulierung der physischen Schicht ist das Eigentum an den Trägern maßgeblich. Auf der Ebene der Anwendungen gelten rechtliche Vorschriften, wie etwa das Urheberrecht oder das Pressegesetz. Die mittleren Schichten aber sind neutral, hier werden einfach nur Daten transportiert, ohne Ansehen der Unterschiede.

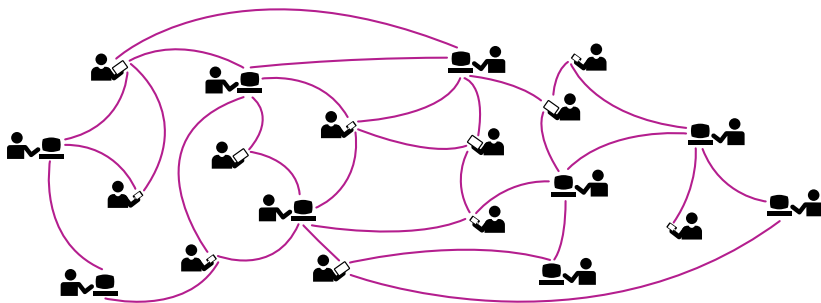


Diagramm: Peer-to-peer-Kommunikation im Internet

Diese „Netzneutralität“ macht die eigentliche Freiheit im Internet aus. Die Eigenschaften der auf dieser Schicht tätigen Protokolle ermöglichen die Vielfalt der Verbindungen im Internet: synchrone (gleichzeitige) und asynchrone (zeitversetzte) Kommunikation, verschiedene Netzwerktopologien, wie z.B. one-to-many, oder many-to-many - jeder Knoten im Netz kann im Prinzip mit jedem anderen „sprechen“ ohne erst durch eine zentrale Kommandostelle durchgehen zu müssen. Auf der Basis dieser Tatsache ist das Internet eine hochgradig verteilte oder dezentralisierte Struktur, ein „Netz der Netze“. Aus der Sicht eines Nutzers heißt das, dass ich es mir aussuchen kann, ob ich mit einer Person kommuniziere, mit mehreren in einer Gruppenkommunikation oder über eine öffentlich zugängliche Website, die im Prinzip allen zugänglich ist.

Auf diesen Eigenschaften setzt das am CERN-Lab entwickelte WWW auf. In seiner ursprünglichen und nach wie vor existierenden Form besteht es aus statischen Webseiten, deren wichtigstes Element die sogenannten „Hyperlinks“ sind, Worte bzw. Textbausteine oder Icons, die mit der Maus angeklickt werden, so dass sich NutzerInnen von einer Webseite zur nächsten bewegen können. Mittels der Seitenbeschreibungssprache HTML (Hyper-Text Markup Language) lassen sich Seiten so gestalten, dass Informationen, Texte, Bilder übersichtlich angeordnet werden können - kein Wunder, denn das Web wurde ja entwickelt, um Wissenschaftlern den Austausch von Texten zu erleichtern. Insofern war das Web von vornherein eine „Wissenstechnologie“. Jeder Text, der auf einer bestimmten „Site“ (engl. Aufstellungsort) gespeichert ist, erhält eine einzigartige Adresse (URL: Uniform Resource Locator). Durch die Schaffung eines Stammsverzeichnis mit entsprechenden Unterverzeichnissen lassen sich hierarchisch geordnete Dateistrukturen erzeugen, die NutzerInnen eine einfache Navigation, das „Surfen“ von einer Webseite/URL zur nächsten ermöglicht. Das klassische Web war also bereits interaktiv und partizipativ, es machte aus KonsumentInnen potentielle ProduzentInnen, die ihre eigenen Homepages ins weltweite Web stellen und auf Mailinglisten und in Foren miteinander kommunizieren konnten. Das hat ca. im Jahr 1995 alles auch schon ganz wunderbar funktioniert und löste eine begeisterte Welle an Do-It-Yourself-Publikationen aus.

Das sogenannte **Web 2.0** bezeichnet nun keine bestimmte Technologie, sondern eine Summe von Weiterentwicklungen, die auf dem existierenden Web aufsetzen. Sofern man diese Weiterentwicklungen überhaupt auf den Punkt bringen kann, lässt sich sagen, dass es sich dabei um eine Verdichtung und Dynamisierung der Hyperlinkstrukturen des Web 1.0 handelt. War letzteres noch wie ein großer, handgestrickter Fleckerlteppich, so ist inzwischen daraus so etwas wie eine hyperkomplexe Link-Maschine geworden. Die in HTML programmierten Webseiten waren statisch, sie existierten unverändert an ihrem Platz. Die meisten Webseiten werden heute von sogenannten dynamischen Content-Management-Systemen erzeugt. Diese beruhen auf einer Kombinati-

on von Datenbank und Software, die „on demand“ die Seite erst im Moment des Aufrufens erzeugt. Das hat viele Vorteile: Webseiten müssen nicht mehr von Hand in HTML gestaltet werden, sondern können über vorgegebene Eingabemasken erzeugt werden; große Textsammlungen lassen sich so einfacher verwalten und nachträglich verändern. Es hat aber auch viele Nachteile. Das Publizieren im Web ist technisch wesentlich anspruchsvoller geworden und wer ein CMS benutzt, begibt sich in eine starke Abhängigkeit, zum Unterschied von der relativen Einfachheit und Übersichtlichkeit von HTML.

Ein weiterer wichtiger Baustein des Web 2.0 ist **Really Simple Syndication** (RSS). NutzerInnen können sogenannte „RSS-Feeds“ abonnieren, welche die automatische Integration von Inhalten von verschiedenen Webseiten ermöglichen. Die von einem CMS dynamisch erzeugten Seiten bestehen nicht nur aus den Inhalten selbst, sondern publizieren gleichzeitig auch einen „Feed“, bestehend aus standardisierten Meta-Informationen über die Inhalte. So ist es möglich, von ausgesuchten Informationsquellen jeweils die neuesten Inhalte - oder Inhalte nur von bestimmten NutzerInnen oder nur zu bestimmten Kategorien - zu empfangen. Auf sogenannten Sozialen-Netzwerk-Seiten werden RSS-Feeds intern genutzt, so dass die Mitglieder von Freundschaftsnetzwerken automatisch „sehen“, was ihre FreundInnen gerade machen oder publizieren. Weitere wichtige Elemente des Web 2.0 sind semi-automatische Ordnungs- und Filterungssysteme auf der Basis von nutzergenerierten „Tags“ (Schlagworte zur Kategorisierung). Auf der Basis der Neutralität und Offenheit der mittleren Verbindungs- und Transportschicht des Internet generiert das Web 2.0 zahlreiche zusätzliche Services, die den NutzerInnen zugute kommen. Die Eigenschaften des Web 2.0 ermöglichen neue Phänomene wie Crowd sourcing und Social bookmarking.

Crowd sourcing bezeichnet den Versuch, Ideen aus dem Internet zu beziehen, indem die Kreativität der NutzerInnen eingespannt wird. Die Pionierarbeit leistete die Website Slashdot, eine technikaffine Newssite, bei der Lese-

rInnen Beiträge einstellen, diskutieren und bewerten können. Die UserInnen bewerten nicht nur Beiträge, sondern auch die Qualität von Kommentaren. Durch diese Mechanismen wird es ermöglicht, dass interessante Kommentare oder Kommentare von UserInnen, die in der Vergangenheit schon häufig interessante Kommentare geschrieben haben, in der Reihenfolge ganz oben landen und deshalb eher gelesen werden als schlecht bewertete. Eine Kombination aus menschlicher und sozialer Filterfunktion sowie automatischer, auf Algorithmen basierender Bewertungs- und Rankingsysteme wird so für die Qualitätskontrolle und Steuerung der Aufmerksamkeit eingesetzt.

Social bookmarking werden Prozesse genannt, bei denen NutzerInnen Tags vergeben, d.h. nach eigenem Gutdünken Stichworte wählen, mit denen sie Informationen, Webpages, Fotos oder andere Inhalte beschreiben. Eines der bekanntesten Beispiele war Delicious⁹. Die Software nahm einen Abgleich zwischen vergebenen Tags und bezeichneten Inhalten vor, so dass NutzerInnen in der Nachbarschaft der von ihnen selbst getaggten Inhalte andere Inhalte finden konnten, die sie ebenfalls interessieren würden. Die entstehenden „Folksonomies“ haben einen so hohen Genauigkeitsgrad erreicht, dass sich über dieses System sehr gut qualitativ wertvolle, neue Informationen finden lassen. Die menschliche Intelligenz der NutzerInnen und die im Hintergrund wirkenden Algorithmen sorgen gemeinsam für die Qualitätskontrolle. Während klassische Taxonomies von ExpertInnen geschaffene, hierarchische Kategoriensysteme sind, werden bei Folksonomies die Ungenauigkeiten einzelner UserInnen durch softwarebasierte Mittelungsverfahren ausgeglichen. Damit sei nicht gesagt, dass Folksonomies „besser“ sind als Taxonomies, der Unterschied besteht in der verwendeten Methode. Taxonomies beruhen auf institutionell abgesichertem Expertenwissen, Folksonomies auf dem Aggregat des vernetzten Wissens der NutzerInnen.

Weblogs, kurz Blogs, sind Websites von Individuen oder Gruppen, die automatische Content-Management-Systeme benutzen. NutzerInnen können ent-

weder selbst ein eigenes Blog-System auf einem Server ihrer Wahl installieren, oder zentral gehostete Blog-Dienste wie Wordpress oder Blogger benutzen. Blogs können im Prinzip für Inhalte aller Art genutzt werden, bestanden ursprünglich aber vor allem aus kürzeren, tagebuchartigen Einträgen, die sich häufig auch auf andere Inhalte im Web bezogen. Da aber auch das auf Dauer anstrengend sein kann, sind viele heute auf **Microblogging** umgestiegen. Dienste wie Twitter.com ermöglichen es, kurze Nachrichten zu posten, die mittels RSS-Feeds auch gleich auf dem eigenen Blog oder der eigenen Homepage auf einem sozialen Netzwerk aufscheinen. Durch diese sogenannte Syndikalisierung von Inhalten lassen sich Websites immer weniger wie geschlossene Gefäße voller bestimmter Inhalte verstehen. Die Grenzen zwischen den Informationsbehältern lösen sich zunehmend auf und Inhalte werden zu Quellen für neue Inhalte quer über Technologien und Plattformen (Web, Mobiltelefon) hinweg. Während das Erstellen eines Blogs eine gewisse Konzentration erfordert, zeichnet sich Microblogging durch Schnelligkeit und Einfachheit der BenutzerInnenführung aus. Kommentare, Querverweise und Notizen können so umstandslos erzeugt und mit anderen geteilt werden, so dass es möglich ist, ohne großen Aufwand im Netz „mitzuzwitschern“, also präsent und sozial aktiv zu sein.

Diese Technologien stellen traditionelle soziale Hierarchien bezüglich der Erzeugung und Verwaltung von Wissen und Informationen in Frage. In „Democratizing Innovation“ argumentiert Eric von Hippel (2005), dass solche Mechanismen für eine Demokratisierung der Innovation sorgen können und das System von Produktentwicklung, Produktion und Verkauf grundlegend revolutionieren werden. Diese neue Jugendkultur, die, worauf noch näher einzugehen sein wird, vernetzte Partizipationsräume entstehen lässt, stellt eine Herausforderung aber auch Chance für das Bildungssystem dar (Ertelet & Röhl 2007). Die hier beschriebenen Techniken wie Crowdsourcing, Social bookmarking und andere Arten der kollaborativen Erzeugung und Filterung von Inhalten bergen das Potential neuer Modi der kollaborativen Wissenserzeugung. Ihnen gemeinsam ist die Fähigkeit, die Intelligenz des Kollektivs zu Tage zu fördern. Zum

Unterschied von der Kollaboration im klassischen Sinn - also Zusammenarbeit als willentlicher Akt - werden hier die Mechanismen der „Weak-Link-Kollaboration“ genutzt. Die Verbindungen zwischen den Individuen sind „schwach“, sie kollaborieren eigentlich gar nicht im klassischen Sinn. Aber indem sie die Ergebnisse ihrer Tätigkeit - Blogpostings, Schlagworte, Bookmarks - öffentlich zur Verfügung stellen, also mit anderen teilen, entsteht daraus ein Mehrwert für alle. Darüber hinaus ließe sich argumentieren, dass diese neuen Kommunikationsformen die Fähigkeit zur Kommunikation in nicht-hierarchischen und selbstorganisierten Kommunikationsräumen fördern. Es wurde an verschiedener Stelle die Behauptung erhoben, dass junge Menschen, die es gewöhnt sind, auf diese Art zu kommunizieren, mit dem lehrerzentrierten Instruktionsmodell der Schule Probleme haben. Die Annahmen über Lernpräferenzen der mit dem Internet aufgewachsenen Netzgeneration werden im nächsten Kapitel besprochen.

Wer sind die New Millennium Learners?

Häufig wird die Behauptung vertreten, dass ein demographischer und soziologischer Wandel eingetreten sei, der eine grundlegende Umstellung des Bildungssystems nötig mache. Die OECD benutzt den Begriff des „New Millennium Learners“. VertreterInnen dieses Ansatzes nehmen die weite Verbreitung von IKT in der Gesellschaft und Beobachtungen über das Medienverhalten Jugendlicher zum Anlass, tiefgreifende Veränderungen der Organisation des Bildungswesens zu fordern. Schon 1998 sprach der Erfolgsautor Don Tapscott von der „Netzgeneration“. Marc Prensky postuliert, dass es eine unüberbrückbare Kluft zwischen jüngeren „digital natives“ (digitalen Eingeborenen, die also immer schon im Netz „zu Hause“ waren) und älteren „digital immigrants“ (digitale Einwanderer, die sich ihr Netzleben erst mühsam konstruieren müssen) gäbe (Prensky 2001a, 2001b). Veen und Vrakking (2006) liefern das griffige Schlagwort vom Homo Zappiens. Viele weitere AutorInnen, wie etwa auch Collins und Halverson (2009) sehen einen Gegensatz zwischen der traditionellen Welt der Bildung und den Erfordernissen und Veränderungen, die neue

Technologien bewirken würden. Dabei werden immer wieder ähnliche Behauptungen aufgestellt. Es heißt, dass die neue Generation bevorzugt „Multitasking“ machen, Informationen „nicht-linear“ verarbeiten und „spielend lernen“ würde. Daraus folgt dass sich das Bildungssystem komplett umstellen und neue, für diese Netzgeneration adäquate Formen des Lernens anbieten müsse.

In letzter Zeit mehren sich die Stimmen „informierter Kritiker“, d.h. von Kritikern, die nicht per se technologiefeindlich sind, die aber glauben, dass hier über das Ziel hinausgeschossen wird. Die MIT-Professorin Sherry Turkle (2009) sieht die Gefahr, dass das für die Ausbildung der Identität wichtige, grundsätzliche Durchdenken von Sachverhalten auf der Strecke bleiben könnte und dass es zunehmend schwieriger wird, den Unterschied zwischen Simulation und Wirklichkeit zu erkennen. Kritik ruft auch die Annahme hervor, dass es schon genügt, in eine bestimmte Generation hineingeboren zu sein, um sich automatisch ebenso breite wie tiefe Computerkompetenz anzueignen. „Die Tatsache, dass heute andere Medien genutzt werden als in früheren Zeiten rechtfertigt es nicht, eine ganze Generation als andersartig zu mystifizieren,“ schreibt der deutsche Bildungsexperte Rolf Schulmeister (2009). Sarkastisch kommentiert George Siemens, der Erfinder des lerntheoretischen Konnektivismus, den Ansatz von Prensky als „jenseits des Ablaufdatums“. Siemens kritisiert, dass Prensky an konstruktiven Vorschlägen nichts anzubieten habe, als zu sagen „spielt Spiele“ (Siemens 2007).

Ein australisches ForscherInnenteam hat die Annahmen hinter der Debatte um die „digital natives“ im Detail untersucht (Bennett, Maton & Kervin 2008). Laut den AutorInnen dieser Studie sind die Diskussionen um „digital natives“ auf zwei Annahmen aufgebaut. Erstens würden junge Leute, die mit digitalen Technologien aufgewachsen sind, ein tiefes Wissen über und Fertigkeiten im Umgang mit diesen Technologien mitbringen. Zweitens hätten sie als Ergebnis ihres Aufwachsens mit diesen Technologien spezifische Präferenzen für bestimmte Lernstrategien, die sich von denen früherer Generationen gravierend

unterscheiden würden. Die AutorInnen zeigen, dass beide Annahmen sowohl in empirischer als auch theoretischer Hinsicht auf schwachen Beinen stehen. Eine US-Studie aus dem Jahr 2004 belegt, dass die überwiegende Mehrheit der SchülerInnen IKT auf relativ profane Art und Weise benutzt, also z.B. für Websurfen, Chat und Email, und nur eine Minderheit von 21% eigenen Multimediacontent herstellt (Kvavik, Caruso & Morgan 2004). Eine Studie jüngerer Datums zeigt, dass sich diese Verhaltensformen innerhalb weniger Jahre ändern, also Moden unterliegen, die schneller wechseln als „Generationen“ und mitunter von kurzlebigen technologischen Trends beeinflusst sind (Lenhart et al. 2010). Ein übereinstimmendes Ergebnis vieler Studien ist, dass die Art der Nutzung von Medien stark vom Familienhintergrund abhängig ist. So lässt sich also mit großer Gewissheit sagen, dass die Annahme einer homogenen „Netzgeneration“ falsch ist. Auch unter jungen Menschen gibt es große Unterschiede in der Nutzung digitaler und vernetzter Technologien. Die zweite Annahme, dass die „digitale Generation“ bestimmte Präferenzen für Lernstrategien hat, ist in dieser pauschalen Form ebenfalls nicht haltbar. Lernstile variieren stark innerhalb einer Generation und sind auch abhängig vom Alter eines Kindes. Auch haben SchülerInnen, abhängig vom jeweiligen Kontext, selbst unterschiedliche Erwartungen und Ansprüche, was die Nutzung von Computern im Unterricht betrifft (Lohnes & Kinzer 2007). Es erscheint ratsam, Vorsicht dabei walten zu lassen, auf der Basis einseitiger Theorien über „digital natives“ und deren Fähigkeiten und Prädispositionen das ganze Bildungssystem auf eine gewisse Art und Weise umzustellen. Das sollte aber nicht zum umgekehrten Fehlschluss führen, dass man wohlgefällig am alten System festhalten könne und nichts tun müsse. Der Paradigmenwechsel ist real. Die Frage stellt sich, welche Aspekte des Paradigmenwechsels für Bildungssysteme besonders relevant sind und wie darauf zu reagieren ist.

Subjekte in der Netzwerkgesellschaft

Der katalanische Soziologe Manuel Castells hat im ersten Band seines dreibändigen Werks „Das Informationszeitalter“ den Aufstieg der Netzwerkgesellschaft

theoretisiert (Castells 2004). Castells geht davon aus, dass die Eigenschaften von Technologien bestimmte Handlungs- oder Verhaltensformen mehr oder weniger begünstigen. Welche Richtung im Rahmen dieser konditionalen Handlungsoptionen dann eingeschlagen wird, hängt von den Eigenschaften der jeweiligen Kultur und ihrer Institutionen ab. Wie Castells ausführt, ist es von maßgeblicher Bedeutung, dass die IKT in der Form, wie wir sie heute vorfinden, an der amerikanischen Westküste im Großraum San Francisco entwickelt wurden. Die treibenden Kräfte dieser Entwicklung waren zwar nicht im politischen Sinn „links“, gestalteten die neuen Technologien jedoch auf der Basis meta-politischer Werte und Einstellungen, die aus den gegenkulturellen Strömungen der 1960er Jahre entstanden sind. Diese Innovatoren entwickelten IKT mit einer starken Betonung kultureller Werte, von Freiheit und Individualismus. Die vorherrschende Form der Subjektivierung, also wie wir selbst uns als Persönlichkeiten verstehen und verhalten, ist die des „vernetzten Individualismus“, meint Castells. Auf Grund der immer dichteren sozialen Beziehungen und der Urbanisierung der Lebensräume besteht ein starker Druck zur Individualisierung, zur Ausbildung persönlicher Distinktionsmerkmale. Das tun wir aber nicht alleine, abgeschlossen von anderen, sondern als vernetzte Subjekte.

Gemeinsame Produktion in einem „Commons“

Die von Castells vorgegebene Linie des Verständnisses des Zusammenhangs zwischen IKT und gesellschaftlichem Wandel wird von Yochai Benkler (2006) noch einmal besonders klar aufgeschlüsselt, was den Bereich der Produktion betrifft. Laut Benkler ist die zentrale Eigenschaft der IKT, dass sie die „commons-based peer production“ ermöglichen. „Commons“ (dt. „Allmende“), bedeutet soviel wie Gemeindewiese, bzw. andere gemeinschaftlich genutzte natürliche Ressourcen wie Landstücke, Wälder, Wiesen, Brunnen, Teiche. Benkler bezieht den Begriff allerdings auf die „digitale Allmende“, auf informationelle Gemeingüter. „Peer production“ heißt Produktion unter Gleichen. Die für das Informationszeitalter typische Produktionsweise sei nicht mehr die hierarchisch organisierte Fließbandarbeit in der Fabrik, sondern die auf informationellen

Gütern beruhende Produktion durch gleichberechtigte Menschen. Die neuen vernetzten Umgebungen, so Benkler, haben dieser neuen Organisationsweise der Produktion zum Aufschwung verholfen. Diese sei dezentralisiert, kollaborativ und nicht-proprietär, d.h. anstatt den persönlichen Besitz an einem Informationsprodukt in den Vordergrund zu stellen, wird dieses als Gemeineigentum betrachtet. Aber auch das Material der Produktion selbst, die Software und das Wissen, das dabei zum Einsatz kommt, ist bereits Gemeineigentum. Die gemeinsame Nutzung von Ressourcen und Produkten zwischen geografisch verteilten und lose verbundenen Individuen, die miteinander kooperieren, ohne von Marktsignalen oder Befehlen von Managern angetrieben zu werden, charakterisiert laut Benkler diesen neuen Produktionsmodus (ebd.: 60). Benkler behauptet nicht, dass die Menschen plötzlich „besser“ geworden wären und nun freiwillig, aus reinem Altruismus kooperieren und die Ergebnisse ihrer Arbeit miteinander teilen. Er sagt vielmehr, dass die Verfügbarkeit billiger Rechenleistung in Gestalt von PCs und Laptops in den Händen einer großen Zahl von über das Internet miteinander verbundenen Individuen die Transaktionskosten so weit senken, dass diese neue Produktionsweise der alten überlegen ist.

Die Infrastruktur, die in den 1990er Jahren entstanden ist und nun in den Industriestaaten beinahe den Sättigungsgrad erreicht hat, begünstigt laut Benkler den Aufstieg der commons-based peer production (ebd.: 92). Diese sei nicht nur ökonomisch sinnvoll und nachhaltig, sondern auch erstrebenswert im Sinn der sozialen Gerechtigkeit (ebd.: 106). Diese Produktionsweise begünstigt vor allem die nichtverzehrbaren Güter, jene also, die durch den Gebrauch nicht aufgebraucht werden: Information, Kultur, Bildung und Kommunikation (ebd.:120). Unter Rückgriff auf Castells bezeichnet Benkler die grundsätzliche Persönlichkeitskonstellation als „vernetzten Individualismus“ und schreibt diesem die Fähigkeit zu, die menschliche Entwicklung sowohl in reichen als auch armen Ländern auf der Basis kooperativer Bestrebungen weiterzutreiben - eine neue kreative Massenkultur sei im Entstehen, wobei aus Konsumenten kritische UserInnen werden (ebd.: 15). Dieser Aspekt einer neuen Massenkreativität als Breitenkul-

tur, wobei neue Werke durch den Remix bestehender Werke geschaffen werden, wurde auch von Lawrence Lessig, dem Miterfinder des Creative Commons Projekts (siehe oben) in mehreren Büchern ausgearbeitet (Lessig 2002, 2008).

Die Linie der Argumentation von Castells zu Benkler und Lessig wird von den Ergebnissen einer großangelegten, empirisch-ethnografischen US-Studie gestützt, die sich mit der digitalen Medienkompetenz von Jugendlichen und den Konsequenzen für das Lernen beschäftigte, „Hanging Out, Messing Around, and Geeking Out: Kids Living and Learning with New Media“ (Ito et al. 2009). Der methodologische Zugang dieser Studie ist interessant, weil er sich von „unkritischen“ Paradigmenwandelthesen im Sinne der Theorien von der „Netzgeneration“ verabschiedet. Es wird weder postuliert, dass neue Technologien ganz neue Verhaltensweisen bei Kindern und Jugendlichen „auslösen“ würden, noch, dass die Kinder und Jugendlichen quasi einen neuen anthropologischen Menschentyp darstellen. Stattdessen wird sorgfältig, auf breiter, empirischer Basis, untersucht, wie diese neuen Medien ins Alltagsleben eingebettet sind und benutzt werden. Die analytischen Grundbegriffe wurden nicht vor Beginn der Untersuchungen festgelegt, sondern aus der Feldforschung entwickelt. Die ForscherInnen kommen zu dem Ergebnis, dass in „vernetzten Öffentlichkeiten“ neue „Genres der Partizipation“ entstehen, wobei „peer-based learning“ stattfindet und „neue Medienkompetenzen“ erworben werden.

Die AutorInnen argumentieren, dass es einerseits schon spezifische neue Entwicklungen gibt, die für den gegebenen historischen Moment bezeichnend sind, dass deshalb aber nicht, was das Bildungssystem betrifft, das Kind mit dem Bade ausgeschüttet werden muss. Der Aufstieg einer digitalen Medienproduktion als Alltagskultur und die Zirkulation von Inhalten und Kommunikationen in einem Kontext „vernetzter Öffentlichkeiten“ ist eine neue Entwicklung. Sowohl im Kontext der Medienproduktion durch Jugendliche als auch in den vernetzten Öffentlichkeiten findet „peer-based learning“ statt (ebd.: 340). Dabei gibt es jedoch unterschiedliche Intensitäten des Lernens. Die AutorInnen un-

terscheiden zwischen freundschafts- und interessenbasierten Communities. In beiden findet „peer-learning“ statt, allerdings zu unterschiedlichen Graden. Nur bei den interessenbasierten Communities wird es auch fachspezifisches Lernen geben, das zu Wissen und Fertigkeiten auf hohem Niveau führt. In solchen interessenbasierten Communities gibt es auch sinnvolle Möglichkeiten der Einbindung und Teilnahme von Erwachsenen. Zudem heben die AutorInnen Kontinuitäten mit früheren Formen von Jugendkultur hervor. „Hanging out“ war schon immer ein Teil des Prozesses, der das Erwachsenwerden begleitet, nimmt aber heute andere, medienvermittelte Formen an. Ein Zusammenbruch aller Werte und Normen sei deshalb nicht zu befürchten (ebd.: 342). Auch die Unterschiede der digitalen Medienkompetenz unter Jugendlichen müssten anerkannt werden. Ein Profil auf Myspace oder Facebook anzulegen und einen Chat-Client zu benutzen, sei heute trivial, auch wenn vor 10 Jahren nur eine Minderheit von Avantgarde-NutzerInnen dazu in der Lage war. Andere Gruppen hingegen, deren Community-Bildung von speziellen Interessen motiviert ist, eignen sich tiefere Kompetenzen an. Die Diskussion um „digital natives“ ist häufig von einer „moralischen Panik“ gekennzeichnet. Diese entsteht dann, wenn Erwachsene sich kaum mit diesen neuen Formen der Medienkompetenz beschäftigt haben und ihnen daher triviale Dinge - wie z.B. MySpace oder Chat - undurchdringlich erscheinen. Ethnografische Studien wie die hier kurz vorgestellte halten sich mit weitreichenden Forderungen an das Bildungssystem zurück, liefern aber analytisch-konzeptuelles Material, auf das sich aufbauen lässt.

Websites / Links

⁹ *Delicious* <http://delicious.com/>



Literaturübersicht zu Lerntheorien und IKT in der Bildung

Dieser Abschnitt präsentiert eine Übersicht der wichtigsten Lerntheorien und stellt Verbindungen zu Formen IKT-gestützten Lernens und Lehrens her. In einigen Fällen sind solche Verbindungen zwischen Lerntheorie und praktizierten Didaktiken bereits in die Literatur eingegangen. Häufig ist die Verbindung zwischen einer spezifischen Lerntheorie und einer konkreten Form der Nutzung von IKT noch unzureichend verschriftlicht. Hier geht es darum, vor allem Potenziale und Möglichkeiten aufzuzeigen. Generell ist es schwierig, eine Kausalistik zwischen Lerntheorie und IKT-Einsatz herzustellen. Ein und dieselbe Lerntheorie kann zu ganz anderen Formen der Verwendung digitaler und vernetzter Medien führen.

Grundsätzlich ist zu beobachten, dass auf der Suche nach IKT-gerechten Didaktiken verschiedenen Arten des informellen Lernens mehr Aufmerksamkeit geschenkt wird¹⁰. Das bedeutet einerseits, dass eine Verschiebung von einem lehrerzentrierten Modell hin zu einem schülerzentrierten Modell stattfindet, begleitet von dem Umstand, dass Lernen nicht mehr allein in der Schule, sondern in verschiedenen Settings stattfindet. Das heißt aber nicht, dass der schulische Kontext aufgegeben werden sollte, sondern dass es darum geht, innovative Praktiken im weiten Feld des „informellen Lernens“ mit IKT zu ermitteln, die für das Bildungssystem produktiv gemacht werden können (Sefton-Green 2003).

Eine zweite, grundsätzliche Beobachtung ist, dass über die Suche nach IKT-gerechten Lehr- und Lernmethoden eine Methodenvielfalt in den Vordergrund tritt. Lerntheorien, die aus verschiedenen Gründen zwischenzeitlich geringere Beachtung fanden, werden wieder entdeckt. Immer weniger spricht man von e-Learning als einem gesonderten Bereich, sondern versucht die Vielfalt der existierenden Technologien und Prakti-

ken für neue Ansätze zu erschließen. Kein Ansatz kann heute mehr behaupten, allein im Besitz des Steins der Weisen zu sein, es gibt eine Vielfalt von Methoden und Theorien, die gleichberechtigt nebeneinander existieren.

Behaviorismus

Die Lerntheorie war in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts vom Behaviorismus dominiert, der Tiere und Menschen als Black Box verstand und empirische Versuche unternahm, die auf der Basis von Reiz- und Reaktionsschemen funktionierten (Pavlov 1972). So wurde versucht, der Psychologie eine naturwissenschaftliche Basis zu geben. Lerntheoretisch ist der Behaviorismus mit F.B. Skinners Konzept der „operanten Konditionierung“ (Skinner 1974) verbunden. Dessen Konzepte der „Teaching Machines“ (Skinner 1961) und der „programmed instruction“ waren zwar ursprünglich nicht auf Computer bezogen (Fry 1963), fanden jedoch bald auf IKT-basierte Lernmodule Anwendung (Canton 2007). Lernsoftware und Computerspiele beruhen häufig auf behavioristischen Ansätzen durch die Anwendung von Reiz-Reaktionsschemen und Belohnungen - wer z.B. in einem Computerspiel dies oder jenes erfolgreich macht, erhält Punkte, sammelt „Macht“ oder erhält neue Werkzeuge. Obwohl der Behaviorismus scharf angegriffen wurde, hat er eine bis heute anhaltende Wirkungsgeschichte (Grotlüschen 2006).

Kognitivismus und Konstruktivismus

Der Schweizer Psychologe und Erkenntnistheoretiker Jean Piaget entwickelte auf der Basis von Gestaltpsychologie, Kybernetik und der Mengenlehre der Bourbaki-Gruppe sowohl erkenntnistheoretische als auch entwicklungspsychologische Konzepte von nachhaltigem Einfluss auf Strukturalismus, Kognitivismus und Konstruktivismus. In Piagets entwicklungspsychologischem Konzept erfährt die Interaktion des Kindes mit der Umwelt durch Prozesse der Assimilation und Akkommodation besondere Beachtung, ebenso wie die verschiedenen kindlichen Entwicklungsstadien (Piaget 1972, 1978). Piaget wurde zu einem der wichtigsten Einflüsse für die „kognitive Wende“ in der Psycholo-

gie, die Mitte der 1950er Jahre als Reaktion auf den Behaviorismus einsetzte.

Der Kognitivismus ist ein interdisziplinäres Forschungsfeld, das Aspekte von Linguistik, der Kybernetik, des logischen Positivismus und der Künstlichen Intelligenz (KI) verbindet. Der Kognitivismus wäre unmöglich gewesen ohne die Entwicklungen, welche die Computertechnologie, Gehirnforschung und Informationstheorie seit dem Zweiten Weltkrieg gemacht hatten (Miller 2003). Forscher begannen sich mit mentalen Prozessen zu beschäftigen, die zur Repräsentation und Verarbeitung von Wissen eingesetzt werden. Die Lernenden wurden nicht länger als Black Box verstanden, sondern als Individuen, welche die eintreffenden Informationen aktiv und selbstständig verarbeiten. Einer der einflussreichsten Autoren dieser Phase ist Jerome Bruner, der versuchte, Zusammenhänge zwischen mentalen Prozessen und Lehrmethoden herzustellen^{11 12}.

Der Konstruktivismus betont ähnlich dem Kognitivismus die mentalen Strukturen der lernenden Person. Diese baut ein inneres Modell der Welt auf und entwickelt sich weiter, indem sie in Beziehungen zur Umwelt tritt und die dabei gemachten Erfahrungen verarbeitet. Der in den 1960er Jahren entstandene erkenntnistheoretische Konstruktivismus präsentierte sich als radikal neuer philosophischer Ansatz (Glaserfeld 1995). Der lerntheoretische Konstruktivismus¹³ in seiner radikalen Fassung lehnt das Instruktionsmodell ab und betont das entdeckende Lernen aus eigenem Antrieb. Im Mittelpunkt stehen die Lernenden, die auf der Basis vorhandenen Wissens neues erwerben, indem sie sich ihre eigene Welt mental erschaffen („konstruieren“), anstatt vorgegebenes „Wissen“ zu internalisieren. Konsequenterweise spielen dann Lehrende keine wichtige Rolle und es kann auch keine Prüfungen oder Tests im Sinn von Abfragen von Wissen geben (Brünner 2008).

Die Arbeiten von Seymour Papert und Guy Montpetit mit der Computersprache Logo, beide beeinflusst durch ein Studium bei Piaget in Genf, etablierten die Grundlage für konstruktivistische, IKT-gestützte Ansätze (Seymour 1993,

Kafai & Resnik 1996). Die Online-Community Scratch¹⁴ ermöglicht es Kindern, interaktive Programme zu gestalten und miteinander zu teilen. Scratch wurde von der Lifelong Kindergarten Group am MIT entwickelt und steht in einer gewissen Tradition der konstruktivistischen und computergestützten Pädagogiken, ohne ein direktes Nachfolgeprojekt von Logo zu sein (Resnick et al 2009).

In den 1990er Jahren entstand ein gemäßiger konstruktivistischer Ansatz, der Anslüsse zu anderen Lerntheorien wie dem situierten Lernen suchte (Möller 1999). Kritiker am Konstruktivismus sprechen diesem ab, ein neues didaktische Paradigma zu eröffnen (Terhart 1999). Auch die Konzentration auf die Lernenden allein und die geringe Bedeutung von Lehrpersonen wird vielfach kritisiert (Kirschner, Sweller & Clark 2006).

Entdeckendes Lernen

Ebenfalls von Piaget und Bruner beeinflusst ist das „entdeckende Lernen“. Be-tont wird dabei der eigene, forschende Ansatz der Lernenden (exploratives Verhalten) und das Ausprobieren durch Versuch und Irrtum. Es ist naheliegend, hier einen Bezug zu den Methoden der jugendlichen HackerInnen festzustellen (siehe „Lernen im Open Lab“, Kapitel 5). Der Ansatz des entdeckenden Lernens wurde vor allem in der Museumspädagogik weiterverfolgt, z.B. bei wissenschaftlichen Lehrpfaden mit großem IT-Einsatz wie in Science-Museen, aber auch in Kunstmuseen und Galerien (Hawkey 2004). Dieser Ansatz war lange Zeit aus der Mode, weil er stark mit den anti-autoritären Ideen über Erziehung aus den 1960er Jahren assoziiert und weil der Rolle der Lehrenden dabei wenig Beachtung geschenkt wurde, wird aber nun gerade auch im Zusammenhang mit Lernen und IKT wiederentdeckt (Hellberg-Rode 2004). Das entdeckende Lernen ist ebenso wie der Konstruktivismus und andere Lerntheorien, die vor allem den Fokus auf die Lernenden richten, nach wie vor Kritik ausgesetzt (Kirschner, Sweller & Clark 2006).

Situiertes Lernen

Während die meisten Lerntheorien vom einzelnen Individuum ausgehen, betont das „situierte Lernen“ den sozialen Kontext. Eines der Schlüsselwerke dieser Richtung stammt von Lave und Wenger (1991). Ein wesentlicher Bestandteil dieser Theorie sind „communities of practice“, also soziale Gemeinschaften, die durch bestimmte Praktiken definiert werden (Wenger 1999). Solche Communities können im Berufsleben entstehen, aber auch Interessensgemeinschaften wie z.B. Open-Source-Communities sein. Situiertes Lernen erscheint als vielversprechendes Konzept hinsichtlich der Integration von Web 2.0 und „Social-Software“-Konzepten in die Bildung (Mandl, Gruber & Renkl 2002). In „Learning Together“ wird von der Anwendung dieses Konzepts in einem schulischen Kontext berichtet (Rogoff, Turkkanis & Bartlett 2002).

Kulturhistorische Schule

Seit den 1970er Jahren erfährt der Ansatz der sogenannten kulturhistorischen Schule nach Wygotski und Leontjew zunehmende Beachtung (Wygotski 1971). Dieser Ansatz entwickelte sich aus einer Kritik sowohl des Behaviorismus als auch der Gestaltpsychologie bereits in den 1930er Jahren in der Sowjetunion. Wygotski verstand die Entwicklung des Individuums als einen Prozess, bei dem das Selbst mit der Umwelt und anderen Individuen in einem durch Sprache vermittelten Austausch steht. Anders als beim Konstruktivismus wird nicht nur dem eigenen Entdecken der Welt, sondern auch dem Einfluss der Lehrenden eine große Bedeutung beigemessen. In Deutschland war dieser Ansatz über Leontjew und Galperin (1974) von Einfluss auf die Kritische Psychologie. Auch dieser Ansatz war eine Zeit lang aus der Mode und erfährt über die Suche nach Lerntheorien für das Informationszeitalter eine Wiederentdeckung (Giest & Lompscher 2004).

Lernstile und Lerntypen

Die seit den 1970er Jahren entwickelte Theorie der Lernstile geht davon aus, dass die Persönlichkeitsmerkmale von Lernenden dafür ausschlaggebend sind,

dass diese eine bestimmte Art und Weise entwickeln, wie sie sich Wissen aneignen. Theorien der Lernstile und -präferenzen existieren in zahlreichen Abwandlungen. Auf der Basis einer Theorie des Lernens durch Erfahrung entwickelte David Kolb seine Theorie der Lerntypen, sowie ein Learning Style Inventory, eine Methode, um den Lernstil einer Person feststellen zu können (Kolb 1984)¹⁵.

Das Felder-Silverman-Modell (1988) beruht auf Begriffspaaren, innerhalb derer die Lernenden mehr zur einen oder anderen Seite neigen, wie z.B. aktiv-reflektiv, visuell-verbal. Das Felder-Silverman-Modell stellt eine Verbindung zwischen Lern- und Lehrstilen her und eignet sich als Grundlage für e-Learning-Didaktiken (Saeed, Yang & Sinappan 2009). Die weitverbreitete Annahme, dass sich IKT-gestützte Unterrichtsformen dafür eignen, besser auf die Individualität der Lernenden einzugehen, erfährt hier einen lerntheoretischen Unterbau und damit eine Grundlage für empirische Arbeiten, so z.B. über Zusammenhänge zwischen Lerntypen und Präferenzen für und das Verhalten in e-Learning-Environments (Manochehr 2006).

Damit verbunden ist das Konzept des „formative assessment“, ein Begriff, der von Michael Scriven geprägt und von B.S. Bloom bekannt gemacht wurde (Bloom 1968). Formative assessment bedeutet, dass es neben der Benotung auch einen Vorgang der unterstützenden Bewertung gibt, der vor allem den Lernenden helfen soll, sich weiterzuentwickeln. Solches unterstützendes Feedback soll während des ganzen Jahres geleistet und an die Betroffenen weitergeleitet werden, wirkt aber auch auf die Lehrenden zurück und soll ihnen helfen, sich besser auf die Bedürfnisse der Lernenden - ihre individuellen Lernstile - einzustellen. Leistung wird dementsprechend nicht nur als das Erreichen eines für alle gleichen Lernziels bzw. Lerninhalts verstanden, sondern als persönliche Weiterentwicklung innerhalb einer Matrix der individuellen Möglichkeiten und auf der Basis des jeweiligen Lernstils. Es wurde ein positiver Zusammenhang zwischen der Verwendung digitaler Werkzeuge wie Wikis, Blogs, Email oder Virtual Learning Environments und Formative assessment festgestellt (Heinrich, Milne & Moore 2009).

Medien- und Computerkompetenz

Ein wachsender Anteil der Literatur über Lernen und IKT bezieht sich auf das Konzept der „digital literacy“⁴⁶. Hier finden zwei Strömungen zusammen, nämlich ein etabliertes Forschungsgebiet über Schreib- und Lesekompetenz und ein Zugang zum Thema „media literacy“ (Medienkompetenz), wie er von den Culture Studies entwickelt wurde. Das Thema Medienkompetenz ist auch im deutschen Sprachraum etabliert und es existieren konkret auf den Unterricht bezogene Vorschläge (Hartweig 2007). Nicht erst der Computer, sondern elektronische Medien wie Radio, Fernsehen und Video werden seit langem als dem Lernen förderlich erachtet (Buckingham 1993, Buckingham & Sefton-Green 1994).

Eine Reihe von AutorInnen argumentieren, das Konzept der „literacy“ lasse sich auf das Konzept der „digital literacy“ übertragen. Mit diesem Argument wird darauf verwiesen, dass man wegen des Computers nicht völlig von Null beginnen müsse. Bereits wohlerprobte Konzepte zur Vermittlung von Schreib- und Lesefähigkeit ließen sich auch auf die Vermittlung von „digital literacy“ übertragen (Buckingham, Harvey & Sefton-Green 1999, Moss 2001).

Das Konzept der „Multiliteracies“ der New London School geht nicht von einem einheitlichen Standard dafür aus, was literacy bedeutet, sondern versucht der technischen und kulturellen Komplexität und Vielfalt der modernen Gesellschaft gerecht zu werden (Cope & Kalantzis 2000). Digital literacy ebenso wie Multiliteracies sind deshalb interessant, weil das Konzept der „literacy“ über ein enges Verständnis von Fähigkeiten im Umgang mit Computern hinausgeht. Die Übersetzung mit „Medien- und Computerkompetenz“ erscheint insofern als problematisch, weil sie Gefahr läuft, auf ein Verständnis von „Skills“ zurückzufallen, das den „Fertigkeiten“ näher ist als der angestrebten umfassenderen Bedeutung.

Das Konzept der Multiliteracies trägt der Fragmentierung der postmodernen Realität Rechnung, der Kommunikation in verschiedenen Medien und durch verschiedene Gruppen, wobei das Ziel im Vordergrund steht, so vielen Men-

schen wie möglich auf die ihnen je eigene Art die Teilhabe am sozialen, politischen und kulturellen Leben der Gemeinschaften zu ermöglichen. Insofern ist damit auch ein Zusammenhang mit der Idee der EU gegeben, dass digitale „Grundkompetenzen“ von Bedeutung für die staatsbürgerliche Teilhabe sind (siehe oben, Kapitel 2, und Selwyn 2007).

Kritische Lerntheorien

Der zivilisationskritische katholische Priester Ivan Illich engagierte sich in der Entwicklungspolitik in Lateinamerika und schrieb den Klassiker „Entschulung der Gesellschaft“ (Illich 1972/2003). Illich forderte, dass die „heutige Suche nach Bildungstrichtern in die Suche nach deren institutionellem Gegenteil umgelenkt werden muss: nach Bildungsgeflechten, die für jeden mehr Möglichkeiten schaffen, jeden Augenblick seines Lebens in eine Zeit des Lernens, der Teilhabe und Fürsorge zu verwandeln (ebd.: 7-8). Illichs Buch hat die Diskussionen um die Reformpädagogik in den 1970er Jahren beeinflusst und findet heute wieder verstärktes Interesse in der Szene der EntwicklerInnen der Freien und Open Source Software.

Der christliche Marxist Paolo Freire engagierte sich in seinem Heimatland Brasilien in einer maßgeblich von ihm entwickelten Alphabetisierungskampagne. Nach der Errichtung einer Militärdiktatur 1964 wanderte er zunächst nach Chile aus und traf später in Mexiko am Interkulturellen Dokumentationszentrum mit Illich zusammen. Freires „Pädagogik der Unterdrückten“ (1975) ist von bleibendem Einfluss auf die Reformpädagogik und wird ebenso wie Illich in Open-Source-Kreisen stark rezipiert. Im Zentrum seiner Pädagogik steht die Entwicklung einer unabhängigen, kritischen, auf Befreiung von Unterdrückung ausgerichteten politischen Subjektivität.

Kreative Werkzeuge und Medienkunst

Im Zuge des Paradigmenwechsels hin zur Informationsgesellschaft erfahren Kultur und Kreativität eine Aufwertung. Sie werden nicht mehr als ein Be-

reich betrachtet, der nur für eine kleine künstlerische Elite von Interesse ist. Kulturelle Kompetenzen werden als Querschnittskompetenzen verstanden, die für alle Menschen wichtig sind. Sie fördern das Verständnis kultureller Vielfalt, schaffen ein Klima der Toleranz (NACCCE, 1999) und tragen zur Fähigkeit bei, als StaatsbürgerInnen an Prozessen der Meinungsbildung und Partizipation teilzuhaben (Cope & Kalantzis 2000). Die Kreativität wird im Kontext der Lisbon-Strategie der EU als wichtige Eigenschaft von ArbeitnehmerInnen in der wissensbasierten Wirtschaft erkannt (siehe oben, Kapitel 2, und Selwyn 2007).

Einer der wichtigsten Aspekte der „digitalen Revolution“ ist die Verfügbarkeit und Zugänglichkeit von Software für die kreative Gestaltung und die Möglichkeit, eigene Werke im Internet zu verbreiten. Anstatt über IKT in der Bildung in Form von interaktiven e-Learning-Anwendungen nachzudenken, schlagen neuere Ansätze vor, diese Technologien als „Ermöglicher“ einer kreativen und partizipativen Kultur zu sehen (Jenkins et al 2006). Diese Argumentation sieht in der Nutzung von digitalen Werkzeugen für ein breites Spektrum kreativer Betätigungen eine Reihe von Vorteilen für die Bildung: sie ist der persönlichen Entwicklung und Selbstverwirklichung zuträglich, ist zugleich Voraussetzung, um die moderne Medienlandschaft zu verstehen und führt zum Erwerb von Fähigkeiten, die gut bezahlte Erwerbschancen im Berufsleben versprechen. Es werden allerdings auch Stimmen laut, die vor einer zu engen, rein ökonomisch orientierten Interpretation von Kreativität warnen (Banaji, Burn & Buckingham 2006, Buckingham & Jones 2006). Zugleich werden Forschungsdefizite beklagt. Eines davon betrifft die Nutzung kreativer digitaler Produktionswerkzeuge im schulischen Kontext.

Während es zahlreiche Studien über e-Learning gibt, mangelt es an Literatur über Bildungsaspekte digitaler Produktionswerkzeuge. Ein weiteres Potenzial, das bislang weitgehend ungenutzt erscheint, ist die Nutzung der Medienkunst für die Bildung. Neuere Arbeiten beginnen diese Lücke zu schließen (Burkhard 2007, 2009). Inwiefern können die Werke, Erkenntnisse und Methoden der

Medienkunst Anregungen für IKT und Bildung liefern? Die Literatur zu Media literacy suggeriert einen Zusammenhang zwischen Medienkunst und der Förderung der digitalen Medienkompetenz (Sefton-Green 2004, Jenkins et al 2006). Die Ars Electronica ist das älteste, wenn nicht gar wichtigste und größte Festival für Medienkunst weltweit. Immer mehr Studiengänge befassen sich mit kreativen Anwendungen digitaler Technologien. Es erscheint naheliegend, diese Wissenspools und Kompetenzen vermehrt für IKT und Bildung auf einer breiteren Basis zu nutzen.

Websites / Links

- ¹⁰ *Literature Review Informal Learning*
http://www.futurelab.org.uk/resources/documents/lit_reviews/Informal_Learning_Review.pdf
Informal Education <http://www.infed.org/i-intro.htm>
- ¹¹ *Jerome Bruner* <http://tip.psychology.org/bruner.html>
- ¹² *Bruner wird sowohl dem Kognitivismus als auch dem Konstruktivismus zugerechnet, hat sein Denken aber stets kritisch weiter entwickelt und später Aspekte der „kulturhistorischen Schule“ aufgenommen.*
<http://www.infed.org/thinkers/bruner.htm>
- ¹³ *Es gibt viele „Konstruktivismen“, siehe u.a. Wikipedia:*
<http://de.wikipedia.org/wiki/Konstruktivismus>
- ¹⁴ *Scratch* <http://scratch.mit.edu/>
- ¹⁵ *Deutschsprachige Zusammenfassung:*
<http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNEN/Lernstile/Theorien.shtml>,
- ¹⁶ <http://www.hastac.org/blogs/ambuck/rethinking-digital-literacies>

Lernen und „Open Source“

Die Entwicklung der Freien Software begann Mitte der 1980er Jahre durch Richard Stallman und die Free Software Foundation (FSF). Auf der Basis der GNU-Software der FSF entwickelte Linus Torvalds um 1990 die erste Version von GNU/Linux (Grassmuck 2002). GNU/Linux erzielte schnell große Akzeptanz unter Software-EntwicklerInnen. Einer der Hauptgründe dafür sind die Eigenschaften der von der FSF entwickelten und verwendeten Software-Lizenz, der GNU General Public Licence (GPL). Diese Lizenz beinhaltet vier Freiheiten, die freie Verwendung, die Inspektion des Code, die Veränderung des Code und die Weitergabe, solange die neue Version wiederum unter die GPL gestellt wird. Diese letzte Bedingung verleiht der GPL „viralen“ Charakter, da auf der Basis von GNU/Linux entwickelte Software wiederum unter derselben Lizenz veröffentlicht wird, so dass sich die „digitale Allmende“ stetig ausbreitet. Gegen Ende der 1990er Jahre wurde Freie Software von Eric Raymond umbenannt in Open Source, um damit größere Akzeptanz in der Industrie zu erzielen, was von Erfolg gekrönt war. Da im Englischen „free“ neben „frei“ im Sinn von Freiheit auch „gratis“ bedeutet, spricht man, wenn man den Aspekt der Freiheit unterstreichen und es allen recht machen will, von Free, Libre, Open Source Software (FLOSS).

Die grundlegende Bedeutung von FLOSS für die Bildung wurde erkannt (Bacon & Dillon 2006). Das bmukk engagiert sich mit einer Reihe von Projekten in diesem Bereich¹⁷. Es gibt einen starken Konsens über die Grundannahme, dass FLOSS gut für die Bildung ist. Differenziertere Betrachtungen sind aber rar. Deshalb werden hier einige Vorschläge entwickelt, welche Zusammenhänge zwischen Bildung und FLOSS hergestellt werden können.

Die Grundeigenschaften, nämlich der Preis, die Zugänglichkeit des Source Code und die Transparenz machen FLOSS besonders geeignet für die Bildung.

Neben der Ersparnis bei der Anschaffung von Software-Paketen wie Open Office ermöglicht es die GPL, dass für die Bildung optimierte Linux-Distributionen und Anwendungen hergestellt werden können¹⁸.

FLOSS als Produktionsweise: Die FLOSS-Produktionsweise durch Communities, die Commons-based peer production, die im ersten Kapitel vorgestellt wurde, kann als Beispiel verwendet werden, um neue Praktiken im Bildungssystem zu initiieren. Interessant daran ist vor allem der Ansatz des Peer-to-Peer-Lernens, d.h. Methoden, die größeren Wert darauf legen, wie SchülerInnen gemeinsam und voneinander lernen. Dieser Ansatz ist kompatibel mit der Lerntheorie des situierten Lernens, den „learning communities“ (Edwards 2001, Gosh 2005) und korrespondiert mit den Erkenntnissen der Studie „Hanging Out, Messing Around, and Geeking Out: Kids Living and Learning with New Media „ (Ito et al 2009). Wie diese Formen des gemeinschaftlichen Wissenserwerbs - so z.B. die Dynamiken von Peer-Gruppen - in der Schule Anwendung finden können, lässt noch viel Raum für weitere Forschung und Ideen (Kumpulainen & Mutanen 1999).

FLOSS als Commons: Ein anderer Aspekt von FLOSS, der für die Bildung relevant ist, betrifft das Teilen von Ressourcen in einem Commons (dt. „Allmende“). Den Anfang in dieser Hinsicht machte das MIT mit dem Open Courseware Projekt¹⁹. Inzwischen gibt es Projekte wie z.B. Open Educational Resources²⁰ und viele andere mehr²¹. Gemeinsam ist diesen Projekten die Verwendung der Creative-Commons-Lizenzen. Dieser Ansatz könnte sich mit dem vorhergenannten verbinden, indem LehrerInnen als „communities of practitioners“ angesprochen werden, die ihre Lernmaterialien unter dem Schutz einer geeigneten Lizenz miteinander teilen.

Linux-Distributionen für Bildungszwecke: Aus der Open Source Community kommen zahlreiche Projekte, die Open-Source-Software für Bildungszwecke anbieten. Dazu zählen Linux-Distributionen, die für Bildungszwecke optimiert

wurden. Diese reichen von Distributionen für Kinder²², über Edubuntu²³, bis hin zu KDE for Education²⁴, um nur einige zu nennen.

FLOSS als kreatives Produktionswerkzeug: In den letzten Jahren hat sich das Gesicht von Linux verwandelt. Fand es zunächst vor allem als Betriebssystem für Server Verwendung, so gibt es inzwischen eine wachsende Zahl kreativer Produktionswerkzeuge unter Linux. Einige dieser Software-Pakete ersetzen bekannte Standardsoftware. So kann z.B. The Gimp²⁵ anstelle von Photoshop verwendet werden. Es gibt praktisch keine proprietäre kreative Anwendung mehr, für die es keine FLOSS-Alternative gibt. In den letzten Jahren sind jedoch genuine FLOSS-Projekte für die künstlerisch-kreative Gestaltung entstanden, für die es keine proprietäre Fassung gibt. Spezialisierte GNU/Linux-Distributionen sammeln solche Anwendungen und stellen sie in einer optimierten Arbeitsumgebung zur Verfügung.

Eine der ersten kreativen Linux-Distributionen war Dyne:bolic²⁶ von Rassoft. Zunächst als Klon von Dyne:bolic entstand Puredyne²⁷, das jedoch inzwischen ebenfalls eine große Verbreitung hat. Dyne:bolic richtet sich vor allem an kreative AnwenderInnen mit geringen finanziellen Ressourcen und ist dahingehend optimiert, auf Hardware mit schwachen Leistungsspezifikationen und Netzen mit geringer Bandbreite gut zu funktionieren. Puredyne hingegen ist vor allem für MedienkünstlerInnen mit hohen Ansprüchen konzipiert. Die Distribution enthält komplexe audiovisuelle Software, die normalerweise schwer zu installieren ist. In der vorkonfigurierten Umgebung von Puredyne steht sie sofort zur Arbeit zur Verfügung. Weniger anspruchsvoll und mehr auf Breitennutzung ausgelegt ist Ubuntustudio²⁸.

Anwendungsbeispiele von FLOSS im Bildungskontext: Nicht zuletzt gibt es eine große Zahl von Anwendungsbeispielen von FLOSS-Applikationen im Bildungskontext, ob Software-Pakete, Server oder Lernumgebungen. Die Fülle an Beispielen, Fallstudien, verschiedenen Software-Applikationen usw. ist

schier unendlich²⁹. Was jedoch vergleichsweise rar ist, sind solche Fallstudien, die konkrete Projekte mit konkreten lerntheoretischen Ansätzen verbinden und dazu führen, was EU und OECD evidenz- und wissensbasierte Policies nennen.

Lernen im Open Lab

In diesem Abschnitt wird eine besondere Form des informellen Lernens behandelt, das Lernen im Open Lab. Die hier vertretene These lautet, dass junge Menschen in interessensbasierten Communities unter bestimmten Umständen überdurchschnittlichen Lernerfolge erzielen können. Ein besonders geeignetes Setting bieten vernetzte, offene, selbstbestimmte Lernumgebungen, genannt „Open Labs“.

Den Hintergrund für diese These bildet eine in den Jahren 2006 bis 2008 unternommene eigene Studie auf der Basis von biografischen Interviews mit 25 sogenannten HackerInnen³⁰. Der Begriff HackerIn wird hier positiv verwendet, bezeichnet also nicht das Eindringen in fremde Computersysteme mit kriminellen Absichten, sondern den enthusiastischen und kreativen Umgang mit IKT in selbstgewählten, informellen Umgebungen (Himmanen 2001). Die Interviews erfolgten nach der Methode des Leitfadengesprächs. Ein Fragenkatalog von 10 in sich komplexen Fragen wurde erarbeitet, bei denen die Bedingungen der Kreativität der HackerInnen und ihre Motivationen im Vordergrund standen. Bei den ausgewählten InterviewpartnerInnen handelte es sich um ComputerexpertInnen, die auf ihrem Gebiet nachweisliche Leistungen erbracht haben, ob eher im Bereich der Techniker oder der Medienkunst.

Die Ergebnisse legen nahe, dass Jugendliche in selbstgewählten Lernumgebungen signifikante Computerkenntnisse erlangen können, die weit über jeden ihrer Altersstufe entsprechenden Lehrplan hinausgehen (z.B. Programmieren in C mit 10 Jahren, Programmieren komplexer Multiplayer-Spiele mit 12-14). Neben Computerkenntnissen im engeren Sinn werden quasi „nebenbei“ auch in anderen Wissensgebieten, vor allem in Mathematik, Spra-

chen (Englisch) und Physik, große Fortschritte gemacht. Ebenfalls „nebenbei“ werden auch „soft skills“ wie soziales Handeln und Netikette erlernt.

Für nahezu alle InterviewpartnerInnen war die Benutzung von FLOSS eine Selbstverständlichkeit. Ebenso wichtig war das Vorhandensein einer guten Netzverbindung und eigener Server. Das Internet wurde vor allem deshalb geschätzt, weil es als egalitäre, diskriminationsfreie Zone erlebt wurde. Viele berichteten davon, in Online-Diskussionsforen ohne Ansehen ihres Alters oder Geschlechts ernst genommen worden zu sein. Ebenfalls wichtig war das Vorhandensein einer „peer group“ on- und offline, wobei virtuelle und reale Treffen einander nicht ausschließen, sondern sich gegenseitig befruchten.

Als bevorzugte Orte des Lernens wurden sogenannte Hacklabs oder auch offene Medienwerkstätten genannt. Die dort früh erlernten Umgangs- und Lernformen wurden häufig später verallgemeinert und zur Basis einer Grundeinstellung des lebenslangen Lernens und Experimentierens. Eine Teilnehmerin sagte, sie würde gern ihr „ganzes Leben in Open Labs“ verbringen. In Open Labs ist das Lernen nicht immer völlig „informell“. Es gibt häufig auch strukturierte Vorträge und Workshops, und es wird auf eine Vielzahl strukturierter Lernmaterialien zurückgegriffen (Handbücher, sogenannte FAQs - Frequently Asked Questions, Software-Dokumentationen³¹).

In Open Labs erleben sich die jungen Menschen sowohl als Lernende als auch als Lehrende. Sie weisen andere in Arbeitsweisen ein und geben das Ethos der Labkultur weiter. Manche gewöhnen sich so bereits als Teenager daran, in einer Umgebung von Erwachsenen gleichberechtigt zu funktionieren. Das Lernen erfolgt jedoch nicht um seiner selbst willen. Häufig steht eine gesellschaftliche, soziale oder künstlerisch-kreative Motivation im Zentrum. Eine starke Motivation ist, etwas zu erschaffen, das bei anderen Anerkennung findet. Sozialer Status beruht auf einem meritokratischen System, nicht auf fixen Rangordnungen. Neben expliziten Zielen, bestimmte Ergebnisse zu produzie-

ren, ist die wichtigste Motivation herauszufinden, wie etwas funktioniert. Diese Ergebnisse stimmen im Wesentlichen mit der verfügbaren Literatur über Hackercommunities überein (Katz 2000, Himmanen 2001).

Die Lerntheorien des Konstruktivismus, des entdeckenden und des situierten Lernens lassen sich auf die Situation des Open Labs anwenden. Die Methoden, mit denen gelernt werden, stützen sich häufig auf Versuch und Irrtum (entdeckendes Lernen). Aber auch die Mentorenfunktion älterer TeilnehmerInnen ist wichtig. In diesen „communities of practice“ findet häufig ein Rollenwechsel zwischen MentorInnen, TutorInnen und Lernenden statt.

Das Lernen im Open Lab begann mit den Hackerclubs der 1980er Jahre im kleinen Maßstab. Eine weitere Tradition, die auf einer ähnlichen kooperativen Kultur beruht, ist die der Medienwerkstätten, entstanden aus dem Video-Aktivismus seit den 1960er Jahren. Mit der Öffnung des Internet in den 1990er Jahren und durch den Erfolg des Betriebssystems GNU/Linux und anderer FLOSS-Programme bekam diese Bewegung eine immer größere Dynamik. In den 2000er Jahren sind Hacklabs, Media Labs und Open Labs an vielen Orten entstanden³². Im Zentrum des Interesses stehen nicht nur Software, sondern Do-it-Yourself-Kreativität in vielen Bereichen - vom 3D-Printer, den sogenannten Fabricators oder Repraps über energiesparende Technologien bis hin zu biologischen und agrukulturellen Themen reicht das Spektrum. In Österreich gibt es eine Reihe solcher „Open Labs“, von den Netzkultur-Labs der 1990er Jahre wie servus.at, Linz, mur.at, Graz, subnet.at, Salzburg, bis hin zum Metalab, Wien und einer Vielzahl von Initiativen in einzelnen Fachdomänen.

So wie Yochai Benkler den neuen Produktionsmodus als Commons-based peer production bezeichnet, kann man das Lernen im Open Lab als Commons-based peer learning fassen. Daraus lässt sich ableiten, dass Open Source viel mehr ist als einfach nur Gratissoftware und frei zugänglicher Source Code. Die Frage stellt sich, ob sich Eigenschaften des „peer-based learning“ im Open Lab

auf die Schule übertragen lassen? Welche Arbeits- und Organisationsweisen lassen sich verallgemeinern und übertragen? Würden alle SchülerInnen gleich davon profitieren oder gäbe es auch Probleme und Schwachstellen? Wie könnten die Lernerfolge im Open Lab besser erforscht werden?

Konnektivismus und neue Forschungsansätze

George Siemens vertritt den Ansatz des „Connectivism“ (Konnektivismus) in der Bildung³³. „Konnektivismus steht für die Sichtweise, dass Wissen und Kognition in Netzwerken von Menschen und Technologien verteilt sind und dass Lernen ein Prozess ist, bei dem eine wachsende Anzahl von Verbindungen hergestellt wird, und wir in diesen Netzwerken navigieren“ (Siemens & Tittenberger 2009: 11). Siemens stellt Analogien und Verbindungen zwischen Netzwerken auf drei Ebenen her, jener der neuronalen Netze im Gehirn, der konzeptuellen oder strukturellen Eigenschaften von Netzwerken und der externen Netze, also Blogs, Wikis, etc.

Siemens glaubt, dass Lehrende nicht Wissen vermitteln, sondern in der Art von Kuratoren Wissensräume herstellen müssen, die es ermöglichen, dass neue Verbindungen entstehen. Aufbauend auf Kognitivismus und Konstruktivismus betont Siemens die Eigenmotivation der Lernenden, ist jedoch weniger an deren kognitiven Strukturen interessiert. Es genüge, die Lernenden dichten Netzwerken von Inhalten und Konversationen auszusetzen, so dass sie aus eigenem Antrieb zu spielen beginnen, sinnhafte Zusammenhänge herstellen, interagieren und so ihr Wissen und Verständnis erweitern (ebd.: 13).

Mit dem Aufstieg des Web haben die soziale Netzwerkanalyse und die Netzwerkforschung einen Aufschwung erlebt. Die soziale Netzwerkanalyse (SN) ist eine interdisziplinäre Methode, die in den Sozial- und Verhaltenswissenschaften eingesetzt wird. Dabei werden die Beziehungen zwischen Akteuren untersucht und gewöhnlich als Diagramme bestehend aus Knoten und Kanten abgebildet. Ihre Grundlagen reichen bis in den Anfang des 20. Jahrhunderts,

zu ihren Vorläufern werden der Soziologe Georg Simmel und der Soziometriker Jakob Levy Moreno gerechnet. Die Existenz des Web und großer Datenmengen über kommunikative Beziehungen zwischen Usern untereinander und Usern und Datenquellen gab der sozialen Netzwerktheorie enormen Auftrieb, weil somit erstmals Daten quasi in Echtzeit zur Verfügung standen, die bislang durch mühevollere „analoge“ Rechertechniken (Interviews, Fragebögen) ermittelt werden mussten (Jansen 1999, Wasserman & Faust 1999).

Seit den 2000er Jahren stehen auch die „Netzwerkwissenschaften“ hoch im Kurs. Diese Netzwerkwissenschaften sehen sich selbst als die eigentliche, fächerübergreifende „Wissenschaft des vernetzten Zeitalters“ (Barabási 2000, Watts 2003). Die Netzwerkwissenschaften untersuchen Beziehungen zwischen Akteuren in Netzwerken auf statistischer und mathematischer Basis. Die soziale Netzwerkanalyse und die Netzwerkwissenschaften liefern einen möglichen Schlüssel zu empirisch unterlegten Erkenntnissen darüber, wie sich z.B. Wissen in digital vernetzten Gruppen verbreitet oder wie Menschen miteinander kollaborieren. Die Anwendung dieser „Metawissenschaften“ auf die vernetzten und partizipativen Wissensräume im Web 2.0 bieten interessante Perspektiven für neue Forschungsmethoden. In Verbindung mit qualitativer Bildungsforschung könnten diese Erkenntnisse für den von EU und OECD geforderten Ansatz der „evidenzbasierten Policies“ liefern.

Websites / Links

- ¹⁷ siehe z.B. <http://www.informatikserver.at/index.php/open-source>
- ¹⁸ *Eine Linux-Distribution: eine Zusammenstellung des Linux-Betriebssystems mit Anwendungsprogrammen. Bekannte Distributionen sind z.B. Debian und Ubuntu.*
- ¹⁹ *Open Courseware* <http://ocw.mit.edu/>
- ²⁰ *Open Educational Resources* <http://www.oercommons.org/>
- ²¹ *e-Learning Linkliste:* <http://www.e-learning.tu-darmstadt.de/openlearnware/>
- ²² *Juxlala* http://www.jux-net.info/juxlala/daten/JUXlala2_Booklet.pdf
- ²³ *Edubuntu* <http://edubuntu.org/>
- ²⁴ *KDE for Education* <http://edu.kde.org/>
- ²⁵ *The Gimp* <http://www.gimp.org/>
- ²⁶ *Dynebolic* <http://dyne.org/>
- ²⁷ *Puredyne* <http://puredyne.goto10.org/>
- ²⁸ *Ubuntustudio* <http://ubuntustudio.org/>
- ²⁹ siehe z.B. die Sektion *Case Studies* unter <http://opensource.schools.org.uk/>
- ³⁰ *Auftraggeber war das Medienkunstlabor im Kunsthhaus Graz. Auf Grund eines Wechsels an der Spitze konnte die Studie nicht fortgesetzt werden und ist bislang, mit Ausnahme von Auszügen, unveröffentlicht geblieben.*
- ³¹ *Freie Handbücher für FLOSS:* <http://en.flossmanuals.net/>
- ³² *Hackerspaces* <http://hackerspaces.org>
- ³³ *George Siemens* <http://www.connectivism.ca/>



Kategoriensysteme für IKT in der Bildung

In diesem Kapitel geht es darum, Methoden zur Beschreibung digitaler Lernsysteme zusammen zu fassen. Einem minimalistischen Ansatz folgend werden einige der Grundkomponenten eines möglichen Kategoriensystems vorgeschlagen. Die erarbeiteten Kategorien sollen dazu beitragen, über die Auswahl von Lehrmitteln und ihre Integration mit Didaktiken zu reflektieren. Folgende Grundkomponenten sollten enthalten sein:

- die Technologien und ihre Eigenschaften
- die soziale Regulierung der Technologien
- die Art des didaktischen Einsatzes
- das lerntheoretische Modell und die Lernziele

Zur Beschreibung des Internet kann auf das eingangs erwähnte Schichtenmodell zurückgegriffen werden (siehe oben, Kapitel 3).

Dieses wird ergänzt durch verschiedene Grundschemata der Kommunikation:



a/synchron: Die Kommunikation findet gleichzeitig oder zeitversetzt statt



a/symmetrisch: Die verwendeten Kommunikationskanäle sind ein- oder bidirektional und haben je nach Richtung gleiche oder verschiedene Bandbreiten



many-to-many: Kommunikationen zwischen vielen ohne zentrale Steuerung



one-to-many: Kommunikation von einer Quelle zu vielen Empfängern und umgekehrt

Diese topologischen Beschreibungen beziehen sich zwar auf technische Eigenschaften der Systeme, sind aber zugleich von strukturierendem Einfluss auf die soziale Form der Kommunikation, weitere Kategorien dieser Art sind:

- **passiv-aktiv/read-write**: Ein System lässt nur passive Aufnahme von Information zu oder auch aktive Teilnahme, nur Lese- oder auch Schreibrechte
- **managed/open**: Ein System ist völlig offen oder moderiert; diese Eigenschaft kann sich z.B. auf Mailinglisten oder Diskussionsforen beziehen, aber auch auf physische Infrastruktur - ein Netzwerk kann automatische Ad-hoc-Verbindungen erlauben oder nur registrierte Benutzer
- **geführt/ungeführt**: Eine geführte Umgebung ist z.B. ein Virtual Learning Environment, das LehrerInnen und SchülerInnen ganz bestimmte Rollen und Handlungsmöglichkeiten zuweist, die in die Struktur des Tools hineinprogrammiert wurden; andere Umgebungen, wie z.B. die ursprüngliche Wiki-Software, sind weitgehend ungeführt, das heißt es gibt eine große strukturelle Offenheit bezüglich ihrer Nutzung

Die Ansicht ist weit verbreitet, dass Technologien einfach nur neutrale Werkzeuge seien. ForscherInnen im Feld der Science Studies jedoch argumentieren, dass dem nicht so ist und dass Technologien soziale Eigenschaften aufweisen (MacKenzie & Wajcman 1999). Die Eigenschaften von Medien und Kommunikationssystemen weisen Strukturen auf, die bestimmte Handlungsweisen nahelegen. Im relativ neuen Feld der Software Studies wird argumentiert, dass in die Struktur von Software Annahmen über Subjektivitäten und Handlungsformen eingeschrieben sind, welche NutzerInnen relativ subtil, manchmal unter der bewussten Wahrnehmungsschwelle beeinflussen (Fuller 2008). Diese Faktoren sind bei der Auswahl von Plattformen für den Unterricht zu berücksichtigen.

Digitale Werkzeuge und Webplattformen

In diesem Abschnitt wird der Versuch unternommen, digitale Werkzeuge und Web-Anwendungen zu kategorisieren, die im Unterricht verwendet werden können. Grundsätzlich ist eine Unterscheidung zu treffen zwischen offenen Ressourcen, die auch Bildungszwecken dienen können, und spezifisch für Bildungszwecke geschaffenen Ressourcen. Was letztere betrifft, ist eine Tendenz hin zu immer komplexeren Online-Umgebungen festzustellen, die eine Vielzahl von Funktionen miteinander verbinden, sogenannte Virtual Learning Environments (VLEs). Weniger universell ausgelegte Anwendungen werden Digital Learning Objects (DLOs) genannt. Größere Sammlungen von DLOs werden als Digital Learning Resources (DLRs), offene derartige Systeme als Open Learning Resources (OLRs) bezeichnet. Allerdings ist das Web gewissermaßen eine einzige große OLR.

Die nicht-bildungsspezifischen Webanwendungen werden in folgende Gruppen unterteilt, verbunden mit kurzen Hinweisen auf mögliche Anwendungsformen im Unterricht:

1) **Web 1.0:** Die Grundlagen des Internet, WWW, Email, FTP, Usenet. Gehören zu den Grundlagen einer emanzipatorischen Medienkompetenz und sollten von allen beherrscht werden.

2) **Web 2.0:** CMS, Wikis, Social Networks: dynamische Multi-Userplattformen, die eine Vielfalt an Kommunikationsformen ermöglichen (synchron, asynchron, streaming, statisch etc.); Web 2.0 Plattformen können im Unterricht themen- und projektspezifisch eingesetzt werden. Neben kommerziellen Systemen existieren inzwischen viele Open-Source-Lösungen, so dass sich z.B. eine Schule ein eigenes, sicheres soziales Netzwerkssystem einrichten könnte. Viele sogenannte VLEs beruhen auf Eigenschaften des Web 2.0.

- 3) **Mediensammlungen** wie Flickr, YouTube, Vimeo: Medienrepositorien für Standbilder, Ton, Video können bestimmten pädagogischen Zielsetzungen, z.B. der Medienkunde dienen, der kritischen Analyse von Medieninhalten oder der Erzeugung und Diskussion eigener Inhalte durch Lernende.
- 4) **Live-Kommunikation**: Skype, VoiP, ICQ: Obwohl synchrone Kommunikationsformen auch als Teil größerer, integrierter Systeme unter Punkt 2 auftreten, machen sie Sinn als eigene Kategorie, weil sie spezifische Lehrformen ermöglichen. Durch audiovisuelle Live-Kommunikation können Fernvorlesungen gehalten oder Verbindungen zwischen verschiedenen Klassen an verschiedenen Orten hergestellt werden; der Live-Charakter dieser Dienste eignet sich auch für das informelle Feedback.
- 5) **Social bookmarking**: delicious, digg, zotero: Websites, die das Teilen von Bookmarks oder das gemeinsame Tagging von Inhalten ermöglichen, wobei die Inhalte selbst meist woanders liegen, ermöglichen das gemeinsame Kategorisieren von Inhalten im Unterricht und die Diskussion darüber.
- 6) **File-sharing: FTP, SCP, bittorrent**: Der Klassiker FTP und dessen sichere Variante SCP ermöglichen den Transfer großer Datenmengen; heute haben sich vor allem Bittorrent-Netze für das File-Sharing durchgesetzt. Einige dieser Sites für File-sharing tendieren zur Integration mit Web 2.0, indem sie die Möglichkeit zur Kommunikation zwischen Usern mit dem Angebot der Torrent-files verbinden. Sie eignen sich zur Erlangung weiterführender Medienkompetenzen wie z.B. soziale Kompetenz und der Vermittlung wichtiger Sekundärthematiken wie z.B. komplexere Betrachtung des Urheberrechts oder Unterschiede zwischen Zitat und Plagiat.
- 7) **Kreative Formate**: online-games, flash, digital shorts, animation etc.: keine scharfe Kategorie, sondern der „Rest“, also neben Games auch Flash-Animationen, digitales Video, Hybrid-Formate wie Javascript/Flash, neue Program-

mierungsumgebungen wie Processing und Pure Data. In diesem Bereich können Lernende der Kreativität freien Lauf lassen.

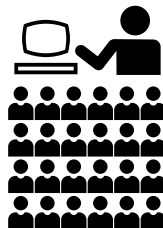
8) **Produktionswerkzeuge**: nicht nur Online-Plattformen, auch Stand-alone-Produktionswerkzeuge können eine wichtige Funktion im Unterricht einnehmen.

Lehr- und Lernmodelle

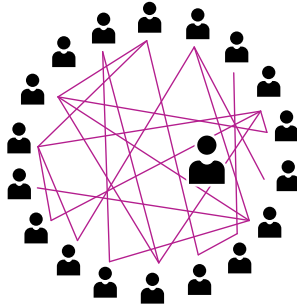
Neben unterschiedlichen Technologien, ihren Eigenschaften und ihrer sozialen Regulierung ist auch die Art des didaktischen Einsatzes zu berücksichtigen. Existierende Standardtexte gehen stark von einem lehrerorientierten Instruktions-Modell aus. Je nach Fach und den Lernzielen werden LehrerInnen jeweils die geeigneten Mittel wählen. Grundsätzlich unterschieden wird zwischen (nach Schulmeister 2005)

- begleitend, ergänzend
- integriert, abwechselnd
- ausschließlich virtuell

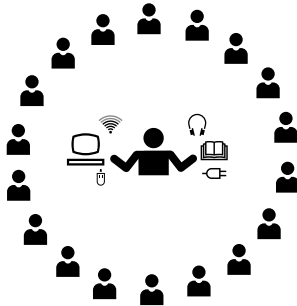
Zwei Extreme kommen hier nicht vor, nämlich der Unterricht ohne IKT sowie informelles Lernen mit IKT ohne Lehrer und außerhalb der Schule. Auch der Ort des Lernens spielt eine Rolle. Zu unterscheiden wäre zwischen Schule, zu Hause und unterwegs. Auf der Basis des didaktischen Einsatzes entstehen verschiedene Rollenmodelle für LehrerInnen (nach Siemens & Tittenberger 2009):



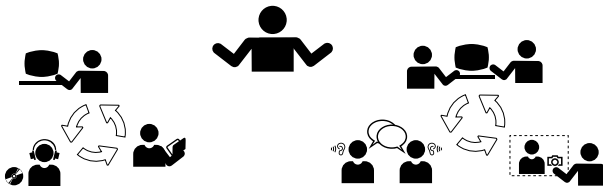
InstruktorIn, das traditionelle Modell



ModeratorIn - vernetzte TutorInnen- und MentorInnenrolle; moderiert die Gespräche zwischen SchülerInnen



HausmeisterIn - Mischung aus SystemverwalterIn und ModeratorIn, stellt die technischen und inhaltlichen Lehrmittel bereit, die für eigenständige Aktivitäten genutzt werden



KuratorIn - wählt Mittel aus und gestaltet Wissens- und Kommunikationsräume

Ebenfalls zu berücksichtigen sind die Motivationen. Wie, warum, zu welchem Zweck nutzen LehrerInnen und SchülerInnen IKT? Dabei zeigt sich, dass LehrerInnen und SchülerInnen zwar von verschiedenen Richtungen kommen, aber ein in der Mitte konvergierendes Interesse an IKT haben. Sowohl Schülerinnen als auch LehrerInnen nutzen IKT für

- Recherchieren im Netz
- Wissensorganisation: Auswahl von Information, Kopieren, Speichern, Anordnen, Annotieren
- Produktion und Einspeisen von Informationen, Inhalten
- Kommunikation: zweckgerichtet oder ohne konkretes Ziel („hanging out“)

Ein weiterer wichtiger Punkt sind Lernstil und Alter von SchülerInnen, was sich in jeweils anderen Präferenzen für Lernstrategien auswirken wird. Dazu kommen die je nach Fach und Curriculum vorgegebenen Lernziele. In „Qualitätskriterien für e-Learning“ (Kristöfl, Sandtner & Jandl 2006) werden folgende Lernziele unterschieden:

- kognitive Kenntnisse
- psychomotorische - Entwickeln von manuellen Fertigkeiten,
- affektive - Entwickeln von Erlebnissen und Eindrücken, aber auch von Werten

Es ließe sich argumentieren, dass Wissen, Fähigkeiten und Werte nur in der Theorie sauber zu trennen sind. In der Kunstausbildung (einschließlich der angewandten Künste) zum Beispiel gibt es eine lange Tradition darin, verkörpertes Wissen, Werte und Einstellungen als intrinsisch verbunden zu sehen (vgl. Göhmann 2006). Howard Gardners Theorie der multiplen Intelligenzen hebt die Verschiedenheit der Lernenden hervor und unterscheidet neben kognitiven und rationalen Formen der Intelligenz u.a. musikalisch-rhythmische Intelligenz, bildlich-räumliche Intelligenz und soziale Intelligenz (Gardner 2006, 2007).

Ein weiterer wichtiger Punkt sind die Instruktionsschritte und die korrespondierenden Verhaltensformen von SchülerInnen.

Schritt	Aktivität des Lehrenden	Aktivität des Lernenden
1	Aufmerksamkeit erzielen	Konzentration mobilisieren
2	Lehrziele mitteilen	realistische Erwartung über Lernergebnis aufbauen
3	an Vorwissen anknüpfen	Langzeitgedächtnis aktivieren
4	Lernmaterial präsentieren	Lernmaterial wahrnehmen
5	Lernhilfen anbieten	Übernahme in Langzeitgedächtnis durch semantische Enkodierung fördern
6	Gelerntes anwenden	Rückschlüsse auf Lernergebnis ermöglichen
7	Rückmeldung geben	diagnostische Information und Verstärkung geben
8	Leistung testen	Hinweise zur Verfügung haben, die bei der Erinnerung benötigt werden
9	Behaltensleistung und Lerntransfer fördern	Leistung in neuen Situationen erproben

Tabelle: Instruktionale Ereignisse (nach Gagné, zitiert von Kerres 2002)

Während einige dieser Schritte immer noch am besten im schulischen Kontext und im Klassenzimmer erfolgen, ist leicht einsehbar, dass viele dieser Vorgänge auch online erfolgen können, wie z.B. 2. Lehrziele mitteilen, 4. Lernmaterial präsentieren, 7. Rückmeldung geben, und 8. Leistung testen. Kerres kritisiert das oben vorgestellte Modell und schlägt als Alternative das sogenannte 3-2-1-Modell vor.

Element	Didaktisches Element	Funktion im Lernprozess	mögliche methodische Varianten:
3	Lerninformation Lernmaterial Lernaufgabe	Orientierung Anregung Aktivierung	Vortrag, selbstgesteuertes Lernen, Präsentation, kooperatives Lernen
2	Kommunikation Kooperation	Unterstützung	tutoriel betreutes Lernen, sozial-kommunikatives Lernen
1	Test	Motivierung Orientierung	Zertifizierung, Testung, Selbstkontrolle

Tabelle : Das 3-2-1-Modell didaktischer Elemente (Kerres 2002: 8)

Das 3-2-1-Modell von Kerres wurde von einer Gruppe an der Universität Graz für die Erstellung eines interaktiven Lernobjekts im Hochschulwesen in Anwendung gebracht (Ebner, Zechner & Holzinger 2003). Dieses Modell erscheint für den IKT-Einsatz geeigneter als das Instruktionsmodell, weil es dem selbstgesteuerten und kooperativen Lernen Platz einräumt.

Qualitative Lernziele

In Anlehnung an den von der EU vorgeschlagenen kompetenzbasierten Bildungsansatz (EU-Rat und Kommission 18.1.2010) wurden die folgenden qualitativen Lernziele für digitale Kompetenzen formuliert.

- **digitale Grundkompetenz** – Nutzung von Computern für täglichen Gebrauch, Desktop, Office, Email, Web
- **Netzwerkkompetenz** – Nutzung sozialer Medien und Netze wie Facebook, Skype, Chat, etc.
- **ProduzentInnenkompetenz** – Audio-, Video, Grafik-Software, Netzcontent-Producer
- **Programmierkompetenz** – Webmaster, Wizards of Open Source und darüber
- **i-knowledge** – informationsgesellschaftliches Wissen

Diese Kategorien sind nicht aufbauend, sondern komplementär gedacht. Der Begriff „i-knowledge“ bezeichnet informationsgesellschaftliches Wissen, also das Wissen über und den Zugang zu den Ressourcen der Wissensgesellschaften, die Fähigkeit, Informationen zu evaluieren und Wissen zu organisieren; Teil dessen ist auch, über die eigenen digitalen Rechte und die möglichen Bedrohungen und Gefahren Bescheid zu wissen. Dieses Wissen wird immer wichtiger und ein Grundniveau in diesem Bereich ist zunehmend Voraussetzung, um als StaatsbürgerIn, Arbeitskraft oder KonsumentIn zu funktionieren. Die Netzwerkkompetenz bezieht sich nicht allein auf technische, sondern auch auf soziale Intelligenz und „Netikette“. Die Programmierkompetenz ist zwar nicht unbedingt Voraussetzung für die Teilnahme an der Wissensgesellschaft, aber zumindest ein Verständnis der Möglichkeiten dessen, was Software kann, ist ebenfalls für alle wichtig, ohne deshalb selbst Programmieren lernen zu müssen. Es ist hervorzuheben, dass sich diese Konzeption eines kompetenzbasierten Ansatzes grundlegend vom IT-Unterricht unterscheidet und Überschneidungen mit anderen Fächern wie z.B. Staatsbürgerkunde, Kunst und Musik aufweist. Es wäre wichtig darüber nachzudenken, inwiefern informationsgesellschaftli-

ches Wissen und digitale Kompetenzen eine Überarbeitung der Lehrpläne und der LehrerInnenausbildung erfordern.



Kulturerbe im digitalen Raum als Quelle neuen Wissens

Auf Grund der eingangs geschilderten historischen Entwicklungen wurde Mitte der 1990er Jahre, als das Internet begann, größere Verbreitung zu erlangen, dessen medienpolitische Relevanz noch nicht voll erkannt. Häufig wurde das Internet als reine Infrastruktur verstanden, über die im weitesten Sinn kommerzielle Anwendungen abgewickelt werden würden (E-Commerce, electronic banking, Entertainment). Während die Produktion von Inhalten in den elektronischen Medien Radio und Fernsehen reguliert ist und über eine verpflichtend eingehobene Lizenzgebühr vom Staat gefördert wird, wurde das Internet zu wenig als „Medium“ verstanden, also etwas, das mit freier Meinungsäußerung und demokratischer Partizipation zu tun hätte. Inzwischen ist ein wachsendes Bewusstsein darüber entstanden, dass die öffentliche Hand bei der inhaltlichen Bespielung des Internet und der Förderung hochwertiger kultureller Inhalte eine Rolle spielen sollte. Immer mehr öffentliche Kulturinstitutionen haben begonnen, ihre Archive zu digitalisieren. Das Projekt kulturpool.at³⁴ von bmukk und bmwf ist ein Metakatalog, der den Zugriff auf kulturelle Archive ermöglicht. Auf europäischer Ebene gibt es nun die Europeana³⁵. Diese Initiativen repräsentieren bislang jedoch nur einen Teil der kulturellen Vielfalt Europas. Der starke Schutz des Copyright wirft Barrieren auf. Bilder werden häufig nur in schlechter Qualität angezeigt, Audiodateien erscheinen in proprietären Formaten und eingebettet in Flash-Player. Die innovativen Möglichkeiten des Web 2.0 und wikipediaartige Formate mit nutzergeneriertem Content werden selten angeboten. .

Es wäre darüber nachzudenken, Initiativen dieser Art auszudehnen und eine neue Qualität der Arbeit mit dem digitalen Kulturerbe anzustreben. Eine zentrale Rolle könnten dabei Creative-Commons-Lizenzen oder neu zu entwickelnde, aber ähnlich strukturierte Lizenzen sein, welche die Weiterverarbeitung der Materialien, das Zitieren und den „Remix“ ermöglichen. Nutzerbeteiligungs-

formen, die das Web 2.0 und Techniken wie Social bookmarking bieten, sollten dabei eine wichtige Rolle spielen. Als Beispiele für eine derartige Initiative können gemeinnützige Projekte wie das Internet Archive³⁶ und Wikipedia³⁷ dienen. Außerdem sollte darüber nachgedacht werden, wie die Produktion von Inhalten durch zeitgenössische KulturproduzentInnen im Netz finanziert werden kann. Es ist völlig illusorisch, dies allein dem „Markt“ zu überlassen. Hochwertige zeitgenössische Produktionen wie z.B. Netzkunst oder experimentelle digitale Musik benötigen auch öffentliche Unterstützung. Hier hat das Nachdenken über alternative Modell noch kaum begonnen. In Spanien wurde ein System einer Content-Flatrate vorgeschlagen. Ähnlich dem System der Verwertungsgesellschaften der Urheber (AKM, Austro-Mechana) würden nachweisliche InhalteproduzentInnen im Web aus einem Pool über geringe Besteuerung von digitalen Geräten und Servicedienstleistungen nach einem fairen Schlüssel einen Anteil erhalten.

Websites / Links

³⁴ *kulturpool* <http://kulturpool.at>

³⁵ *Europeana* <http://europeana.eu/portal/>

³⁶ *Internet Archive* <http://www.archive.org/>

³⁷ *Wikipedia* <http://www.wikipedia.org/>

Schlussfolgerungen

Die Netzwerkgesellschaft ist, so wurde im ersten Kapitel festgestellt, derzeit ungefähr in der Halbzeit ihrer Entwicklungsphase. Die neuen Technologien und Organisationsweisen haben sich in vielen gesellschaftlichen Bereichen durchgesetzt, doch der institutionelle Wandel ist noch unvollständig. Dem Bildungssystem kommt eine zentrale Bedeutung dabei zu, den Wandel der Werte, Einstellungen, Arbeits- und Organisationsweisen, die der Paradigmenwechsel mit sich bringt, zu reflektieren und adäquate neue Lehr- und Lernmethoden zu entwickeln. Was sind nun die wichtigsten Parameter, die den Wandel kennzeichnen und auf die das Bildungssystem reagieren sollte?

In der Netzwerkgesellschaft verdient die Schnittstelle zwischen Innovation, Kreativität, kulturellen und digitalen Kompetenzen besondere Beachtung. Dabei geht es nicht nur um Wachstums- und Entwicklungschancen in wirtschaftlicher Hinsicht, sondern auch um Lebensqualität im weitesten Sinn, um ein reiches kulturelles und politisches Leben, an dem so viele Menschen wie möglich teilhaben sollten. Kenntnisse über und Fertigkeiten im Umgang mit IKT sind nicht nur als technisches Wissen zu verstehen, sondern als Grundkompetenzen, die diese Teilhabe ermöglichen. Kreativität und kulturelle Kompetenz sind in der Netzwerkgesellschaft nicht mehr das Vorrecht einer privilegierten Minderheit. Die neuen Medien sind Ermöglicher einer massenhaften digitalen Kreativität, die sich grundsätzlich von der Massenkultur der Vergangenheit unterscheidet.

Die vorherrschende Subjektivierungsform des „vernetzten Individualismus“ macht es nötig, der Individualität der Lernenden mehr Aufmerksamkeit zu schenken. Die Förderung der individuellen Möglichkeiten bedeutet aber nicht, sich wie eine Monade vom Rest der Menschheit abzuschließen. Es bedeutet im

Gegenteil, sich die Mittel der Netzwerkgesellschaft zu Nutze zu machen, um sich gemeinsam mit anderen weiterzuentwickeln. Formen des kollaborativen und situierten Lernens sollten ausgebaut werden und die IKT bieten dazu ausgezeichnete Möglichkeiten.

Als Metapher für diese neuen Formen der Kollaboration vernetzter Individuen bietet sich die „commons based peer production“ an. Anstatt Open Source nur als Technologie zu verstehen, als eines unter konkurrierenden Software-Produkten, rückt der Produktionsmodus der Open-Source-Communities ins Zentrum. Die Produktion immaterieller digitaler Güter erfolgt dezentralisiert, kollaborativ und auf der Basis der gemeinsamen Nutzung von nicht-proprietären Ressourcen. Als Alternative zu dem schwer übersetzbaren englischen Begriff könnte man von „Lernkulturen der offenen Quellen“ sprechen.

Unter einem solchen übergreifenden Ansatz der „Lernkulturen der offenen Quellen“ wird nicht nur Software entwickelt, sondern z.B. auch digitale Lernobjekte und neue Methoden zur Integration von IKT in den Unterricht. Die Verwendung des Begriffes „Lernkulturen“ in der Mehrzahl unterstreicht, dass den individuellen Ansprüchen und Ambitionen von Personen und Gruppen Rechnung getragen werden sollte. Das bedeutet aber auch ein Abrücken von zentralisierten und hierarchischen Strukturen, einen kulturellen Wandel, der mit der Technik selbst gar nichts zu tun hat und wahrscheinlich am schwierigsten zu bewerkstelligen ist.

Teil dieses kulturellen Wandels müssten auch die LehrerInnen sein. Anders als in manchen Extrempositionen gefordert, hieße das aber nicht, den Lehrberuf und die Schule gleich ganz abzuschaffen, sondern nach alternativen Rollenmodellen Ausschau zu halten. Neben dem Instruktionsmodell bieten sich Modelle an, bei denen eine ermöglichende und Prozesse moderierende Funktion im Vordergrund steht. Als KuratorInnen von Wissensräumen stellen Lehrkräfte die Mittel bereit, auf deren Basis sich dichte Geflechte an Kommunikationen

on- und offline zwischen den Teilhabenden, angetrieben von deren eigenem Interesse, entwickeln können.

Vernetzte Organisationsweisen und flachere Hierarchiestrukturen haben letztlich auch Konsequenzen für die Definition des Wissens. Mit dem Zeitalter der Aufklärung entstand ein säkularisierter Begriff des Wissens. Das Wissen wurde dabei zwar nicht mehr durch Gott, sondern die Vernunft legitimiert, wurde aber immer noch als universelle und exklusive Wahrheit verstanden. Dieser Universalanspruch löst sich jetzt auf, ohne deshalb einem nivellierenden Relativismus Platz zu machen. Wissen wird multiperspektivisch und dialogisch. Die Ansätze der „digital literacies“ und der „multiliteracies“ eröffnen Perspektiven, wie sich diese Entwicklungen in den Bildungssystemen positiv nutzbar machen lassen.

Wie US-Studien belegen, sind digitale und vernetzte Medien ins Alltagsleben eingebettete Dreh- und Angelpunkte für das Entstehen „vernetzter Öffentlichkeiten“. Die heute in den traditionellen Medien oft kritisierten „sozialen Netzwerktechnologien“ können ebenso als „Genres der Partizipation“ begriffen werden, die durch „peer-based learning“ das Entstehen „neuer Medienkompetenzen“ fördern. Insbesondere in den interessensbasierten Communities werden dabei auch signifikante Lernfortschritte erzielt, die über eher grundlegende Formen der Medien- und Sozialkompetenz hinausgehen.

Umfangreiche empirische Feldforschung, die eine Wissensbasis für Policy-Entscheidungen schafft, wird auch hierzulande benötigt. Die innovativsten qualitativen Ansätze der Sozial- und Geisteswissenschaften ebenso wie neue Methoden der sozialen Netzwerkanalyse und Netzwerkwissenschaften sollten vorurteilslos angewandt werden.

Der Ansatz der „Lernkulturen der offenen Quellen“ ist deshalb geeignet für die Bildung, weil Bildung ebenso wie Information ein nichtverbrauchbares Gut

ist. Bildung wird nicht weniger indem sie mehr genutzt wird, im Gegenteil. Bildung ist anerkanntermaßen ein öffentliches Gut, das nicht nur denen etwas nützt, die sie erlangen. Die benutzten Ressourcen sind öffentliche Güter und werden durch die Teilhabenden am Prozess - LehrerInnen, SchülerInnen, Eltern, private und öffentliche Bildungsinstitutionen - gemeinsam produziert. Eine Vielfalt an „Lernkulturen“ der offenen, gemeinsam produzierten und genutzten Ressourcen in der Bildung ist ökonomisch sinnvoll, nachhaltig und der sozialen Gerechtigkeit zuträglich. Deshalb ist der letzte und vielleicht wichtigste Punkt, dass solche Lernkulturen nur aus einer gemeinsamen Anstrengung aller Beteiligten hervorgehen können und dafür ebenso neue Plattformen und Prozesse nötig sind.

- Bacon, Seb und Teresa Dillon. 2006. *Opening Education. The potential of open source approaches for education.* Futurelab/NESTA. Verfügbar online: http://archive.futurelab.org.uk/resources/documents/opening_education/Open_Source_report.pdf, zuletzt abgerufen 23.03.2011.
- Banaji, Shakuntala, Burn, Andrew und David Buckingham. 2006. „The rhetorics of creativity: A review of the literature.“ Centre for the Study of Children, Youth and Media, Institute of Education, University of London. Arts Council of England. Verfügbar online: <http://www.creative-partnerships.com/data/files/rhetorics-of-creativity-12.pdf>, zuletzt abgerufen 23.03.2011.
- Barabási, Laszlo A. 2002. *Linked: The new science of networks.* Cambridge, MA: Perseus Publishing.
- Bell, Daniel, 1976. *The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting*, 1976, 2nd edition, S. 175, eigene Übersetzung; Bell, Daniel. 1976. Die nachindustrielle Gesellschaft. Frankfurt: Campus Verlag.
- Benkler, Yochai. 2006. *The wealth of networks: how social production transforms markets and freedom.* New Haven [Conn.]: Yale University Press.
- Bennett, Sue, Maton, Karl und Lisa Kervin, 2008. „The ‘digital natives’ debate: A critical review of the evidence“. *British Journal of Educational Technology*, Volume 39 No. 5 2008. 775–786.
- Bloom, Benjamin S. 1968. *Learning for mastery.* Durham, N.C.: Regional Education Laboratory for the Carolinas and Virginia.
- Boyle, James. 1997. *Shamans, Software and Spleens: Law and the Construction of the Information Society.* Harvard University Press
- Brenner, Robert. 2002. *The boom and the bubble: The U.S. in the world economy.* London: Verso.
- Brooks, Rodney Allen. 2002. *Menschmaschinen: wie uns die Zukunftstechnologien neu erschaffen.* Frankfurt/New York: Campus Verlag.
- Bruner, Jerome. 1987. *Wie das Kind sprechen lernt.* Bern: Hans Huber
- Brünner, Ines. 2008. *Gehirngerechtes Lernen mit digitalen Medien - Ein Unterrichtskonzept für den integrativen DaF-Unterricht.* Dissertation. TU Berlin. Verfügbar online: http://opus.kobv.de/tuberlin/volltexte/2008/1938/pdf/bruenner_ines.pdf, zuletzt abgerufen 06.08.2010.
- Buckingham, David und Julian Sefton-Green. 1994. *Cultural Studies Goes to School: Reading and Teaching Popular Culture.* University of London.
- Buckingham, David und Ken Jones. (2001). „New Labour’s cultural turn: some tensions in contemporary educational and cultural policy.“ *Journal of Educational Policy* 16 (1): 1-14.
- Buckingham, David, Harvey, Issy und Julian Sefton-Green. 1999. „The difference is digital: digital technology and student media.“ *Convergence: The Journal of Research into New Media Technologies*, Vol 5 No 4 pp10-2.
- Buckingham, David. 1993. *Children Talking Television: The Making of Television Literacy.* London: Taylor and Francis.

- Burkhardt, Sara. 2007. *Netz Kunst Unterricht: Künstlerische Strategien im Netz und kunstpädagogisches Handeln*. München: kopaed.
- Burkhardt, Sara. 2009. „Das Netz als künstlerisches Medium. Neue Räume für kunstpädagogische Forschung.“ In: Meyer, Torsten; Sabisch, Andrea (Hg.): *Kunst Pädagogik Forschung. Aktuelle Zugänge und Perspektiven*. Bielefeld: transcript 2009
- Canton, Reinaldo L. 2007. *Programmed instruction in online learning*. Youngstown, N.Y.: Cambria Press.
- Castells, Manuel. 2004. *Das Informationszeitalter 1. Der Aufstieg der Netzwerkgesellschaft*. UTB, 8259. Opladen: Leske + Budrich.
- Chapman, Gary, und Marc Rotenberg, 1993. *The National Information Infrastructure: A Public Interest Opportunity* [online]. CPSR. Verfügbar unter: <http://cpsr.org/prevsite/publications/newsletters/old/1990s/Summer1993.txt>, zuletzt abgerufen: 23.03.2011
- Collins, Allan und Richard Halverson. 2009. *Rethinking Education in the Age of Technology: The digital revolution and schooling in America*. Teachers College Press;
- Cope, Bill und Mary Kalantzis. 2000. *Multiliteracies: Literacy Learning and the Design of Social Futures*. London: Routledge
- Ebner, Martin, Zechner, Jürgen und Andreas Holzinger. 2003. Die Anwendung des 3-2-1 Modells didaktischer Elemente in der Hochschulpraxis. In: Kerres, M. & B. Voß (Hrsg.) (2003). *Digitaler Campus. Vom Medienprojekt zum nachhaltigen Medieneinsatz in der Hochschule*. (Reihe Medien in der Wissenschaft) Münster: Waxmann
- Edwards, K asper. 2001. *Epistemic Communities, Situated Learning and Open Source Software Development*.
- Edwards, Paul N. 1997. *The closed world: computers and the politics of discourse in Cold War America*. Inside technology. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Ertelt, Jürgen, and Franz Josef Röhl. 2007. *Web 2.0: Jugend online als pädagogische Herausforderung: Navigation durch die digitale Jugendkultur*. München: kopaed.
- Felder, Richard M. und Linda Silverman. 1988. „Learning and Teaching Styles in Engineering Education.“ *Engr. Education*, 78(7), 674-681 (1988). Verfügbar online: <http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/ff/felder/public/Papers/LS-1988.pdf>, zuletzt abgerufen 23.03.2011.
- Freeman, Chris, und Luc Soete. 1997. *The Economics of industrial innovation*. London: Pinter.
- Freire, Paulo. 1975. *Pädagogik der Unterdrückten: Bildung als Praxis der Freiheit*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Fröbel, Folker, Heinrichs, Jürgen und Otto Kreye. 1980. *The new international division of labor: Structural unemployment in industrialised countries and industrialiation in developing countries*. Studies in modern capitalism. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fry, E. Bernard. 1963. *Teaching machines and programmed instruction, An introduction*. New York: McGraw-Hill.

- Fuller, Matthew. 2008. *Software studies: a lexicon*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Gardner, Howard. 2006. *Multiple intelligences: New horizons*. New York: BasicBooks.
- Gardner, Howard. 2007. *Five minds for the future. Leadership for the common good*. Boston, Mass: Harvard Business School Press.
- Ghosh, Rishab A. 2005. Free/Libre/Open Source Software as a Learning Environment. Paper presented at the International Symposium on Open Source Software, Abano Terme, Padova. Verfügbar online: <http://flossproject.org/papers/20050415/RishabGHOSH-padua-skills.pdf>, zuletzt abgerufen 23.03.2011.
- Giest, Hartmut und Joachim Lompscher. 2004. „Tätigkeitstheoretische Überlegungen zu einer neuen Lernkultur.“ *In: B. Friedrich, Bildung heute - Gefährdungen und Möglichkeiten*, S. 101-124. Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät, Band 72. Berlin: Trafo-Verlag.
- GLA 2002, The digital divide in a world city. Greater London Authority, London Development Agency and London Connects.
- Glaserfeld, Ernst von. 1995. „Einführung in den radikalen Konstruktivismus.“ *In: Watzlawick, P. (Hrsg.): Die erfundene Wirklichkeit. Wie wissen wir, was wir zu wissen glauben? Beiträge zum Konstruktivismus*. München: Piper, S. 16-38.
- Göhmann, Lars. 2006. Künstlerische Bildung in der Wissensgesellschaft. Theaterspielen mit Kindern und Jugendlichen in der bildungspolitischen und wirkungsästhetischen Diskussion. Verfügbar online: <http://www.proskenion.de/pdf/kuebiwig.pdf>, zuletzt abgerufen 23.03.2011.
- Gore, Al. 21.12.1993. Ansprache vor dem Nationalen Presseclub. Verfügbar online: <http://www.ibiblio.org/nii/goremarks.html> zuletzt abgerufen 23.03.2011.
- Grasmuck, Volker. 2002. *Freie software Zwischen Privat- und Gemeineigentum*. Bonn: Bundeszentrale für Politische Bildung.
- Grotlüschen, Antke. 2006. „Expansives Lernen: Chancen und Grenzen subjektwissenschaftlicher Lerntheorie.“ *Berufsbildung*, Nr. 36.
- Hafner, Katie, und Matthew Lyon. 2000. *Arpa Kadabra oder die Geschichte des Internet*. Heidelberg: dpunkt-Verl.
- Hartwig, Stefan. 2007. Von der Mediennutzung zur Medienkompetenz. Grundlagen für ein Internet-Training mit Kindern und Jugendlichen. In *Mediamanual*, Heft Nr. 60, Juni 2007
- Hauben, Michael, und Hauben, Ronda. 1997. *Netizens: on the history and impact of Usenet and the Internet*. Los Alamitos, Calif: IEEE Computer Society Press. Verfügbar online: <http://www.columbia.edu/~hauben/netbook/> zuletzt abgerufen 23.03.2011
- Hawkey, Roy. 2004. Learning with digital technologies in museums, science centres and galleries. Futurelab. Verfügbar online: http://archive.futurelab.org.uk/resources/documents/lit_reviews/Museums_Galleries_Review.pdf, zuletzt abgerufen 23.03.2011.

- Heinrich, Eva, Milne, John und Maurice Moore. 2009. „An Investigation into E-Tool Use for Formative Assignment.“ Assessment - Status and Recommendations. *Educational Technology & Society*, 12 (4), 176–192.
- Hellberg-Rode, Gesine. 2004. Entdeckendes Lernen. In: Kaiser, Astrid/ Pech, Detlef (Hrsg.): *Neuere Konzeptionen und Zielsetzungen im Sachunterricht. Basiswissen Sachunterricht Band 2.* Baltmannsweiler 2004, 99-104.
- Himanen, Pekka. 2001. *The hacker ethic, and the spirit of the information age.* New York: Random House.
- Hippel, Eric von. 2005. *Democratizing innovation.* Cambridge, Mass: MIT Press.
- Illich, Ivan. 2003. *Entschulung der Gesellschaft: eine Streitschrift.* Beck'sche Reihe, 1132. München: Beck.
- Ito et al. 2009. *Hanging Out, Messing Around, and Geeking Out: Kids Living and Learning with New Media.* John D. and Catherine T. MacArthur Foundation Series on Digital Media and Learning. MIT Press. Zusammenfassung und White Paper verfügbar online: <http://digitalyouth.ischool.berkeley.edu/files/report/digitalyouth-WhitePaper.pdf>, zuletzt abgerufen 23.03.2011.
- Jansen, Dorothea. 1999. Einführung in die Netzwerkanalyse – Grundlagen, Methoden, Anwendungen. Opladen: Leske + Budrich.
- Jenkins et al. 2006. Confronting the Challenges of Participatory Culture. Media Education for the 21st Century. New Media Literacies White Paper. The John.D. and Catherine T. MacArthur Foundation. Verfügbar online: <http://www.newmedialiteracies.org/files/working/NMLWhitePaper.pdf>, zuletzt abgerufen 23.03.2011.
- Kafai, Yasmin und Mitchell Resnick. 1996. Constructionism in Practice: Designing, Thinking, and Learning in a Digital World. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Katz, Jon. 2000. *Geeks: how two lost boys rode the Internet out of Idaho.* New York: Villard Books.
- Kerres, Michael. 2002. Online- und Präsenzelemente in hybriden Lernarrangements kombinieren. In A. Hohenstein & K. Wilbers (Hg.), *Handbuch E-Learning.* Köln: Fachverlag Deutscher Wirtschaftsdienst.
- Kirschner, Paul, Sweller, John und Richard E. Clark. 2006. Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist* 41(2), 75-86. Verfügbar online http://www.cogtech.usc.edu/publications/kirschner_Sweller_Clark.pdf, zuletzt abgerufen 23.03.2011.
- Kolb, David. 1984. *Experiential learning: Experience as the source of learning and development.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Krautz, Jochen. 2007. *Ware Bildung: Schule und Universität unter dem Diktat der Ökonomie.* Diederichs. Kreuzlingen: Heinrich Hugendubel Verlag.
- Kumpulainen, Kristiina und Mika Mutanen. 1999. „The situated dynamics of peer group interaction: an introduction to an analytic framework.“ *Learning and Instruction*, 9(5), 449-473

- Kvavik, Robert B. Caruso, Judith B. und Glenda Morgan 2004. ECAR Study Of Students And Information Technology 2004: Convenience, Connection, and Control. Boulder, CO: EDUCAUSE Center for Applied Research. Verfügbar online <http://www.educause.edu/ir/library/pdf/ers0405/rs/ers0405w.pdf>, zuletzt abgerufen 23.03.2011.
- Lave, Jean, und Etienne Wenger. 1991. *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: Cambridge University Press
- Lenhart, Amanda, Purcell, Kristen, Smith, Aaron und Kathryn Zickuhr, 2010. Social Media & Mobile Internet Use Among Teens and Young Adults [online]. Pew Internet and American Life Project. Verfügbar unter: http://www.pewinternet.org/-/media//Files/Reports/2010/PIP_Social_Media_and_Young_Adults_Report_Final_with_toplines.pdf zuletzt abgerufen 10.04.2011.
- Leontjew, Alexei N. und, and Piotr J. Galperin. 1974. *Probleme der Lerntheorie*. Berlin: Volk und Wissen.
- Lessig, Lawrence. 2002. *The Future of Ideas. The Fate of the Commons in a Connected World*. New York: Random House
- Lessig, Lawrence. 2008. *Remix: making art and commerce thrive in the hybrid economy*. New York: Penguin Press.
- Licklider, J. C. R. 1965. *Libraries of the future*. Cambridge, Mass: M.I.T. Press.
- Lohnes, Sarah, und Charles Kinzer. 2007. Questioning Assumptions About Students' Expectations for Technology in College Classrooms. *Innovate*, 3(5). Verfügbar online: http://www.innovateonline.info/pdf/vol3_issue5/Questioning_Assumptions_About_Students%27_Expectations_for_Technology_in_College_Classrooms.pdf, zuletzt abgerufen 23.03.2011.
- Loveless, Avril. 2007. Creativity, technology and learning – a review of recent literature. Futurelab/ NESTA. Verfügbar online: http://archive.futurelab.org.uk/resources/documents/lit_reviews/Creativity_Review_update.pdf, zuletzt abgerufen 23.03.2011.
- Lyotard, Jean-François, und Otto Pfersmann. 1986. *Das postmoderne Wissen: ein Bericht*. Graz [etc.]: Böhlau.
- Machlup, Fritz. 1962. *The production and distribution of knowledge in the United States*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.
- MacKenzie, Donald und Judy Wajcman. 1999. *The social shaping of technology*. Buckingham [Eng.]: Open University Press.
- Mandl, Heinz, Gruber, Hans, und Alexander Renkl. 2002. „Situieretes Lernen in multimedialen Lernumgebungen“, *In*: Issing & KLIMSA (Hrsg.): „Information und Lernen mit Multimedia und Internet“, Weinheim, S. 139 – 149
- Manochehr, Naser-Nick. 2006. The Influence of Learning Styles on Learners in E-Learning Environments: An Empirical Study. *Computers in Higher Education Economics Review*. Vol. 18, No. 1, pp 10-14. Verfügbar online: <http://www.economicnetwork.ac.uk/cheer/ch18/manochehr.pdf>, zuletzt abgerufen 23.03.2011.

Medosch, Armin. 2004. *Freie Netze: Geschichte, Politik und Kultur offener WLAN-Netze*. Hannover: Heise.

Miller, George A. 2003. „The cognitive revolution: a historical perspective.“ In: TRENDS in Cognitive Sciences. Vol. 7, No. 3, März 2003.

Möller, Kornelia. 1999. Konstruktivistisch-orientierte Lehr-Lernprozessforschung im naturwissenschaftlich-technischen Bereich des Sachunterrichts. In: Köhlein, W./ Marquardt-Mau, B./ Schreier, H. (Hrsg.): *Forschungen zur Didaktik des Sachunterrichts*, Band 3. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 125-191.

Moss, Gemma. 2001. „On literacy and the social organisation of knowledge inside and outside school.“ *Language and Education*, Vol 15, No 2&3, pp146-161.

NACCCE, 1999. *All Our Futures: Creativity, Culture and Education*. Report to the Secretary of State for Education and Employment, the Secretary of State for Culture, Media and Sport. National Advisory Committee on Creative and Cultural Education. United Kingdom. Verfügbar online: <http://www.cypni.org.uk/downloads/alloutfutures.pdf>, zuletzt abgerufen 23.03.2011.

Nora, Simon, und Alain Minc. 1981. *The computerization of society: a report to the President of France*. Cambridge, Mass: MIT Press.

Papert, Seymour. 1993. *The Children's Machine: Rethinking School in the Age of the Computer*. New York: Basic Books.

Pavlov, Ivan P., 1972. *Die bedingten Reflexe*. München: Kindler.

Perez, Carlota. 2002. *Technological revolutions and financial capital: the dynamics of bubbles and golden ages*. Cheltenham, UK: E. Elgar Pub.

Perez, Carlota. 2009. „The Double Bubble at the Turn of the Century: Technological Roots and Structural Implications“, *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 33, No. 4, pp. 779-805

Piaget, Jean. 1972. *Theorien und Methoden der Modernen Erziehung*. Frankfurt: Fischer.

Piaget, Jean. 1978. *Das Weltbild des Kindes*. München: dtv/Klett-Cotta.

Piore, M. J., Sabel, C. F. , 1984. *The second industrial divide: Possibilities of prosperity*. New York: Basic Books.

Polanyi, Michael. 1985. *Implizites Wissen*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Prensky, Marc. 2001a. „Digital Natives, Digital Immigrants Part 1“. *On The Horizon - The Strategic Planning Resource for Education Professionals*. 9 (5): 1-6.

Prensky, Marc. 2001b. „Digital Natives, Digital Immigrants Part 2: Do They Really Think Differently?“ *On The Horizon - The Strategic Planning Resource for Education Professionals*. 9 (6): 1-6.

Resnick et al. 2009. „Scratch: Programming for All.“ *Communications of the ACM*, vol. 52, no. 11, pp. 60-67 (Nov. 2009). Verfügbar online: <http://web.media.mit.edu/~mres/papers/Scratch-CACM-final.pdf>, zuletzt abgerufen 23.03.2011.

- Kristófl, Robert, Sandtner, Heimo und Maria Jandl (Hg.) 2006. Qualitätskriterien für E-Learning. Ein Leitfaden für Lehrer/innen, Lehrende und Content-Ersteller/innen. BMBWK.
- Rogoff, Barbara, Carolyn Goodman Turkanis, und Leslee Bartlett. 2002. *Learning Together*. New York: Oxford University Press Inc.
- Rötzer, Florian. 03.07.1997. A Framework for Global Internet Commerce. Das neoliberale Heil für den Cyberspace [online]. Telepolis Online Magazin. Verfügbar online: <http://www.heise.de/tp/r4/artikel/1/1239/1.html>, zuletzt abgerufen: 23.03.2011
- Saeed, Nauman, Yang, Yun und Suku Sinnappan. 2009. Emerging Web Technologies in Higher Education: A Case of Incorporating Blogs, Podcasts and Social Bookmarks in a Web Programming Course based on Students' Learning Styles and Technology Preferences. *Educational Technology & Society*, 12 (4), 98–109. Verfügbar online: http://www.ifets.info/journals/12_4/9.pdf, zuletzt abgerufen 23.03.2011.
- Sassen, Saskia. 2001. *The global city: New York, London, Tokyo*. Princeton, N.J.: Princeton University Press
- Schulmeister, Rolf. 2005. „Zur Didaktik des Einsatzes von Lernplattformen.“ In: Maike Franzen (Hrsg.): *Lernplattformen. Web-based Training 2005*. Empa-Akademie: Dübendorf, Schweiz 2005, S. 11-19.
- Schulmeister, Rolf. 2009. Gibt es eine »Net Generation«? Erweiterte Version 3.0 [online]. Universität Hamburg. Verfügbar online: http://www.zhw.uni-hamburg.de/zhw/?page_id=148, zuletzt abgerufen 23.03.2011.
- Schultheis, Franz, Paul-Frantz Cousin, und Marta Roca i Escoda. 2008. *Humboldts Albtraum: Der Bologna-Prozess und seine Folgen*. Konstanz: UVK-Verlagsgesellschaft.
- Schulzki-Haddouti, Christiane. 09.07.1997. Die „Bonner Erklärung“. *Wirtschaftsliberalismus im Internet* [online]. Telepolis Online Magazin. Verfügbar unter: <http://www.heise.de/tp/r4/artikel/1/1244/1.html>, zuletzt abgerufen: 23.03.2011
- Sefton-Green, Julian. 2003. J. Informal Learning: Substance or Style? *Teaching Education* 2003 (13) 1.
- Sefton-Green, Julian. 2004. Literature Review in Informal Learning with Technology Outside School. Futurelab/ NESTA. Verfügbar online: http://www.futurelab.org.uk/resources/documents/lit_reviews/Informal_Learning_Review.pdf, zuletzt abgerufen 23.03.2011.
- Selwyn, Neil. 2007. Citizenship, technology and learning. Futurelab. Verfügbar online: http://archive.futurelab.org.uk/resources/documents/lit_reviews/Citizenship_Review_update.pdf, zuletzt abgerufen 23.03.2011.
- Siemens, George. 2007. Digital natives and immigrants: A concept beyond its best before date [online]. Verfügbar unter: <http://www.connectivism.ca/?p=97>, zuletzt abgerufen 23.03.2011.
- Siemens, George und Peter Tittenberger. 2009. *Handbook of Emerging Technologies for Learning*. University of Manitoba.
- Skinner, Burrus F. 1961. „Teaching Machines.“ *Scientific American*. 205, 91-102.

Skinner, Burrus, F. 1974. *Die Funktion der Verstärkung in der Verhaltenswissenschaft*. München: Kindler.

Tanenbaum, Andrew S. 2009. *Computernetzwerke*. München [u.a.]: Pearson.

Tapscott, Donald. (1998). *Growing Up Digital: The rise of the net generation*. McGraw-Hill

Terhart, Ewald. 1999. Konstruktivismus und Unterricht. *Zeitschrift für Pädagogik* 45, 5: S. 629-647

Turkle, Sherry. 2009. Interview in „Frontline: digital nation.“ Fernsehinterview, Transkript: verfügbar online <http://www.pbs.org/wgbh/pages/frontline/digitalnation/interviews/turkle.html>, zuletzt abgerufen 23.03.2011.

Veen, Wim, and Ben Vrakking. 2006. *Homo zappiens: growing up in a digital age*. London: Network Continuum Education.

Wassermann, Stanley. Faust, Katherine. 1999. *Social Network Analysis – Methods and Applications*. Cambridge: Cambridge University Press.

Watts, Duncan J. 2003. *Six degrees: The science of a connected age*. New York: W.W. Norton.

Wenger, Etienne. 1999. *Communities of Practice. Learning, meaning and identity*. Cambridge: Cambridge University Press.

Wygotski, Lew Semjonowitsch, Johannes Helm, und Thomas Luckmann. 1971. *Denken und Sprechen*. *Conditio humana*. Frankfurt/Main: Fischer.

Dokumente der EU und OECD

EU-Kommission, 26.05.1994. Europe and the Global Information Society (Bangemann Report: recommendations to the European Council). Online verfügbar: http://www.epractice.eu/files/media/media_694.pdf, zuletzt abgerufen 10.04.2011.

EU-Rat, 2000. Schlussfolgerungen des Vorsitzes Europäischer Rat (Lissabon) 23. und 24. MÄRZ 2000. Verfügbar Online: <http://www.bologna-berlin2003.de/pdf/BeschlusseDe.pdf>, zuletzt abgerufen 23.03.2011.

EU-Kommission, Brüssel, den 2.2.2005 KOM (2005) 24 Mitteilung für die Frühjahrstagung des europäischen Rates Zusammenarbeit für Wachstum und Arbeitsplätze - Ein Neubeginn für die Strategie von Lissabon. Verfügbar online: http://ec.europa.eu/archives/growthandjobs/pdf/COM2005_024_de.pdf, zuletzt abgerufen 23.03.2011.

EU 2006. Erklärung der Ministerinnen und Minister zur digitalen Integration, 11. Juni 2006, Riga, Lettland. Verfügbar online: http://ec.europa.eu/information_society/events/ict_riga_2006/doc/riga_decl_de.pdf, zuletzt abgerufen 23.03.2011.

EU-Parlament und Rat, 2006a. Beschluss Nr. 1639/2006/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. Oktober 2006 zur Einrichtung eines Rahmenprogramms für Wettbewerbsfähigkeit und Innovation (2007-2013). Verfügbar online: http://europa.eu/legislation_summaries/employment_and_social_policy/growth_and_jobs/n26104_de.htm, zuletzt abgerufen 23.03.2011.

EU-Parlament und Rat, 2006b. Empfehlung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zu Schlüsselkompetenzen für lebensbegleitendes Lernen (2006/962/EG). Verfügbar online: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:DE:PDF>, zuletzt abgerufen 23.03.2011.

EU-Rat, 2009. Schlussfolgerungen des Rates vom 12. Mai 2009 zu einem strategischen Rahmen für die europäische Zusammenarbeit auf dem Gebiet der allgemeinen und beruflichen Bildung („ET 2020“) (2009/C 119/02). Verfügbar online: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2009:119:0002:0010:DE:PDF>, zuletzt abgerufen 23.03.2011.

EU-Rat und Kommission, 18.01.2010. Gemeinsamer Fortschrittsbericht 2010 des Rates und der Kommission über die Umsetzung des Arbeitsprogramms „Allgemeine und berufliche Bildung 2010“. Verfügbar online: <http://register.consilium.europa.eu/pdf/de/10/st05/st05394.de10.pdf>, zuletzt abgerufen 23.03.2011.

EU-Kommission, Brüssel, den 2.2.2010 SEK(2010) 114. Arbeitsdokument der Kommissionsdienststellen. Bewertung der Lissabon-Strategie. verfügbar online: <http://www.uni-mannheim.de/edz/pdf/sek/2010/sek-2010-0114-de.pdf>, zuletzt abgerufen 23.03.2011.

OECD 2006. The New Millennium Learners: Challenging our Views on ICT and Learning, Francesc Pedró, OECD-CERI, May 2006. Verfügbar online: <http://www.oecd.org/dataoecd/1/1/38358359.pdf>, zuletzt abgerufen 23.03.2011.

OECD 18.09.2007. „Expanding higher education can boost job chances for early school-leavers too.“ Pressemeldung. Verfügbar online: http://www.oecd.org/document/57/0,3343,en_2649_201185_39315897_1_1_1_1,00.html, zuletzt abgerufen 23.03.2011.

OECD 2008. Trends Shaping Education - 2008 Edition. Verfügbar online: http://www.oecd.org/document/58/0,3343,en_2649_35845581_41208186_1_1_1_37455,00.html, zuletzt abgerufen 23.03.2011.

OECD 2009. Beyond Textbooks: Digital Learning Resources as Systemic Innovation in the Nordic Countries. Verfügbar online: http://www.oecd.org/document/49/0,3343,en_2649_35845581_43915633_1_1_1_1,00.html, zuletzt abgerufen 23.03.2011.

OECD 2010. The High Cost of Low Educational Performance [Online]; Verfügbar unter: <http://www.oecd.org/dataoecd/11/28/44417824.pdf>, zuletzt abgerufen 23.03.2011.

Armin Medosch ist Autor, Medienkünstler und Kurator mit Wohnsitz in Wien und London. Von 1996 bis 2002 war er Gründungsredakteur des Online-Magazins Telepolis und erhielt für seine Arbeit den europäischen Preis für investigativen Online-Journalismus und den Grimme Online Award. Er ist Herausgeber von „Netzpiraten“ (2001), gemeinsam mit Janko Röttgers, und Autor von „Freie Netze“ (2004). Nach 2002 wandte er sich der Lehrtätigkeit (Ravensbourne College, London) und der künstlerischen und kuratorischen Tätigkeit zu und organisierte u.a. die Ausstellung Waves (Riga 2006, Dortmund 2008). Derzeit forscht Medosch zum Thema der Geschichte der Medienkunst im Rahmen eines PhDs im Fachbereich Kunst und Computer bei Goldsmiths, University of London.



