

1. September 2010

medien heft

Medienwelt von morgen – Herausforderung für heute

Thomas Merz-Abt

Die Menschheitsgeschichte ist auch eine Mediengeschichte. Medien nehmen im öffentlichen wie im privaten Alltag eine zunehmende Bedeutung ein. Gegenwärtige Trends stellen uns vor ganz neue Herausforderungen.

Zu keiner Zeit in der menschlichen Geschichte spielten Medien eine bedeutendere Rolle als heute. Längst sind sie für uns unverzichtbar geworden. Wirtschaft, Kulturbetrieb, Politik und Gesellschaft sind in vielfältiger Weise auf ein leistungsfähiges Mediensystem angewiesen. Stehr (1994) spricht von Wissensgesellschaft, Hasebrook (1995) von Informationsgesellschaft, Jarren (2001) von Mediengesellschaft, um diese zentrale Rolle der Medien und ihre Funktionen deutlich zu machen. Zunehmend stärker dringen sie seit einiger Zeit auch in den privaten Alltag ein, begleiten uns durch den Tag von früh bis spät, von der vorgeburtlichen Ultraschallfotografie bis zum virtuellen Grabstein. Derzeit gibt es keinen Anhaltspunkt, dass diese Entwicklung nicht weitergehen würde.

Damit gewinnt auch die Frage an Bedeutung, wie wir die Herausforderungen einer sich ständig wandelnden Mediengesellschaft bewältigen können. Eine wichtige Basis ist, diese Veränderungen zu kennen und zu verstehen. Nach einem Blick zurück werden die bevorstehenden Medienentwicklungen dargelegt und dabei jeweils die zentralen Herausforderungen skizziert.

Von der Höhlenzeichnung bis zum Internet

An dieser Stelle werden nur die grossen Entwicklungslinien der Mediengeschichte nachgezeichnet. Denn alles deutet darauf hin, dass sich diese auch in den nächsten Jahren noch fortsetzen werden. (Für eine ausführliche Darstellung siehe Faulstich 2006 oder Kümmel, Scholz und Schumacher 2004.)

Erfindungen im Bereich der Medien waren in der Vergangenheit stets eng mit andern Erfindungen verwoben – und zwar in zweierlei Hinsicht. Neue technische Erfindungen waren oft Voraussetzung für neue Medien. Ohne Tinte keine Bücher, ohne gleichmässige

Impressum

Medienheft (vormals ZOOM K&M), ISSN 1424-4594

Herausgeber: Katholischer Mediendienst, Charles Martig; Reformierte Medien, Urs Meier

Redaktion: Judith Arnold, Adresse: Medienheft, Badenerstrasse 69, Postfach, CH-8026 Zürich

Telefon: +41 44 299 33 11, Fax: +41 44 299 33 91, E-Mail: redaktion@medienheft.ch, Internet: www.medienheft.ch

kostenloser Bezug via Internet oder Newsletter

medien heft

ges Papier kein Buchdruck, ohne elektrischen Strom kein Telefon usw. Umgekehrt förderten Medien Informationsaustausch und -verarbeitung und damit ihrerseits auch wieder Innovation. Dass sich die verschiedenen Erfindungen gegenseitig verstärken, führt zu einer Entwicklung, die uns in den letzten Jahren immer deutlicher auch im Alltag bewusst wird: Die Dauer von einer zur nächsten Erfindung wird immer kürzer.

Jahrtausende kommunizierten unsere Vorfahren mündlich. Dies beschränkte automatisch die Menge an verfügbaren Informationen. Mit der Erfindung der Schrift vor gut 5000 Jahren setzte eine Entwicklung ein, deren Ende noch nicht abzusehen ist. Die Schrift machte es möglich, Informationen festzuhalten, sie ohne direkten Kontakt jemandem weiterzugeben oder zu sammeln. Erstmals war die Kommunikation nicht mehr an die direkte Begegnung gebunden. Noch dauerte es aber viele Jahrhunderte bis zu den nächsten grossen Schritten, etwa der Erfindung der Schriftrolle um die Zeitenwende oder später des modernen Buchdrucks um 1450.

Vor allem in den letzten Jahrhunderten kamen immer schneller neue Erfindungen dazu: Zeitungen, Fotografie, Telefon, Film, Radio, Fernsehen usw. Vor drei Jahrzehnten folgte einer der wichtigsten Meilensteine, die Einführung des Personal Computers. Innerhalb weniger Jahre hat seither die Informationstechnologie, darunter namentlich das Internet, unsere Welt tief durchdrungen und unsern Alltag grundlegend verändert.

Diese Entwicklung führt zu verschiedenen Herausforderungen. Sowohl Einzelpersonen, wie auch Vereine und Organisationen, müssen sich immer rascher an neue Technologien anpassen. Das kostet Geld und bindet Zeit. Zudem führt es beispielsweise in der Bildung auch zu einer historisch vollkommen neuen Situation. Erstmals verfügen Kinder und Jugendliche in zentralen Bereichen über höhere Kompetenzen als ihre Eltern oder beispielsweise auch Lehrpersonen. Das erfordert neue Aus- und Weiterbildungskonzeptionen.

Auch das langsame, demokratische politische System ist zunehmend damit konfrontiert, dass die technische Entwicklung Fakten und Sachzwänge schafft, die erst im Nachhinein in der Politik thematisiert werden. Als Beispiel sei hier die politische Debatte zu so genannten „Killerspielen“ erwähnt. Längst sind auch Spiele mit höchst bedenklichem Inhalt unter Kindern weit verbreitet (vgl. Merz 2009). Kinderorganisationen und Pädagogische Fachstellen fordern verstärkten Jugendschutz, selbst die Spielebranche unterstützt das Anliegen – und doch besteht hier nach wie vor erheblicher politischer Diskussions- und Handlungsbedarf.

Immer schneller, immer mehr, immer einfacher kommunizieren

Die einzelnen Medien-Erfindungen führen dazu, dass wir immer mehr Informationen immer schneller und immer billiger an immer mehr Menschen übermitteln können. Immer mehr und verschiedene Medien stehen zur Verfügung. Immer einfacher und schneller lassen sich Daten erfassen, speichern, mechanisch verarbeiten und verbreiten.

Die Herausforderung hier liegt zunächst auf der Empfängerseite. Während Jahrtausenden war ein Mehr an Informationen für den Menschen immer ein Vorteil (vgl. Shenk 1997). Die Fülle an Möglichkeiten heute führt hingegen dazu, dass wir immer mehr an einem Zuviel an Informationen leiden. Wir können Informationen bereits wesentlich schneller produzieren als sie verarbeiten. Kernfrage ist nicht mehr, wie wir zu den nötigen Informationen kommen, sondern wie wir uns vor zu vielen und belastenden Infor-

medien heft

mationen schützen bzw. wie wir uns in der Überfülle von Informationen orientieren können – denn richtige stehen neben falschen, wichtige neben unwichtigen.

Dies wiederum erhöht auf der Senderseite den Druck, stetig noch mehr und gezielter zu kommunizieren. Selbst für Kleinbetriebe, Vereine usw. steigt die Notwendigkeit, die jeweils neuen Kommunikationstechnologien einzusetzen, um im Wettbewerb der Aufmerksamkeit zu bestehen. So paradox es klingt: Es wird immer einfacher und billiger, eine Botschaft an Millionen von Menschen zu verbreiten – und *genau dies* führt dazu, dass es immer schwieriger wird, diese auch tatsächlich zu erreichen.

Anreicherung der Kommunikation

Eine dritte Dimension der geschichtlichen Medienentwicklung betrifft die zunehmende Multimodalität. Bilder und Sprache wurden ergänzt durch Fotos, später durch Ton, bewegte Bilder und echte Geräusche. Die Übertragungsmöglichkeit von Gerüchen und taktilen Reizen wird stetig erforscht. Insbesondere die zunehmende Omnipräsenz von (bewegten) Bildern erfordert neue Kompetenzen, die beispielsweise in der Schule noch kaum systematisch vermittelt werden. Bilder kritisch und kompetent zu lesen und Bilder gezielt einzusetzen gehört mittlerweile privat wie beruflich zur notwendigen Medienkompetenz (vgl. Doelker 1999). Eingeschlossen sind hier natürlich auch bewegte Bilder.

Was kommt in den nächsten Jahren auf uns zu?

Die Orientierung über die Fülle an Kommunikationsmöglichkeiten, über ihre Chancen, Risiken und Stolpersteine, wird eine stetige Herausforderung bleiben. Interessanterweise werden bei der Orientierung im Medienschwungel bis auf weiteres wohl die „alten“ Massenmedien – also Bücher, Zeitungen und Zeitschriften, Radio und Fernsehen – eine wichtige Aufgabe haben.

Augmented Reality: Vermischung von physischer Welt und Medienwelt

Als klarer Trend zeichnet sich eine zunehmende Vermischung von physischer Welt und Medienwelt ab. Wir leben zwar nach wie vor in einer physischen Realität, sind an Ort und Zeit gebunden. Doch dieser physische Standort wird – insbesondere durch mobile Kleincomputer wie beispielsweise Smartphones – immer unwichtiger. Von überall her haben wir Zugriff auf ein mediales Netzwerk, das unsere Welt unsichtbar überlagert. Bisweilen sind die beiden Welten so miteinander verschmolzen, dass eine klare Trennung kaum noch möglich ist. Am besten lässt sich dieser Trend anhand einiger Beispiele darlegen:

- Einer der einfachsten Dienste in diesem Zusammenhang ist die GPS-Lokalisierung. Wo immer ich bin, erhalte ich die genaue Information über meine geografische Position.
- Google Earth liefert mir Satellitenbilder von jedem gewünschten Ort auf der Welt. Mit einem mobilen Empfangsgerät kann ich zudem direkte Informationen über die unmittelbare Umgebung empfangen. Mein Handy sagt mir beispielsweise, wo ich das nächste Restaurant, den nächsten Bancomaten oder den nächsten Aussichtspunkt finde. Diese Informationen werden zunehmend in Echtzeit vermittelt, so dass ich sofort auch von aktuellen Angeboten erfahre.

medien heft

- Zunehmend erhalten wir Informationen über unsere unmittelbare Umgebung aus dem Internet (Augmented Reality). Auch diese Entwicklung hat mit Smartphones bereits eingesetzt. Ich richte die Kamera beispielsweise auf ein Gebäude und erhalte auf dem Bildschirm zusätzliche Informationen (z.B. was das für ein Gebäude ist, wer hier wohnt sowie Hinweise zur Architektur und Geschichte). Typische Beispiele dafür sind Programme wie Peak Finder (der die Berge nennt, die von einem Standort aus sichtbar sind) oder der Reiseführer durch Paris. In wenigen Jahren werden wir anstelle der Smartphones Brillen haben, die uns automatisch Zusatzinformationen zu dem, was wir sehen, in die Gläser projizieren. Dann werde ich also beim nächsten Apéro bei der Begrüßung eines Gesprächspartners über die Brille erfahren „Rolf Sowieso, 48-jährig, verheiratet, Vater von Caroline (10) und Daniel (8) (hat gerade Windpocken), war kürzlich 2 Wochen in Arosa in den Sommerferien, besonders geschätztes Gesprächsthema: Feng Shui und andere östliche Lehren...“.
- Zunehmend mehr werden uns digitale Assistenten begleiten. Bereits heutige Smartphones stehen uns für zahlreiche Dienste zur Verfügung, zeigen uns etwa den schnellsten Weg nach Hause, informieren uns über das Wetter oder die schönsten Velorouten am Aufenthaltsort. Je mehr diese digitalen Assistenten über uns und unsere Geschichte wissen, je mehr sie auch aktiv Informationen aus dem Internet besorgen, umso unverzichtbarer werden sie für uns.
- Zahlreiche Plattformen im Internet bieten virtuelle Lebensräume. Am bekanntesten ist vermutlich Second Life, wo ich einen Avatar (also einen grafisch gestalteten Stellvertreter in der virtuellen Welt) steuern kann. Mein Avatar lebt dann in dieser Parallelwelt, begegnet dort andern Avataren, kann Gespräche führen und Beziehungen aufnehmen. Hier wird die Grenze zwischen physischer und virtueller Wirklichkeit fließend – und die beiden Dimensionen stehen in enger Wechselwirkung.
- Zunehmend ermöglicht die Forschung beispielsweise auch, verlorene Sinne durch Computertechnologie zu ersetzen, z.B. Blinden zum Sehen und Tauben zum Hören zu verhelfen. Was auf den ersten Schritt als Segen erscheint, bringt durchaus neue Fragen. Wo Blinde plötzlich etwas sehen, da ist es prinzipiell auch möglich, dass auch Sehende (vermutlich gegen Bezahlung) von Zusatznutzen profitieren können. Warum soll ich mir dann nicht ein Teleobjektiv „einpflanzen“, damit ich auf Distanz wesentlich deutlicher sehe? Warum soll ich mir nicht hin und wieder einen Blick direkt in die eigene Wohnung erlauben, um den Babysitter in seiner Arbeit zu überprüfen? – Wer garantiert aber, dass die eingespielten Bilder die Realität zeigen und nicht manipuliert sind? Wer garantiert, dass wir nicht auf Schritt und Tritt von andern beobachtet werden?

Insgesamt führt diese Entwicklung dazu, dass wir zwar nach wie vor an die physische Realität gebunden sind. Doch unseren psychischen Standort und die Interaktionspartner können wir zunehmend frei wählen. Je mehr wir unsere Aufmerksamkeit, unsere Aktivitäten, unsere Kommunikation ins Netz verlagern, umso unwichtiger wird der physische Standort.

Herausforderung dabei ist, sich in beiden Welten (also in der physischen wie der virtuellen Welt) kompetent bewegen zu können, die Wechselwirkungen zwischen den beiden Dimensionen zu kennen und sich nicht in virtuellen Welten zu verlieren.

Gerade wo Handlungs- und Wirkungsort auseinander fallen, wird zunehmend wichtiger zu wissen, was das virtuelle Handeln am Computer bei anderen auslöst. Wenn ameri-

medien heft

kanische Soldaten mittels ferngesteuerter Drohnen aus den USA im nahen Osten Krieg führen, dann unterscheidet sich ihre unmittelbare Umgebung kaum von einem Computerspiel. Doch handlungskompetent ist nicht einfach, wer die Waffen perfekt bedienen kann, sondern wer sich bewusst ist, was er damit auslöst.

Vom Push- zum Pull-Prinzip in der Nachrichtenverbreitung

Wir sind uns längst daran gewöhnt, dass technische Geräte die Verbreitung von Medien automatisieren und vereinfachen (Push). Der Radio- oder TV-Sender verbreitet Medienbeiträge an eine grosse Zahl von Empfängern, die Zeitung wird gedruckt und allenfalls in Millionenaufgabe verteilt, der Newsletter kann direkt vom Schreibtisch aus verschickt und die Website von der ganzen Welt aus sofort aufgerufen werden.

Als Nutzer muss ich allerdings die Informationen gezielt über eine Suchmaschine suchen, den Newsletter abonnieren, den TV-Sender wählen. Zunehmend wird nun auch die Beschaffung der Informationen automatisiert. Bereits heute kann man über Google Alert Informationen nach Interesse oder bei yasni.ch neue Dokumente über eine Person „abonnieren“. Abonnieren wir beispielsweise die Beiträge zum eigenen Namen, so erhalten wir regelmässig Hinweise auf Webseiten, in denen wir genannt sind. Unser Computer beschafft dann für uns die Informationen aus verschiedensten Quellen (Pull).

Bald werden wir auch abends um halb acht unsere persönliche „Tagesschau“ ansehen können – mit Texten, Interviews, Ton- und Videobeiträgen über unsere bevorzugten Themen, Personen, Regionen. Unser persönlicher, digitaler Assistent stellt sie zusammen aus sämtlichen verfügbaren Quellen vom TV-Sender über die Schulklasse aus dem Quartier bis hin zur pensionierten Nachbarin, die ihr eigenes Podcast-Studio aufgebaut hat.

Was auf den ersten Blick fast wie ein Informations-Schlaraffenland anmutet, birgt durchaus auch Risiken (vgl. Merz 2005, S. 124-126). Untersuchungen zeigen regelmässig, dass die Mediennutzung stark durch den emotionalen Gehalt geprägt ist. Man nutzt sehr oft nicht diejenigen Medienbeiträge, die qualitativ am besten sind, sondern diejenigen, die emotional am stärksten ansprechen. Bei einem Informationsmagazin wie „10 vor 10“ werden wir noch mit einer Mischung von bloss emotional anregenden und wirklich informierenden Beiträgen konfrontiert. – Doch wenn wir unser Medienmenü hingegen einzig nach den eigenen, momentanen Bedürfnissen zusammenstellen, so müssen wir selbst unterscheiden zwischen emotionalen Soft-News und gehaltvoller, aber vielleicht trockener Information.

Hier wird die Kompetenz entscheidend, Medienbeiträge im Hinblick auf kurz- und langfristige Bedeutung zu unterscheiden und die Mediennutzung entsprechend zu steuern. Nicht alles, was kurzfristig emotional anregt, ist auch langfristig nützlich – und was fordert, was vielleicht trocken und anspruchsvoll ist, kann durchaus langfristig sehr wertvoll sein.

Dazu kommt die ethische Herausforderung: Was müssen wir wissen, um uns sozial verantwortlich zu verhalten? Als Bürgerin und Bürger sind wir dafür verantwortlich, uns über die relevanten politischen Fragen zu informieren. Für eine Demokratie genügt es nicht, wenn wir uns nur unterhalten. Zunehmend haben wir also als Nutzer die Aufgabe, die traditionell einer Redaktion zukam, nämlich die Fülle an möglichen Informationen im Hinblick auf deren Relevanz für uns persönlich und für die Gesellschaft zu unterscheiden.

Noch wichtiger wird die eigene kompetente Steuerung der Mediennutzung, wenn uns zunehmend Computerprogramme sagen, was uns vermutlich interessieren wird. Die Gefahr besteht, dass wir uns aufgrund dieser Vorschläge auf bestimmte Themen fixieren und nicht mehr wahrnehmen, was ebenfalls wichtig wäre.

Web 3.0 – oder wenn das Internet „denken“ und „lesen“ lernt

Mit dem letzten Absatz kommen wir nahtlos zum nächsten Trend. Das World Wide Web wird in seiner Informationsfülle immer unübersichtlicher. Damit wird es immer schwieriger, die Informationsfülle überhaupt auszuwerten und die Botschaften und Beiträge zu finden, die in einer konkreten Situation dienlich sind. Dazu helfen Suchmaschinen, die Inhalte finden aufgrund der Übereinstimmung bzw. Kombination von Begriffen oder der Ähnlichkeit von Bildern. Es ist für Computer aber noch nicht möglich, aus den Websites direkt strukturierte Informationen zu gewinnen, sondern es braucht Menschen, die deren Bedeutung erfassen.

Abhilfe soll das so genannte Web 3.0 schaffen. Der Begriff geht auf Tim Berners-Lee et al. (2001) zurück und meint ein so genannt semantisches Web, das die Bedeutung der Informationen im Web für Computer verwertbar machen soll. Nicht mehr nur Menschen sollen die Informationen deuten können, sondern Computer sollen Menschen, Handlungen und Orte, Fragen und Antworten, Ursachen und Wirkungen miteinander in Beziehung setzen. Auf eine konkrete Frage wie beispielsweise „Wer war der erste Mensch auf dem Mond?“, „Bei welchen Olympischen Winterspielen gewann die Schweiz die meisten Medaillen?“ oder „Wann sind die Wohnungen in Arosa in der nächsten Wintersaison am günstigsten?“ soll die Suchmaschine nicht nur einfach eine Auswahl von Millionen von Websites liefern, sondern ganz direkte Antworten.

Damit soll es möglich werden, die zunehmende Datenmenge im World Wide Web durch Computer effizienter verarbeiten zu lassen. Insbesondere sollen automatisch generierte und vom Computer verarbeitete Daten als Entscheidungsgrundlagen oder gar zur Steuerung von Handlungen dienen. Gewiss wird dies unzählige Chancen bieten, wenn beispielsweise präzise Unwetterwarnungen generiert und zielgenau verbreitet werden können – und entsprechende Massnahmen zur Verhinderung von Schäden automatisch getroffen werden. Problematisch wird dies dort, wo Menschen gar nicht mehr die vom Computer vorgeschlagenen Entscheidungen in ihrer Bedeutung und Tragweite einschätzen können. Auch wo uns Computer Entscheidungsgrundlagen liefern, müssen wir selbst kritisch nachdenken, Zusammenhänge verstehen, Alternativen abwägen, Konsequenzen abschätzen können.

Hartmut von Hentig schrieb 1979 (S. 68): „Die neuen Informationstechniken vermehren weder unser Wissen überhaupt, noch steigern sie durch sich allein die Entscheidungsfähigkeit. Es ist von grösster Wichtigkeit, dass wir uns dies klarmachen: Es gibt in der Menschheit immer nur so viel Wissen, wie in ihrem Bewusstsein aktiviert werden kann – ganz gleich, wie viel mehr wir in unseren Computern gespeichert haben.“ Die Entwicklung zu automatisierter Informationsverarbeitung eines semantischen Webs stellt diese Aussage zumindest teilweise in Frage, denn sie überwindet eine weitere qualitative und bedeutsame Grenze. Die Verarbeitung von Daten eines semantischen Webs ist nämlich nur Teil einer weiter reichenden Entwicklung zur Verselbständigung des Computers.

Verselbständigung des Computers

Die Verselbständigung des Computers meint, dass der Computer nicht mehr eine bestimmte Aufgabe genau so erledigt, wie er programmiert ist, sondern dass er sich gezielt Informationen besorgt (z.B. aus dem semantischen Netz), Handlungsalternativen evaluiert, mit andern Systemen abstimmt, Entscheidungen fällt und unterschiedliche Prozesse steuert, um ein Ziel zu erreichen. Neue Technologien ermöglichen Computern, sich laufend verändernden Umständen anzupassen und aufgrund von Erfahrungen das eigene Verhalten zu optimieren. Ausführlich haben sich Kündig und Bütschi (2008) mit dieser Entwicklung und den daraus folgenden Herausforderungen befasst und formulieren schliesslich eine Reihe von Empfehlungen, um diese Herausforderungen zu bewältigen (S. 146-153).

Als typische Einsatzfelder, die bereits Realität sind, nennen sie beispielsweise intelligente Haustechnik, mitdenkende Autos oder elektronische Börsenagenten (Kündig und Bütschi 2008, S. IX). In immer mehr Lebensbereichen wird Computertechnologie eingesetzt. Dieser Trend ist für die Nutzer oft kaum zu erkennen. Denn die Technologie ist oft unauffällig in ein vertrautes Produkt integriert und die Veränderungen erfolgen in kleinen Schritten. Das neue Bremspedal ist äusserlich nicht vom vertrauten zu unterscheiden. Aber anstelle der Physik (je mehr ich drücke, umso stärkere Bremskraft wirkt auf die Räder) wird mein Druck in elektronische Impulse umgewandelt. Der Computer entscheidet nun auf der Basis von zahlreichen weiteren Faktoren, ob er überhaupt bremsen soll und welches Rad welchen Bremsdruck erhalten soll, damit das Auto möglichst rasch und ohne zu schleudern bremst. Was in diesem Fall positiv ist, kann bereits bei der Fotokamera gehörig ärgern, wenn der Fotoapparat beispielsweise entscheidet, aufgrund der Unschärfe kein Bild auszulösen und damit den vielleicht nie mehr erlebbaren Moment verpasst. Vielleicht wäre mir viel lieber ein unscharfes Bild gewesen als gar keines...

Um sich die Verselbständigung des Computers noch etwas genauer vorstellen zu können, seien hier einige konkrete Beispiele genannt:

- Zunehmend wird es so sein, dass wir gar nicht mehr aktiv solche Such- oder Rechercheaufträge geben müssen, sondern unser Computerprogramm „weiss“, was wir suchen. Bestellen wir drei Bücher zu einem Thema, so liefert uns die Website gleich zwei weitere passende Vorschläge zum Thema. Suchen wir jedes Jahr im September eine günstige Ferienwohnung für die Winterferien, so erhalten wir künftig pünktlich anfangs September entsprechende Angebote.
- Das Navigationsgerät lernt aus unserem Reiseverhalten (z.B. bevorzugte Fahrt durch landschaftlich schöne Gebiete, vorbei an kulturell wertvollen Objekten, entlang kulinarischer Vorlieben) und führt uns automatisch auf einer entsprechenden Route zum Ziel; dabei werden selbstverständlich aktuelle Daten wie die ausserplanmässigen Ferien eines Restaurants, ein hohes Verkehrsaufkommen auf einer Route oder Eisglätte in die Routenwahl einbezogen.
- Das Auto kommuniziert mit anderen Verkehrsteilnehmern, bevor diese im Sichtbereich sind, und leitet bei Bedarf automatisch eine Bremsung ein.
- Eine Anwendung wird bereits bei Banken oder Telefongesellschaften eingesetzt: Anrufende werden automatisch vom Computer eingeteilt in verschiedene Klassen von Geschäftspartnern (vgl. Müller 2009). Gute Kunden oder Neukunden mit hohem Po-

medien heft

tential werden schneller einer Telefon-Operateurin zugeteilt, schlechte Kunden warten länger, bis sie bedient werden. Die Anruferin erfährt nichts von der Einteilung und kann sich daher auch nicht wehren.

- Bereits 2006 wurden an der Londoner Börse 40 Prozent aller Transaktionen von so genannten „Algotraders“ getätigt (vgl. Schirrmacher 2009). Im besten Fall kann ein Mensch hier noch nachvollziehen, wie der Computer auf eine Kauf- oder Verkaufsempfehlung kommt – im zunehmend häufigeren Fall kann man sich lediglich noch auf die Empfehlung abstützen...
- Sind wir interessiert an einer Partnerschaft, wird uns das Handy künftig Vorschläge machen, wen wir in den Ferien im Engadin treffen könnten – und wird schon im Voraus das richtige Hotel buchen...
- Amazon liefert bereits heute ohne jede Nachfrage Vorschläge, welche Bücher uns interessieren könnten, Facebook schlägt mögliche Freunde vor und Google macht Vorschläge, was wir suchen könnten, sobald wir die ersten Zeichen ins Suchfeld eingeben. – Und bald werden wir wohl die erste Werbung für Kinderwagen im Haus haben, sobald wir im Internet nach Schwangerschaftsliteratur Ausschau halten.

Kündig und Bütschi (2008, S. XI) nennen eine Reihe von Problemkreisen, die im Zusammenhang mit selbständig handelnden Computern zu bedenken sind und die hier noch ergänzt wurden:

- Konsequenzen der erneuten Rationalisierung des Arbeitsmarktes.
- Ethische Grenzen dieser Entwicklung: Sollen beispielsweise Menschen von Robotern gepflegt, unterrichtet, beurteilt werden?
- Auswirkungen der Automatisierung und Bürokratisierung auf unsere Freiheit: Mit einem Menschen kann man z.B. verhandeln über den Sinn von Regeln, mit einem Computerprogramm nicht.
- Juristische und politische Fragen: Wer haftet z.B. für einen Schaden, den ein selbständig handelnder Computer verursacht? Wer entscheidet, ob ich etwas noch tun darf, obwohl mir der Computer etwas anderes empfiehlt? Wie lange darf eine junge Frau mit ausgeprägtem Interesse an Mathematik und Naturwissenschaften, aber mit Mühe in der Sprache, eine Mittelschule besuchen, wenn das Computerprogramm aufgrund der bisherigen „Karriere“ zu 55 Prozent einen Misserfolg voraussagt?
- Zunehmend wichtiger werden Fragen rund um Daten- und Persönlichkeitsschutz, wenn die Verarbeitung und Verbreitung von Informationen immer mehr automatisiert wird.
- Notwendig werden auch Richtlinien und gesellschaftliche Rahmenbedingungen, um eine sinnvolle Nutzung der Technik zu gewährleisten. – Kündig und Bütschi nennen hier die Bedeutung der Geisteswissenschaftler, die bereits bei der Entwicklung von Computerprogrammen vermehrt miteinbezogen werden müssten, damit die Programme den Menschen dienen und nicht umgekehrt.
- Was es zudem braucht ist Forschung, um das Zusammenwirken selbsttätiger elektronischer Agenten zu verstehen und zu regeln.

medien heft

Intensiv befasste sich Schirrmacher (2009) mit den Risiken selbständig entscheidender bzw. lernender Computersysteme. Dabei verweist er unter anderem auf die Finanzkrise in den vergangenen Jahren, deren Ursache verschiedene Experten darin sehen, dass zunehmend Computer die Berechnungen für Risikoanalysen und Handlungsempfehlungen machten, die niemand mehr in ihrer Richtigkeit beurteilen konnte. Genau dies nennt Schirrmacher denn auch als Grundproblem, wenn komplexe Computersysteme Handlungsempfehlungen machen: „Menschen sind immer weniger in der Lage, die Berechnungen zu verstehen, in ihrer Tragweite einzuschätzen, die Empfehlungen korrekt zu interpretieren.“

Dahinter sieht Schirrmacher (vgl. 2009) eine verhängnisvolle Entwicklung: Früher glaubte man, es wäre problematisch, wenn die Roboter immer menschlicher würden. – Heute sehen wir vielmehr: Wir Menschen sind in unserem Handeln immer mehr auf Computer angewiesen und glauben den Berechnungen bisweilen mehr als der eigenen Wahrnehmung. Inwiefern lassen wir zu, dass Computer zunehmend mehr Entscheidungen fällen, bei denen eigentlich denkende, vernünftige, eigenständige Menschen verantwortungsvolle Entscheidungen fällen müssten?

Ubiquitous Computing: Internet der Dinge

Ein weiterer Trend umfasst zwei parallele Entwicklungen, nämlich Ubiquitous Computing – das Internet der Dinge. Mit Ubiquitous Computing ist gemeint, dass Computer in kleinste Alltagsgegenstände eingebaut werden. Intelligente Gegenstände sollen automatisch ihre Umwelt erkennen, darauf reagieren und die Besitzer unterstützen. Sie sollen Alltagsroutinen erkennen und dann automatisch ausführen. Die Nähmaschine erkennt den Stoff und wählt den schönsten Faden dazu, die Autotür erkennt meine Hand, lässt sich öffnen und der Fahrersitz fährt automatisch in die richtige Position.

Von Ubiquitous Computing wird bereits seit über 20 Jahren gesprochen (vgl. Weiser 1988). Doch erst die zunehmende Miniaturisierung der verschiedenen Komponenten sowie die Fortschritte der Sensorik machen dessen Realisierung möglich. Die drahtlosen Netze wie Bluetooth, IrDA, GPRS oder UMTS ermöglichen zudem die Verbindung der einzelnen Komponenten. Während das heutige Internet noch überwiegend der Kommunikation von Menschen dient, wird es zunehmend zu einem „Internet der Dinge“, in dem intelligente Gegenstände miteinander kommunizieren. Die Kaffeemaschine schaltet sich bereits ein, wenn mein Wecker klingelt. Der Stubentisch hört, dass wir die Freilichtaufführung der „schwarzen Spinne“ sehen wollen und der Informationsscreen an der Wand zeigt uns, an welchen Abenden noch genügend Plätze vorhanden sind, nachdem er bereits unsere Agenden nach gemeinsamen, freien Terminen abgesucht hat. Automatisch werden dazu auch die Wetterprognosen für den Veranstaltungsort präsentiert und Kommentare unserer Freunde aus sozialen Netzwerken eingeblendet, die das Freilichtspiel bereits besucht haben.

Konkret nennt Mattern (2003) die folgenden, möglichen Funktionen der einzelnen Komponenten im Internet der Dinge:

- Dinge „kommunizieren“ und „kooperieren“ miteinander, tauschen Daten aus.
- Adressierbarkeit und Effektorik – Dinge können aus der Ferne angesprochen/beeinflusst werden – und sie können ihrerseits auf ihre Umwelt einwirken.

medien heft

- Objekte sind eindeutig identifizierbar und physisch lokalisierbar.
- Dinge sammeln Informationen über die Umgebung und zeichnen sie evtl. auf.
- Benutzerschnittstellen funktionieren zur Kommunikation Mensch/Maschine – entweder direkt oder beispielsweise über persönliche digitale Assistenten wie Smartphones.

Als typische Anwendungsfelder für Ubiquitous Computing nennt Hussmann (2006) die folgenden:

- Fahrzeugkontrollsysteme (z.B. individuelle Anpassung von Radiosendern, Temperatur oder Spiegeleinstellung, übers Internet einstellbare Wegfahrsperrung im Falle eines Diebstahls usw.)
- Intelligente Häuser (z.B. effiziente Energiesparsysteme, die automatisch die Heizung einstellen, wenn niemand mehr im Haus ist; Kühlschränke, die automatisch neue Ware nachbestellen, sobald etwas ausgeht ..)
- Logistik (z.B. unmittelbare Information der Produktionsstätten über Kundennachfrage)
- Medizinische Anwendungen (z.B. Echtheit von Medikamenten; Verhinderung von falschen Medikamentenabgaben)
- Ticketing (z.B. für eindeutige Identifizierung von Personen im Stadion)
- Nahrungsmittel (z.B. Rückverfolgung bis zum Produktionsort)

Ein paar Beispiele, wie das Internet der Dinge funktionieren könnte:

- Das schmutzige Hemd „weiss“, dass es in die Waschmaschine muss, vereinbart mit ihr einen Termin und instruiert sie über das zu verwendende Waschprogramm.
- Das Navigationsgerät kennt sowohl die aktuelle Verkehrssituation wie auch das Wetter und die Strassenverhältnisse.
- Der Kühlschrank bestellt mein Lieblingsjoghurt, wenn keines mehr da ist.
- Der Jass-Tisch rechnet automatisch die Punktzahl aus.
- Das Auto kennt meinen Terminkalender und beginnt automatisch, den Fahrersitz zu heizen, wenn ein Termin ansteht, der mit öffentlichen Verkehrsmitteln schlecht zu erreichen ist.
- Teure Gegenstände werden nicht mehr verloren.
- In Kleider eingebaute RFID-Tags lassen Mitarbeitende jederzeit lokalisieren – und damit beispielsweise auch die Pausendauer kontrollieren.

Die zentrale Herausforderung in diesem Bereich liegt bei der sinnvollen Nutzung. Nicht alles, was machbar ist, ist auch sinnvoll. Nicht alles, was uns zur Verfügung steht, macht unser Leben auch langfristig lebenswert. Wo Computer uns Arbeit abnehmen, kann das sehr angenehm sein und Raum für Wichtigeres schaffen. Es kann aber auch

medien heft

unsere Fähigkeiten verkümmern lassen. Zudem sind Datenschutz und die Gewährleistung von Privatsphäre wichtige Aspekte.

Cloud computing

In zunehmendem Masse wird die Computerinfrastruktur nicht am Nutzungsort selbst zur Verfügung stehen müssen, sondern auf verschiedene Orte verteilt sein. Unter Cloud Computing wird verstanden, dass mir Hardware, Rechner oder Speicherkapazität wie auch Software oder Dateien jederzeit von überall zur Verfügung stehen. Ich brauche nur ein Zugangsgerät – und kann prinzipiell alle Dienstleistungen nutzen. Computerprogramme muss ich nur noch bezahlen für die Zeit, während der ich sie nutze. Die gesamte Infrastruktur muss nicht auf Spitzenbenutzungen hin gekauft werden, sondern je nach Bedarf kann Rechner- oder Speicherkapazität zugemietet werden.

Herausforderungen bestehen einerseits darin, sich über die jeweils neuen Möglichkeiten zu informieren und diese zu nutzen. Dazu kommt aber auch das Einschätzen des Risikos, die zunehmende Abhängigkeit von Firmen bzw. von Infrastruktur. Kann ich sicher sein, dass meine gespeicherten Bilder nicht für eine Werbekampagne verwendet werden? Kann ich davon ausgehen, dass ein vertrauliches Dokument, gespeichert auf einem unbekanntem Server irgendwo auf der Welt, nicht den Weg in die Öffentlichkeit findet?

Weitere Szenarien: Verschmelzung von Mensch und Computer

Die bisher beschriebenen Trends stehen unmittelbar vor der Tür. Die Entwicklung geht allerdings so schnell, dass vieles schon in wenigen Jahren realisiert oder sogar schon wieder überholt sein wird. Zukunftsszenarien sind allerdings mit Ungewissheit behaftet. Dennoch soll hier auf die Visionen von Ian Pearson und Ray Kurzweil hingewiesen werden, die etwas weiter in die Zukunft reichen und noch andere Dimensionen aufzeigen.

Ian Pearson (2009, 2010) nennt insbesondere die Verschmelzung von Nanotechnologie, Biotechnologie und Informationstechnologie als bedeutsam, die vollkommen neue Möglichkeiten bringen wird:

- Nanotechnologie ermöglicht die Herstellung kleinster Bauteile.
- Kleinste Sensoren ermöglichen die genaue Erforschung der Hirnfunktionen.
- Erkenntnisse der Neurowissenschaften können in Produktion intelligenter Datenverarbeitungssysteme/Roboter einfließen.
- Verbesserte intelligente Datenverarbeitungssysteme beschleunigen Forschung und Entwicklung erneut.

Diese Fortschritte in der Biotechnologie und deren Verschmelzung mit Informationstechnologie machen Maschinen mit Körpern „verbindbar“. Dabei sieht Pearson folgende Stufen:

- Zunächst: Ergänzung von Körperfunktionen durch Informationstechnologie (Blinde sehen, Lahme gehen); der Mensch erhält Unterstützung durch zusätzliche Funktionen (99 Prozent Mensch, 1 Prozent Informationstechnologie).

medien heft

- Dann werden die Anteile der Informationstechnologie zunehmend höher – mit allen Mischformen und Zwischenstufen zwischen Mensch und Roboter (Pearson fragt 2009 lakonisch: „Wie lange darf man einen Roboter entsorgen, bis es als Mord gilt?“)

Bereits 2020 werden einige unserer besten Freunde Roboter sein, meint Pearson anlässlich seines Referats 2009. In wenigen Jahren werden wir Roboter haben, die deutlich intelligenter sind als wir, die eine wesentlich höhere emotionale Kompetenz haben; diese werden uns bessere Geschichten erzählen, überhaupt alles besser machen können. Ebenfalls bringt die Verschmelzung von Nanotechnologie, Biotechnologie und Informationstechnologie z.B. intelligente Bakterien – ein Joghurtglas voller intelligenter Bakterien ersetzt eine Softwarefirma, so Pearson im selben Referat.

Ray Kurzweil (2005) nennt einzelne Stadien der künftigen Entwicklung:

- 2019 wird Gedächtniskapazität und Rechenleistung des Gehirns für etwa 1000 Dollar zu haben sein. Supercomputer sind 1000 bis 10'000 mal schneller. Computer sind in praktisch alle Gegenstände des täglichen Lebens eingebaut. – Der Mensch beherrscht den Computer noch; dieser ist für Entscheidungen aber bereits unerlässlich geworden – und als persönlicher Assistent stets dabei.
- Bis 2029 werden wir intelligente Maschinen haben, die die Leistung menschlicher Gehirne bei weitem übersteigen. Menschen nutzen zahlreiche Neuroimplantate und biotechnische Implantate, die ihre Sinne, ihre Wahrnehmung usw. stark prägen. Wer wen beherrscht, ist zunehmend schwieriger zu sagen.
- 2039 wird das menschliche Gehirn in allen Einzelheiten erfasst und maschinell nachgebildet werden können. Es gibt zwar noch mit „Neuroimplantaten aufgerüstete kohlenwasserstoffbasierte Menschen“, aber die sie sind in der Minderzahl. Der Mensch beherrscht den Computer immer weniger.

Selbstverständlich, diese beiden hier nur kurz skizzierten Szenarien mögen auf den ersten Blick etwas weit hergeholt wirken. Vermutlich sträuben wir uns dagegen, solche Szenarien zu rasch zu glauben. Blicken wir allerdings zurück, wie rasch die Entwicklung mittlerweile verläuft – und wie sich die Fortschritte in den verschiedenen Wissenschaften gegenseitig wieder befruchten, so kommen wir nicht umhin: Der Trend geht in diese Richtung.

Aktiv die Zukunft gestalten

Die grundlegende Herausforderung ist gewiss die, aktiv und kreativ eine lebenswerte Zukunft zu gestalten. Die angeführten neuen Erfindungen werden unsern Alltag völlig neu prägen. Daneben finden auch in andern Bereichen, von Medizinaltechnologie bis Biotechnologie, viele Veränderungen und Entwicklungen statt, die die grundlegenden Rahmenbedingungen unseres privaten und öffentlichen Lebens verändern.

Immer mehr wird technisch realisierbar, immer mehr Möglichkeiten eröffnen sich. Daher wird immer wichtiger, diese Zukunft auch verantwortungsvoll zu gestalten. So stellen sich zunehmend philosophische Grundfragen: Ist eigentlich alles, was machbar ist, auch wünschbar? Welche Entwicklung wollen wir, welche nicht? Welche gesellschaftlichen Rahmenbedingungen sind notwendig, damit wir die Entwicklungen sinnvoll nutzen

medien heft

können? Was ist notwendig, um Risiken zu minimieren? Wie kann verhindert werden, dass die Entwicklung Leid und Opfer produziert? Wo bleibt die Freude über das eigene Werk, wenn der Computer ganze Produktionsabläufe steuert? Bringt es tatsächlich Lebensqualität, wenn immer mehr Berufsleute ihre Arbeitszeit zu einem immer höheren Anteil hinter dem Computer verbringen? Profitiert die Gesellschaft davon, wenn ganze Berufszweige wegrationalisiert werden?

Um solche Frage zu beantworten, müssen grundlegende Fragen vermehrt und fundiert thematisiert werden:

- Was ist sinnvolles Leben? Was ist Gerechtigkeit? Was brauchen wir für ein Umfeld, um physisch und psychisch gesund zu sein und zu bleiben?
- Welche Bedeutung hat für uns die Freiheit – und wie realisieren wir Freiheit unter den Bedingungen dieser Medienentwicklung?
- Was brauchen wir als Gesellschaft, um unter diesen neuen Bedingungen weiterhin demokratische politische Prozesse zu gewährleisten? Welches Mediensystem gewährleistet die notwendigen Leistungen, beispielsweise fundierte Information und Meinungsbildung?
- Welche Bedingungen fördern die Arbeitszufriedenheit? Und wie realisieren wir eine Entwicklung, die Arbeitszufriedenheit nicht hindert, sondern fördert?

Je mehr Computer unsere alltäglichen Abläufe bestimmen, umso mehr planen und steuern Techniker und Informatikerinnen unser Leben. Sie geben Handlungs- und Antwortmöglichkeiten vor, sie bestimmen in Navigationsgeräten die Verkehrsströme, sie bestimmen, wer uns auf einer Partnerschaftswebsite mit hoher Priorität für ein Treffen vorgeschlagen wird. Und allein das Angebot von neuen Geräten verändert die Bedingungen des Zusammenlebens.

Sollen Grundwerte wie Freiheit oder das Recht auf eine Persönlichkeitssphäre, Schutz geistigen Eigentums oder Gerechtigkeit realisiert werden, so reichen gesetzliche Regelungen nicht. Entsprechende Überlegungen müssen auch bei der Entwicklung von Programmen und Produkten miteinbezogen werden. Es braucht Rahmenbedingungen, damit der Mensch die Technik beherrscht und nicht umgekehrt. Vermehrt muss bei diesen Entwicklungen also die Sinnfrage gestellt werden. Fragen nach Lebensqualität, Chancengleichheit oder Gerechtigkeit gehören in die Curricula von Informatikern und Managerinnen, letztlich in jeden Ausbildungsgang.

Individuelle Ebene: Lebens- und Medienkompetenz

Über diese gesellschaftliche Ebene hinaus sind wir natürlich alle durch die Medienentwicklung herausgefordert. Medienkompetenz wird zunehmend wichtiger. Wer Medien nicht kompetent nutzen kann, wird abseits stehen. Unerlässlich ist allerdings mehr denn je eine Medienkompetenz, die sich nicht auf technische Fähigkeiten beschränkt. Identitätsbildung und Beziehungsmanagement mit und ohne Medien (vgl. Süß et al 2010), Informations- und Kommunikationsfähigkeit unter Nutzung sämtlicher zur Verfügung stehender Medien, kompetente, kritische Reflexion sind zwingende Bestandteile einer zukunftsfähigen Medienkompetenz (vgl. ausführlich Merz 2005).

medien heft

Um aber Medien nicht nur professionell, sondern auch sinnvoll zu nutzen, ist auf individueller Ebene philosophische Kompetenz nötig. Doelker nennt bereits 2001 die entscheidenden (medien-) philosophischen Fragen, die mit zunehmender Medienentwicklung zentral werden:

- Was stimmt? Was ist wahr? Worauf kann ich mich verlassen? Wann bin ich wirklich informiert? Was kann ich überhaupt wissen?
- Was ist wichtig, kurz- und langfristig? Was muss ich eigentlich wissen?
- Was ist zu tun? Was ist richtig, was falsch? Was ist sozial verantwortlich, nachhaltig?
- Was ist schön? Was tut gut? Was gefällt? Was macht glücklich?

Thomas Merz-Abt, Prof. Dr. phil., lic. theol. ist Fachbereichsleiter Medienbildung an der Pädagogischen Hochschule Zürich. Er ist Vater von drei Kindern und seit bald 20 Jahren in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung im Bereich Medienbildung und im Bereich der Didaktik Lebenskunde tätig.

Literatur:

Antoniou, Grigoris/ van Harmelen, Frank (2008): A Semantic Web Primer. 2. Auflage, Massachusetts.

Berners-Lee, Tim/ Fischetti, Mark (2006): Weaving the web: the original design and ultimate destiny of the World Wide Web by its inventors. New York; Deutsche Ausgabe der ersten Auflage: Berners-Lee, Tim/ Fischetti, Mark (1999): Der Web-Report: der Schöpfer des World Wide Webs über das grenzenlose Potential des Internets. München.

Berners-Lee, Tim/ Hendler, James/ Lassila, Ora (2001): The Semantic Web: a new form of Web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities. In: Scientific American, 284 (5), S. 34–43, May 2001. Deutsch: Mein Computer versteht mich. In: Spektrum der Wissenschaft, August 2001, S. 42–49.

Böhn, Andreas/ Seidler, Andreas (2008): Mediengeschichte. Eine Einführung. Tübingen.

Fassler, Manfred/ Halbach, Wulf R. (Hrsg.) (1998): Geschichte der Medien. München.

Faulstich, Werner (2006): Mediengeschichte von den Anfängen bis ins 3. Jahrtausend. Mediengeschichte 1. Von den Anfängen bis 1700. Mediengeschichte 2. Von 1700 bis ins 3. Jahrtausend. Göttingen 2006.

Hörisch, Jochen (2004): Eine Geschichte der Medien. Von der Oblate zum Internet. Suhrkamp. Frankfurt.

Brooks, Robert/ Goldstein, Sam (2007): Das Resilienz-Buch. Wie Eltern ihre Kinder fürs Leben stärken. Stuttgart.

Döbeli, Beat (2008): Web 2.0. Was erwartet uns da. Referat anlässlich der UNM-Tagung 2008. In: <http://doebe.li/projects/unm08/index.html> (31.08.2010).

medien heft

- Doelker, Christian (1999): Ein Bild ist mehr als ein Bild. Visuelle Kompetenz in der Multimedia-Gesellschaft. Stuttgart, 2., durchgesehene Auflage.
- Doelker, Christian (2001): Informationsgesellschaft und Medienphilosophie. In: infos und akzente, Heft 1. Zürich.
- Fleisch, Elgar/ Mattern, Friedemann (Hrsg.) (2005): Das Internet der Dinge. Ubiquitous Computing und RFID in der Praxis. Berlin et al.
- EU-Kommission (2009): Internet der Dinge – ein Aktionsplan für Europa. Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Brüssel.
- Flörkemeier, Christian/ Mattern, Friedemann (2010): Vom Internet der Computer zum Internet der Dinge. In: <http://www.vs.inf.ethz.ch/publ/papers/Internet-der-Dinge.pdf> (31.08.10).
- Gaschke, Susanne: Klick. Strategien gegen die digitale Verdummung. Freiburg im Breisgau 2009.
- Goble, Gordon (2009): In the Year 2020, Part I: Cloud Computing. In: <http://www.digitaltrends.com/computing/in-the-year-2020-part-i-cloud-computing/> (31.08.10).
- Guinard, Dominique/ Fischer, Mathias/ Trifa, Vlad (2010): Sharing Using Social Networks in a Composable Web of Things. Proc. of the First IEEE International Workshop on the Web of Things (WOT2010). Mannheim. In: <http://www.vs.inf.ethz.ch/publ/papers/dguinard-sharin-2010.pdf> (31.08.10).
- Hasebrook, J. (1995): Multimedia-Psychologie. Eine neue Perspektive menschlicher Kommunikation. Heidelberg, Berlin, Oxford.
- Hussmann, Heinrich (2006): Overview of Tracking Technologies in Ubiquitous Computing. In: <http://www.medien.ifi.lmu.de/lehre/ws0607/mmi1/essays/Sonja-Boehm.xhtml> (31.08.10).
- Jarren, Otfried (2001): "Mediengesellschaft" – Risiken für die politische Kommunikation. In: Politik und Zeitgeschichte, B 41–42/2001, S. 10–19: <http://www.bpb.de/files/VBBUV0.pdf> (31.08.10).
- Kozma Robert (Hrsg.) (2003): Technology, Innovation, and Educational Change. A Global Perspective. Eugene OR.
- Kümmel, Albert/ Scholz, Leander/ Schumacher, Eckhard (Hrsg.) (2004): Einführung in die Geschichte der Medien. Paderborn.
- Kündig, Albert/ Bütschi, Danielle (Hrsg.) (2008): Die Verselbständigung des Computers. Zürich.
- Kurzweil, Raymond (2005): The singularity is near: When Humans Transcend Biology. Penguin New York.
- Löpfe, Philipp (2009): Die Zukunft beginnt heute. Interview mit Raymond Kurzweil. In: Das Magazin: <http://dasmagazin.ch/index.php/die-zukunft-beginnt-heute/> (31.08.10).
- Mattern, Friedemann (Hrsg.) (2003): Total vernetzt. Szenarien einer informatisierten Welt. Berlin et al.
- Mattern Friedemann (2010): Die Metamorphose des Computers – 6 Kapitel aus Heinz' Tagebuch; In: Heuser Lutz (Hrsg.): Heinz' Life. München, Wien.
- Merz, Thomas (2003): Emotionale Kompetenzen gezielt fördern. In: Neue Schulpraxis. 8/2003, S. 5–10. (vgl. auch www.phzh.ch/personen/thomas.merz)

medien heft

Merz-Abt, Thomas (2005): Medienbildung in der Volksschule. Grundlagen und konkrete Umsetzung. Zürich.

Merz-Abt, Thomas (2006): Immer mehr, immer schneller, immer bunter. Kommunikation in der Wissens- oder Informationsgesellschaft als Herausforderung für die Schule. In: Erziehung und Unterricht Nr. 4/2006. Wien.

Merz-Abt, Thomas (2009): Killerspiele und ihre Herausforderungen für Schule und Eltern. Theoretische Reflexion und medienpädagogische Handlungsempfehlungen. In: http://www.medienheft.ch/uploads/media/d09_Games_Merz-AbtThomas.pdf (31.08.2010).

Moser, Heinz (2006): Einführung in die Medienpädagogik. Aufwachsen im Medienzeitalter. 4., überarbeitete und aktualisierte Auflage, Wiesbaden.

Müller, Thomas (2009): Kein Top-Kunde? Ab in die Warteschleife. In: <http://bazonline.ch/wirtschaft/unternehmen-und-konjunktur/Schlechte-Kunden-landen-in-der-Warteschleife/story/29990971> (31.08.2010).

Opaschowski, Horst W. (2004): Deutschland 2020. Wie wir morgen leben – Prognosen der Wissenschaft. Wiesbaden.

Otte, Max (2009): Der Informations-Crash. Wie wir systematisch für dumm verkauft werden. Berlin.

Pearson, Ian (2009): "A Trip to the Future". In: <http://www.tweakfest.ch/de/?p=1098> (31.08.2010).

Pearson, Ian (2010): Diverse Publikationen auf: <http://futurizon.com/articles/guide.htm> (31.08.2010).

Schirmmacher, Frank (2009): Payback. Warum wir im Informationszeitalter gezwungen sind zu tun, was wir nicht tun wollen, und wie wir die Kontrolle über unser Denken zurückgewinnen. München.

Shenk, David (1997): DataSmog: Surviving the Information Glut. San Francisco.

Small, Gary/ Vorgan, Gigi (2009): iBrain. Wie die neue Medienwelt Gehirn und Seele unserer Kinder verändert. Stuttgart.

Stehr, Norbert (1994): Arbeit, Eigentum und Wissen. Zur Theorie von Wissensgesellschaften. Frankfurt am Main.

Süss, Daniel/ Lampert, Claudia/ Wijnen, Christine W. (2010): Medienpädagogik. Ein Studienbuch zur Einführung. Wiesbaden.

Switch (2008): Szenarien/Visionen 2018 zu Hochschulen und Forschungsinstituten, Einfluss der ICT auf Lehre und Forschung. Vollständig publiziert in: <http://www.switch.ch/export/sites/default/uni/projects/lep/pdf/Zusammenstellung.pdf> bzw. Kurzbericht in <http://www.switch.ch/export/sites/default/uni/projects/lep/pdf/Kurzbericht-Experten-ICT2018-d.pdf> (08.04.2010).

TA Swiss Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung (2009): Herausforderung Internet. Eine Auslegung mit wichtigen Themen und Fragen. Bern.

Von Hentig, Hartmut (1987): Das allmähliche Verschwinden der Wirklichkeit. München, Wien.

Weiser, Mark (1988): The Computer for the 21st Century. In: Scientific American, p. 265.

Widler, Hans/ Kolip, Petra/ Abel, Thomas (Hrsg.) (2006): Salutogenese und Kohärenzgefühl. Grundlagen, Empirie und Praxis eines gesundheitswissenschaftlichen Konzepts. Weinheim und München.