



ACADEMIA ENGELBERG

2nd Dialogue on Science – 15 - 17 October 2003
in Engelberg, Switzerland

Führt Pervasive Computing zur Verbesserung der zwischenmenschlichen Beziehungen oder zum Posthumanismus ?

Gérald Berthoud, Prof. Dr.

Institut d'anthropologie et de sociologie

Université de Lausanne, Suisse

Kontakt:

BFSH 2, CH-1015 Lausanne

E-Mail: gerald.berthoud@ias.unil.ch



Das „Zeitalter des Übergangs“

In einem Bericht der National Science Foundation (USA, Juni 2002) mit dem Titel „Konvergierende Technologien für eine Steigerung der menschlichen Leistungsfähigkeit: Nanotechnologie, Biotechnologie, Informationstechnologie und kognitive Wissenschaft“ (NBIC) wird unsere Gegenwart als das „Zeitalter des Übergangs“ definiert: „Wir durchleben gerade zwei gewaltige Strömungen des wissenschaftlich-technologischen Wandels: die Schnittfläche einer Computer-Kommunikations-Revolution und einer Nanotechnologie-Biologie-Informations-Revolution. Jede für sich wäre schon mächtig, aber zusammen garantieren beide Strömungen, dass wir uns in einem ständigen Wandel befinden, da ein Durchbruch, eine Innovation die vorangehende ablösen werden“¹.

Wir finden eine ähnliche Ansicht in der einleitenden Mitteilung für die Vorbereitung des Weltgipfels der Informationsgesellschaft (Genf, Dezember 2003), unter der Schirmherrschaft der Vereinten Nationen: „Die moderne Welt erlebt eine fundamentale Veränderung, da die Industriegesellschaft, die das 20. Jahrhundert prägte, rasch der Informationsgesellschaft des 21. Jahrhunderts Platz macht. Dieser dynamische Prozess verspricht eine grundlegende Veränderung aller Aspekte unseres Lebens, einschließlich Verbreitung von Wissen, sozialer Interaktion, wirtschaftlicher und Geschäftspraktiken, politisches Engagement, Medien, Ausbildung, Gesundheit, Freizeit und Unterhaltung. Wir befinden uns in der Tat mitten in einer Revolution, vielleicht der größten, die die Menschheit jemals erlebte“².

Beide Zitate sind beispielhaft für eine große Zahl von auf den gleichen Ideen basierenden Vorstellungen. Für eine große Anzahl Spezialisten und Beobachter auf wirtschaftlicher, politischer und akademischer Ebene besteht kein Zweifel, dass wir gegenwärtig in der ganzen Welt ein Zeitalter des Übergangs erleben. Radikaler ausgedrückt, man sagt uns sogar, dass sich die Menschheit in ein neues Zeitalter aufmacht. Begriffe wie Diskontinuität, Mutation, Revolution, Ruptur werden in zahlreichen Vorträgen und Publikationen ständig wiederholt. Eine solche Diskontinuität wird im positiven Sinn als Zugang zu einer neuen Art von Gesellschaft betrachtet. Wie von einer weitverbreiteten, aber höchst anfechtbaren historischen Darstellung der Geschichte festgestellt wird, können Gesellschaften nach der Effizienz des Herstellungsmodus eingeteilt werden. Das wären die landwirtschaftliche, die industrielle und die Informationsphase.

In anderen Worten, jede Art von Gesellschaft erscheint als eine progressive Phase in der rationalen Beherrschung der Welt. In einer solchen Vision scheint die Suche nach einer immer um-

¹ [www.wtec.org/Converging Technologies/](http://www.wtec.org/Converging_Technologies/) (p. 35; Konsultation 16.01.2003).

² www.itu.int/wsis/about_Statements.html (Konsultation 18.10.2002).



fassenderen Kontrolle über die Natur, das Leben ganz allgemein, und zunehmend über die Menschen und die Gesellschaft, ein integrierender Bestandteil der menschlichen Natur zu sein. Gegenwärtig sollte jeder von uns in einen Prozess involviert sein, der durch die ständige Nutzung von automatisch gesammelten, verarbeiteten und weitergeleiteten Daten und Informationen zu einer immer effektiveren Beherrschung aller Dinge führt. Auf dieser Grundlage muss eine neue Art von Gesellschaft strikt von der in ihrem gegenwärtigen Status gerechtfertigten Vergangenheit unterschieden werden; und sie muss vor allem ein Versprechen einer lohnenden Zukunft für eine möglichst große Anzahl von Menschen darstellen. Diese neue Gesellschaft wird als Informationsgesellschaft definiert (information society = IS). Es werden aber auch andere, mit IS mehr oder weniger identische Begriffe verwendet: Wissensgesellschaft, Netzwerkgesellschaft, Kommunikationsgesellschaft, e-Gesellschaft oder Lerngesellschaft, um nur die geläufigsten aufzuführen. In gewisser Weise ist IS ein wirtschaftlicher und politischer Slogan, mit dem die Vorstellung durchgesetzt werden soll, dass alles (einschließlich des Menschen) auf Information reduziert und als solche computerisiert und elektronisch übermittelt werden kann.

Wir sollten mit dieser Gesamtvision eines sogenannten Zeitalters des Übergangs sehr vorsichtig umgehen. Als allererstes ist Modernität in ihrer Essenz ein auf ständiger Veränderung basierendes Projekt gewesen. Die Charakterisierung der Modernität, so wie zahlreiche Denker sie sehen, ist präzise und grundsätzlich als eine Zeit konstanter Mutationen definiert. Nur auf dem Übergang als spezifisches Merkmal unserer Zeit zu beharren, bedeutet, die Geschichte zu vergessen, und zwar mindestens ab dem XVIII. Jahrhundert. Eher als einfach zu behaupten, wir befänden uns in einem Zeitalter des Übergangs, wäre es deutlich rigoroser, die Art des Übergangs zu spezifizieren, in dem wir möglicherweise leben. In diesem verwirrenden Kontext fokussieren die Diskurse jedoch meistens einige funktionelle Aspekte der sogenannten IS, die bis in alle technischen Einzelheiten erläutert, als von radikalem Einfluss auf das Leben von Individuen und Kollektiven beschrieben oder auch in normativer Weise als Versprechen einer besseren Zukunft für alle hier und anderswo betrachtet werden.

Eine technozentrische Konzeption

Die Vorstellung, dass die gesamte Menschheit an der Wandlung aus einer Industriegesellschaft in eine Informationsgesellschaft beteiligt ist, wird stark von einer technozentrischen Konzeption beeinflusst. In der Tat, wenn wir danach fragen, welcher Faktor dieses « neue Zeitalter » produziert, ist die Antwort nicht einfach. Aber unter den Faktoren, die als Hauptursache für das, was wir als radikale Transformation wahrnehmen, in Frage kommen, ist die Technologie offenkundig der naheliegendste. Die Technologie wird in sehr verwirrender Weise als reines Instrument interpretiert - als solches auf die Neutralität besonderer Maschinen oder Vorrichtungen reduziert - oder als mehr oder weniger autonomer Bereich mit guten oder schlechten Wirkungen auf die gesamte Gesellschaft.



Mit technologischem Neutralismus wird der gesamte technisch-wissenschaftliche Bereich auf eine Ansammlung verfügbarer Objekte reduziert. Die Technologie wird aber sehr viel häufiger wahrgenommen, als sei sie inhärent außerhalb der Gesellschaft. Sie scheint eine externe Kraft mit direktem Einfluss auf das gesellschaftliche Leben und auf die Welt im allgemeinen zu sein. Durch dieses ausschliessliche Insistieren auf den sogenannten Einfluss bleibt die Untersuchung des langen Prozesses des Imaginierens, Konzipierens, Erfindens und Produzierens dieser Technologien innerhalb eines bestimmten historischen Konzeptes außen vor. Ist es erst einmal hergestellt und verbreitet, wird ein technologisches Element offenkundige individuelle und kollektive Wirkungen entfalten. Obwohl die funktionelle Autonomie von Wissenschaft und Technologie Bestandteil unserer modernen Sicht der Welt ist, wäre es simplistisch, eine strikte Trennung zwischen verschiedenen (wissenschaftlichen, technologischen, wirtschaftlichen und politischen) Bereichen zu akzeptieren, als wäre jeder von ihnen streng nach spezifischen Regeln organisiert. Alle diese Bereiche sind letztendlich integrierende Bestandteile eines umfassenden Systems, das auch Gesellschaft genannt werden kann.

Informatisierung

Wenn wir für eine Weile die technozentrische Konzeption akzeptieren, die ich vorhin erwähnte, um die vorherrschende Sicht unserer Zeit besser zu verstehen, müssen wir folgende Frage aufwerfen: Welche Art von Technologie wird als determinierender Faktor betrachtet, der die Welt revolutioniert?

Die naheliegende Antwort ist, dass diese Funktion von allen Technologien erfüllt wird, mit denen es möglich ist, die - biologische, menschliche und soziale - Wirklichkeit durch den Prozess der Informatisierung zu manipulieren und zu kontrollieren. Zu einem solchen Prozess zählen technisch-wissenschaftliche Bereiche wie Biotechnologie, Nanotechnologie sowie Informations- und Kommunikationstechnologie (ICT).

Basierend auf der „Informationstheorie“ und der Kybernetik nach Wiener gibt es eine gemeinsame Ebene, um das künstliche Universum der Rechner und der Lebewesen miteinander zu verbinden. Die Information als gemeinsamer Nenner erlaubt es, Unterschiede zwischen künstlichen und natürlichen Vorrichtungen auszuscheiden. So könnten Informationen als die Währung der Gegenwart betrachtet werden und als solche den Eindruck vermitteln, dass die Welt irgendwie entmaterialisiert ist. Angesichts dieses zentralen Orts der digitalisierten Information oder des Glaubens, dass alles und jeder reduziert werden kann auf Informationen, die durch elektronische Vorrichtungen automatisch behandelt und übermittelt werden, geht die naheliegende Tendenz dahin, die materielle Realität jeder (künstlichen oder natürlichen) Unterstützung zu vernachlässigen oder sogar zu vergessen. Das scheint die Grundbedingung für die Imagination und Konzep-



tion einer auf dem Weg zur integralen Computerisierung befindlichen Gesellschaft zu sein, die etwas vage als „Pervasives Computing“ bezeichnet werden kann.

Was ist Pervasives Computing ?

Wie kann man Pervasives Computing definieren ? Ist es eine Vision, ein Projekt oder ein Trend? Oder ist es eins und alles? Hier treffen wir auf die gleichen Schwierigkeiten wie bei der Definition von IS. In beiden Fällen ist keine präzise Antwort möglich, ohne die Komplexität der Realität hinter diesen beiden Begriffen zu vermindern. Mehr noch, Pervasives Computing ist nicht der einzige mögliche Ausdruck für die Beschreibung des gleichen funktionellen Universums. Begriffe wie „ubiquitäres Computing“³, „intelligente Räume“, „intelligente Umgebung“, „vernetztes Computing“, „unsichtbares Computing“, oder auch „Umwelt-Intelligenz“⁴ tauchen häufig in der wirtschaftlichen, politischen und akademischen Literatur auf.

Wie auch immer die Begriffe lauten, die Inhalte sind praktisch gleich. In jedem Fall reichen einige Worte aus, um hervorzuheben, was mit diesen verschiedenen Ausdrücken gemeint ist. Genauer gesagt, die drei Begriffe Ubiquität, Vernetzbarkeit und Intelligenz werden so häufig wiederholt, dass sie ausreichend erscheinen, um Natur und Umfang des Pervasiven Computing oder ähnliches zu beschreiben. Lassen Sie uns jeden dieser drei Faktoren sehr kurz näher betrachten.

Die Ubiquität ist mit Unsichtbarkeit verbunden, die heutzutage durch Nanotechnologie und Implantate möglich ist. Der Grundgedanke ist, dass die in das Alltagsleben integrierten Computer verschwinden oder sich zumindest ausserhalb der bewussten Wahrnehmung von Männern und Frauen befinden können.

Vernetzbarkeit wird mit der Tatsache gleichgesetzt, dass menschliche Wesen und Dinge innerhalb eines globalen Netzwerkes miteinander verbunden sind. Um Mark Weiser zu folgen, der als Erfinder des ubiquitären Computing betrachtet wird, „werden durch Drähte, Radio- und Infrarotwellen miteinander verbundene spezialisierte Vorrichtungen von Hardware und Software derart ubiquitär sein, dass keiner ihre Anwesenheit bemerkt“ (1993: 66). Intelligenz charakterisiert alle natürlichen und künstlichen Agenten, von denen vermutet wird, dass sie aktiv sind. Die schwierige Frage lautet aber, welche ist die Bedeutung der Intelligenz, welche die meiste Zeit ohne Unterschied für Menschen und Maschinen verwendet wird ?

³ Siehe 'UbiComp 2003' als Fünfte Internationale Konferenz zum Thema « Ubiquitäres Computing » im Oktober 2003 in Seattle.

⁴ Siehe das Sechste Rahmenprogramm der Europäischen Union, www.cordis.lu/ist/events/workshops.htm (Konsultation vom 03.02.2003).



Dennoch müssen wir diese drei Faktoren kombinieren, um die Komplexität des Pervasive Computing umfassend zu verstehen. Obwohl diese durch die technologische Konvergenz von Informationstechnologie, Kommunikationstechnologie und „intelligenten, Benutzer freundlichen Schnittstellen“ produziert wird, ist sie zu allererst eine technische Konstruktion eines sozialen Raums. Letzterer besteht aus einem System von Verbindungen zwischen menschlichen und nicht-menschlichen Agenten. Da die Computer gestützten Vorrichtungen in allem (einschließlich Tieren und Pflanzen) und in allen eingebettet sein werden, wird ein falscher Eindruck unvermeidlich sein. Trotz der Tatsache, dass Computer-Prozessoren und mikroelektronische Sensoren überall sein werden, werden die Menschen in der Tat scheinbar mit Gegenständen, Tieren und Pflanzen sowie untereinander auf direkte und intuitive Weise interagieren. „Intelligente“ Schnittstellen werde irgendwie in Vergessenheit geraten.

Lassen Sie uns ein paar Beispiele für einige Definitionen von Pervasivem Computing geben. Zunächst eine sehr konzise Definition: „jederzeit/überall (7 Tage x 24 Stunden) -> jedes Element-> jedes Netzwerk -> jedwede Daten“⁵.

Eine umfassendere Definition: „Pervasives Computing... ist die Vorstellung, dass so gut wie jedes Element, von der Kleidung über Handwerkszeug, Haushaltsgeräte, Autos, Häuser, den menschlichen Körper oder Ihren Kaffeebecher mit Chips versehen werden kann, um das Element mit einem unendlichen Netzwerk anderer Vorrichtungen in Verbindung zu setzen. Das Ziel des Pervasiven Computing... besteht darin, ein Umfeld zu schaffen, in dem die Vernetzbarkeit von Vorrichtungen in einer solchen Weise eingebettet ist, dass die Vernetzbarkeit nicht gestört werden kann und immer verfügbar ist“⁶.

Und abschließend einige illustrierende Beispiele: „Ein Kühlschrank, der spürt, wann die Milch knapp wird, und sie direkt beim Lieferanten bestellt... Aber Pervasives Computing hat nicht nur mit sprechenden Kühlschränken zu tun... Pervasiv bedeutet überall, und das schließt auch unsere Körper ein... der Raum, in dem „menschlich“ endet und die Maschine beginnt, wird verwischt... Ein implantierter Monitor... spricht drahtlos mit Computern... Unser Körper ist sehr sicher mit dem Netzwerk verknüpft... Und hier geht's nur um Ihren Körper. Die Leute machen sich auch an unseren Gehirnen zu schaffen“⁷.

Welche Technologien ?

Diese Definitionen und viele andere bieten eine ideale Sicht auf das Pervasive Computing. Auf etwas konkretere Weise, es ist möglich, verschiedene Technologien je nach dem Grad ihrer Ver-

⁵ www.isoc.org (Konsultation 13.12.2001).

⁶ <http://webopedia.lycos.com> (Konsultation 13.12.2001).



fügbare zu unterscheiden. Zunächst sind da bereits bestehende Technologien. Einige von ihnen sind nicht nur funktionell, sondern sie werden tatsächlich verwendet und sind weit verbreitet. Diese sind Mobiltelefone, elektronische Agendas, aber auch tragbare Computer oder Netzwerke, nahtlos oder nicht. Sie stellen bereits entscheidende Bestandteile dar, die mit anderen kombiniert werden können. Eine zweite Kategorie unter den Technologien kann als imminent bezeichnet werden. Zum Beispiel werden biometrische Systeme bald die Dokumente zur persönlichen Identifikation ersetzen. „Als Schlüssel aller Schlüssel kann ein multifunktionales Gerät zur Personen-Identifikation betrachtet werden... wegen des breiten Spektrums an persönlichen Dienstleistungen/Informationen, die es enthüllen kann, sollte es direkter an das Individuum gebunden werden. Zum Beispiel könnte die Identität durch Biometrie oder einen implantierten Chip nachgewiesen werden“⁸. Eine dritte Gruppe besteht aus geplanten Technologien, so wie die Wiedererkennungs-Technologien. „*Daten fangen*“ beruht weitgehend auf der Wiedererkennung von Sprache und Sprecher (sogar Wiedererkennung der Identität) und einer Stimme - Maschine - Interaktion im alltäglichen Umfeld. Solche Entwicklungen werden auf Grund von Schwierigkeiten mit Modellen gesprochener Sprache, individuellen Stimmschwankungen und dem Umgang mit Hintergrundgeräuschen nicht vor 2010 erwartet⁹. Die Wiedererkennung von Gestik, Verhalten und sogar Bewegungen¹⁰ muss berücksichtigt werden. Der allgemeine Eindruck ist, dass alles und jeder digitalisiert werden muss, mit einem oberflächlichen Verständnis einer entmaterialisierten Welt. Mit der Zentralität der Netzwerke, die eine sogenannte verteilte Intelligenz impliziert, scheinen natürliche und künstliche Agenten auf vernetzte Gehirne reduziert zu werden.

Schliesslich wird eine vierte Kategorie durch das Vierte Rahmenprogramm der Europäischen Union als „Zukünftig auftretende Technologien“ (Future Emerging Technologies, FET). Der Hauptunterschied zu den anderen Kategorien besteht darin, dass es sich um visionäre Forschung handelt. FET „strebt an, neue Möglichkeiten zu eröffnen und neue Trends für künftige Forschungsprogramme zu setzen“¹¹.

Es sind drei Orientierungen ausgewählt worden:

- „über Robotics hinaus“, oder die Entwicklung von „intelligenten Robotern“ als „Begleiter“, oder „anpassungsfähige Diener“, und die Suche nach „menschlicher Steigerung“, das heisst, „hybride bionische Systeme, die bestimmte menschliche Fähigkeiten, wie die

⁷ Siehe « Design challenge of pervasive computing », www.doorsofperception.com/projects/chi/ (Konsultation 13.12.2001).

⁸ Europäische Kommission, *ISTAG : Scenarios for Ambient Intelligence in 2010*, 2001, S. 30 (siehe www.cordis.lu/ist/istag-reports.htm; Konsultation 10.03.2003).

⁹ Siehe Anmerkung 8 (S. 36).

¹⁰ Siehe, zum Beispiel, das « affective computing » des MIT-Labors.

¹¹ www.cordis.lu/ist/fethome.htm (Konsultation 10.03.2003).



Wahrnehmung der Umgebung, Bewegung, Interaktion mit anderen Menschen, steigern würden“¹²;

- „komplexe Systeme“: „der hohe Grad der wechselseitigen Abhängigkeit zwischen häufig sehr heterogenen Systemkomponenten wird zum *Hindernis* für weitere Fortschritte“¹³;
- „verschwindender Computer“, oder wie integriere ich Computersysteme in alle möglichen Gegenstände.

Zu welchem Zweck ?

Es besteht kein Zweifel, dass die Technologie nicht als eine rein instrumentale oder autonomisierte Ordnung betrachtet werden sollte. Ihre offenkundige Instrumentalität wird in der Masse bedeutungsvoll, in dem der Technologie in der modernen Welt ein hoher Wert zugebilligt wird. Wissenschaftler und Ingenieure, die solche Projekte ausdenken, konzipieren und zu realisieren versuchen, sind auch gesellschaftliche Akteure, die innerhalb der sogenannten modernen Kultur sozialisiert wurden. Dies bedeutet, dass ihre Überzeugungen und Vorstellungen in neuen Maschinen und Systemen materialisiert werden, die notwendigerweise eine spezifische Sicht der Welt implizieren. Modern zu sein bedeutet bis zu einem gewissen Punkt, an die intrinsische Kraft der Technologie zur Lösung der Schwierigkeiten im menschlichen Leben und zur Verbesserung der materiellen und kognitiven Bedingungen der Menschheit zu glauben. Daher sind einige von denjenigen, welche effizient neue elektronische Vorrichtungen konzipieren und bauen auch diejenigen, die festlegen, was der Zweck des menschlichen Lebens ist und sein sollte. Genauer gefragt, welcher ist der explizite Grund für die Entwicklung des Pervasiven Computing ? Eine erste Antwort basiert auf rein praktischen Erwägungen und ist eng mit dem gegenwärtigen Stand der wissenschaftlichen und technischen Entwicklung verknüpft. Das begrenzte Ziel ist die Konzentration auf eine rein instrumentelle Fragestellung zur Verwendung verschiedener Vorrichtungen. Nicht das Pervasive Computing als fortlaufender Prozess und allgemeine Vision wird betrachtet, sondern nur spezifische Anwendungen, mit besonderem Nachdruck auf den praktischen Nutzen im Alltag.

Eine spekulative Annäherung

Die zweite Antwort ist hingegen eine hoch spekulative Annäherung. Unter den Wissenschaftlern und Ingenieuren, die am materiellen Aufbau einer den technischen Zwängen des Pervasiven Computing unterworfenen Welt beteiligt sind, befinden sich einige, die sich nicht mit einer pragmatischen Rechtfertigung ihrer technisch-wissenschaftlichen Tätigkeit zufrieden geben. Sie sagen voraus, was der Menschheit zustoßen wird. Sie bekennen sich nicht nur zu einer Umwandlung der Gesellschaft, sondern, fundamentaler, des menschlichen Wesens. Diese beiden Vari-

¹² www.cordis.lu/ist/fetro-in.htm (Konsultation 10.03.2003).

¹³ www.cordis.lu/ist/fetco-9.htm (Konsultation 10.03.2003).



anten, die als „soziales Computing“ und Posthumanismus bezeichnet werden können, sind keine streng entgegen gesetzten Betrachtungen der Zukunft der Menschheit. Sie sollten eher als Kontinuum oder als sozusagen unausweichliche Bewegung gesehen werden.

Soziales Computing

Es ist ein weitverbreiteter Glaube, dass soziale Probleme mit Hilfe einer voll computerisierten Gesellschaft gelöst werden können. Somit könnte man „soziales Computing“ als „neue Mittel und Wege zur Verbesserung der Kommunikation und Gemeinschaft zwischen den Menschen in ihrem Alltagsleben“¹⁴ definieren. Für die Experten in der Europäischen Kommission besteht eine der wichtigsten Herausforderungen der Informationstechnologien in der „Stärkung der sozialen Kohäsion durch Lieferung effizienter, intelligenter und leicht anwendbarer Systeme für Gesundheit, Transport, Einschluss, Risikoanalyse, Umwelt, Lernen und kulturelles Erbe“¹⁵.

Im Bericht der National Science Foundation wird uns mitgeteilt, dass „die Technologie wenig oder gar nichts dazu getan hat, um eine Kommunikation von Angesicht zu Angesicht zu steigern. In dem Masse, in dem wir uns von der gegenwärtigen Ära des Computers (der sogenannten „Personal“-Computer) zur nächsten Ära hin bewegen (die verschiedentlich als Umweltintelligenz oder ubiquitäres Computing beschrieben wurde), wird Hilfe beim sozialen Dialog in Form der über drahtlose Personal Area Networks (PANs) zugeschalteten „Personal Information Managers“ (PIMs) der nächsten Generation nahen. PANs operieren über eine Entfernung von lediglich einigen wenigen Fuß und verbinden ein Individuum mit genau den Menschen, die sich in seiner unmittelbaren Nähe befinden - diejenigen, die mit ihnen zu Abend essen, zum Beispiel“¹⁶.

Im gleichen Bericht bedeutet „soziales Computing“ eine „sozial intelligente Technologie“. Daher: „grössere Verbesserungen in der Fähigkeit künstlicher Agenten, mit Menschen umzugehen und Menschen nachzueifern werden erfordern, dass diese Artefakte sozial intelligent sind. Sozial intelligente Agenten könnten als intelligente Tutoren, Kindermädchen, persönliche Einkäufer, usw., dienen. Gruppen sozial intelligenter Agenten könnten eingesetzt werden, um menschliche Gruppen/Organisationen anzuregen, die relative Wirksamkeit, Machbarkeit und den Einfluss von neuen Technologien, Gesetzgebungen, politischen Veränderungen oder Organisationsstrategien zu bestimmen“¹⁷.

¹⁴ Siehe Anmerkung 7.

¹⁵ www.cordis.lu/ist/about/coverage.htm (Konsultation 10.03.2003).

¹⁶ Siehe Anmerkung 1 (p. 146).

¹⁷ Siehe Anmerkung 1 (p. 272).



Wenn wir auf Weisers Ausdruck, « soziales Computing » zurückgreifen, könnte man ihn mit « ruhiger Technologie »¹⁸ gleichsetzen, mit der möglichen Auswirkung, das menschliche Leben zu vereinfachen und die Zwischenmenschlichen Beziehungen friedlicher zu gestalten. Eine fundamentale Vorstellung, die vom anthropologischen Gesichtspunkt her allerdings etwas naiv ist, besagt, dass die Menschen umso sozialer sind, je mehr Informationen sie besitzen.

Eine gefährliche Technologie ?

Weisers Haltung ist jedoch ambivalent. Das Beharren auf positiven Aspekten des „ubiquitären Computing“ schützt ihn nicht davor, eine gewisse totalitäre Gefahr zu erwähnen, obwohl er glaubt, eine solche Gefahr durch die Verbreitung der Kryptographie technisch vermieden werden könnte. Bereits in der Mitte des XX. Jahrhunderts war Wiener in seinen Überlegungen zur Kybernetik davon überzeugt, dass „intelligente Maschinen“ zur Entwicklung einer neuen Art der Organisation des gesellschaftlichen Lebens beitragen könnten, mit größerer Vorhersehbarkeit und Effizienz. Aber er hatte auch Angst vor einem neuen Typ der totalitären Gesellschaft, in welchem Maschinen die Menschen beherrschen könnten. Auf ähnliche Weise bezeichnen sowohl die Europäische Kommission als auch die National Science Foundation in ihren jeweiligen Berichten mögliche Risiken als „Umweltintelligenz“ (Ambient Intelligence, Aml) oder „Pervasives Computing“.

Für die erste besteht ausser „Einflüsse auf die Gesundheit durch Pervasive Strahlung“ und „eine beträchtliche Ausweitung von Recycling und Reklamation von elektronischem Müll“, auch die Tatsache, dass „offenere Systeme dazu tendieren, die Schwellen der Privatheit zu senken“. Aus diesem Grund, „wie weit kann unser Glauben gehen, dass es wirksame Normen des Vertrauens (in geschäftlichen, politischen, zwischenmenschlichen Beziehungen) geben wird, die einem invasiven/intrusiven Einsatz von Aml-Technologien vorbeugen... Aber solche Technologien wecken auch Sorgen hinsichtlich einer Reduzierung des freien Willens und der freien Wahl. Grundsätzlich, und das gleiche geschieht bei anderen neu auftauchenden wichtigen Technologien, bietet die Aml viele potentielle Vorteile, aber es werden Vorsichtsmaßnahmen und -forschungen erforderlich sein, um sicher zu stellen, dass sie den größtmöglichen positiven Effekt auf das persönliche Leben und auf die Gesellschaft ausübt“¹⁹.

Für die National Science Foundation ist die soziale Kohäsion als direkte Auswirkung des „ubiquitären Computing“ auch deutlich in Frage gestellt. Daher, „während das ubiquitäre Computing es mehr Menschen ermöglichen wird, während eines längeren Zeitraums Zugang zu mehr Informationen zu haben, wird es immer noch, in Ermangelung größerer Reformen, Menschen mit

¹⁸ Siehe « The coming age of calm technology », 1996, www.ubiq.com/hypertext/weiser/acmfuture2endnote.htm (Konsultation 12.01.2003).



geringem oder gar keinem Zugang zu Computern geben. Es wird ein Übermass an Informationen geben, Informationen, bei denen es schwierig sein wird, wahre von falschen Informationen zu unterscheiden. Es wird auf der Gesetzgebung, dem Lernen und organisatorischen Grenzen beruhende Barrieren für den Zugang zu Informationen geben. Während sich die Information rascher ausbreitet, wird die Wahrscheinlichkeit, dass es zu einem Konsens kommt und die vermittelte Information korrekt ist, von einer Vielzahl weiterer Faktoren wie die Größe der Gruppe, die Komplexität der Aufgabe und der damit einhergehenden Kenntnisse, von der anfänglichen Verteilung der Information in der Gruppe, und so weiter, abhängen. Das Ergebnis wird sein, dass die Dinge sich vielleicht schneller, aber nicht notwendigerweise besser entwickeln²⁰.

Schlussendlich ist die Betrachtung lediglich einer Seite der Digitalisierung reduktiv. Die helle Seite der freien Kommunikation sollte nicht ohne die dunkle Seite betrachtet werden. In anderen Worten, Überwachung und Kontrolle könnten unter der unausweichlichen Anpassung an verschiedene Computerelemente unterdrückenden Charakter bekommen. Da das menschliche Leben grundsätzlich ambivalent ist, sind wir in einem Dilemma zwischen Freiheit und Zwängen gefangen.

Eine leuchtende Zukunft ?

Trotz dieser verschiedenen Warnungen vor unterschiedlichen Gefahren wird das Pervasive Computing insgesamt als sehr positive technisch-wissenschaftliche Entwicklung für die gesamte Menschheit bewertet. Der Erwartungshorizont besteht darin, „uns alle gesünder, wohlhabender und weiser zu machen“²¹. Aber dieses Versprechen einer leuchtenden Zukunft basiert auf einer Anzahl von Vorbedingungen. Zum Beispiel, „im Griff sozialer, politischer und ökonomischer Konflikte gefangen, schwankt die Welt zwischen Optimismus und Pessimismus. Die NBIC-Konvergenz kann uns die Mittel verleihen, um erfolgreich mit diesen Herausforderungen umzugehen, indem wir die mentalen, physischen und sozialen Fähigkeiten des Menschen substantiell verbessern“²².

Wir können mit „der Akzeptanz von Gehirnimplantaten, der Rolle von Robotern in der menschlichen Gesellschaft und der Ambivalenz des Todes in einer Ära des zunehmenden Experimentierens mit dem Klonen“²³ konfrontiert werden. Desgleichen „können künstliche, auf Mikroelektronik, Nanotechnologie und Bioengineering basierende Agenten den Menschen vollkommen neue Sinne verleihen, oder bewirken, dass bestehende Sinne auf eine neue Art und Weise arbeiten,

¹⁹ Siehe Anmerkung 8 (S. 15-16).

²⁰ Siehe Anmerkung 1 (S. 271).

²¹ Siehe Anmerkung 1 (S. 90).

²² Siehe Anmerkung 1 (S. 3).



in manchen Fällen unter Verwendung neuraler Schnittstellen, um komplexe Informationen direkt in das menschliche Gehirn zu liefern²⁴.

Wir können fürchten, dass dieses Versprechen einer blühenden, harmonischen und egalitären Gesellschaft mit verschiedenen Varianten der sozialen Utopie, mit ihrem Beharren auf eine rationalisierte und somit enthumanisierte Welt, entscheidende Faktoren gemeinsam haben könnte.

Die Vision eines posthumanen Zustandes

Über die spekulative Sicht des „sozialen Computing“ hinaus gibt es unter einer Anzahl von Wissenschaftlern und Ingenieuren einen allgemeinen Glauben an eine unumgängliche Evolution in Richtung Posthumanität (siehe, z.B., Rees 2003). So besteht der diffuse Glaube, dass wir uns auf die eine oder andere Weise auf das Ende des *homo sapiens* hin entwickeln. Oder eine unausweichliche Bewegung für die Entwicklung von Intelligenz auf technologischer Basis, die durch die sogenannten Gesetze der Evolution auferlegt sein sollte. Mit einer solchen vorstellbaren Zukunft sind die Menschen durch ihre biologische Konstitution begrenzt und scheinen zur Evolution unfähig. Eine umfassende sinnbildliche Literatur bestätigt eindeutig einen solchen Trend. Im folgenden werden einige signifikante Titel oder Untertitel kürzlich erschienener Bücher von Computerwissenschaftlern und Ingenieuren, und nicht von Science-Fiction Autoren:

- « Beyond Humanity: Cyberevolution and Future Minds » (Gregory and Cox 1996);
- « Darwin among the Machines: The Evolution of Global Intelligence » (Dyson 1998);
- « How We Became Posthuman » (Hayles (1999);
- « The Age of Spiritual Machines. When Computers Exceed Human Intelligence » (Kurzweil 1999);
- « Robot: Mere Machine to Transcendent Mind » (Moravec 2000);
- « Flesh and Machines: How Robots Will Change Us » (Brooks 2002).

Sicher, mindestens seit dem XVIII. Jahrhundert ist die Beziehung zwischen Menschen und Maschinen ein ständiges Diskussionsthema gewesen. Die Maschine als Metapher für die Definition des menschlichen Wesens ist gut belegt. Aber mit der Kybernetik und der mathematischen Theorie der Information ist Mitte des XX. Jahrhunderts werden radikale Ansichten über die mögliche Schaffung eines künstlichen Gehirns und sogar künstlichen Lebens deutlich ausgedrückt. Darüber hinaus wird bereits die Vorstellung, eine „intelligente“ Maschine könnte die menschlichen Fähigkeiten übersteigen und somit eine neue dominierende Spezies darstellen, heraufbeschworen.

²³ Siehe Anmerkung 1 (S. 18-19).

²⁴ Siehe Anmerkung 1 (S. 86).



Heutzutage scheint die Vorstellung, Menschen auf Maschinen zu reduzieren, keineswegs mehr eine reine Metapher zu sein, zumindest für einige Computerspezialisten. Die Frage nach einem posthumanen Zustand wird sogar zu einem ernstzunehmenden Thema für viele Denker und Wissenschaftler. Mit der Implantierung künstlicher Vorrichtungen in den menschlichen Körper sind wir ohne jeden Zweifel in eine unwiderstehliche Bewegung auf ein mögliches posthumanes Leben zu eingetreten, jedenfalls sind wir immer weniger in der Lage, einen deutlichen Trennungsstrich zwischen Mensch und Maschine zu ziehen. Aber für diejenigen, die ernsthaft daran glauben, dass „denkende“ Maschinen, die „intelligenter“ als Menschen sind, früher oder später existieren werden, ist die wichtigste Frage die nach dem künftigen Status des Menschen. In großen Zügen kann man drei spekulative Varianten heraus arbeiten.

In einer ersten Variante könnte eine Art von „Techno-Elite“ mit „gesteigerter Intelligenz“, oder Cyborgs, die Durchschnittsmenschen dominieren. „Diejenigen, die Cyborgs geworden sind, werden dem Menschen einen Schritt voraus sein... die Cyborgs werden auf die Menschen, die sich noch „entwickeln“ müssen, herabschauen“²⁵. In einer zweiten Vision erscheint der Erwartungshorizont etwas weniger Konflikt beladen. „Gesteigerte“ Menschen und „intelligente“ Maschinen könnten friedlich zusammen leben. Das dritte Szenario ist das extremste und geht von einer totalen Beherrschung der gesamten Menschheit durch „intelligente“ Roboter und künstliche Agenten. In diesem Fall steht ziemlich sicher fest, dass die „Zukunft uns nicht benötigt“²⁶.

Was bedeutet es, ein Mensch zu sein ?

Welche Haltung müssen wir gegenüber diesen mehr oder weniger apokalyptischen Vorstellungen einnehmen? Wir sollten nicht über die mehr oder weniger hypothetische Machbarkeit dieser dystopischen Spekulationen streiten. Was gegenwärtig auf dem Spiel steht, ist die Identität des Menschen. Gegenwärtig ist in der Tat nicht wichtig, solche Visionen einer düsteren Zukunft der Menschheit zu verurteilen oder zu billigen, sondern zu versuchen, auf die Frage „was bedeutet es, ein Mensch zu sein?“ eine vernünftige Antwort zu finden. Archaische und traditionelle Gesellschaften hatten eine implizite Antwort in ihren Normen, Werten und Institutionen. Zu erfahren, was die menschliche Natur ausmacht, ist eine permanente Frage im Verlauf der Geschichte.

Heutzutage sind wir aber sehr verwirrt, obwohl sich uns allen eine solche Frage auf dramatische Weise aufdrängt. Wir könnten sogar meinen, dass eine solche existentielle Frage jeder Gültigkeit ermangelt, da die Menschen im wesentlichen durch eine grundsätzliche Anpassungsfähig-

²⁵ Siehe « Cyborg 1.0 », 2000, von K. Warwick, Professor für Kybernetik, Universität Reading im Vereinigten Königreich, www.wired.com/wired/archive/8.02/warwick_pr.html (Konsultation 05.12.2002).

²⁶ Siehe « Why the future doesn't need us », 2000, von Bill Joy, www.wired.com/wired/archive/8.04/joy_pr.html (Konsultation 24.01.2002).



keit und Flexibilität charakterisiert zu sein scheinen. Die traditionelle Art, das Wesen der Menschen zu betrachten, scheint unter Wissenschaftlern im biotechnologischen und informationstechnologischen Bereich keine Gültigkeit mehr zu haben. Im Gegenteil, die Spekulationen über die technologischen Möglichkeiten, über die Grenzen der menschlichen Natur hinaus zu gehen, werden immer mehr als legitime Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung vorgestellt. Sie tendieren dazu, das gesamte, im Laufe der Zeit von Vertretern der Human- und Sozialwissenschaften erworbene Wissen zu diskreditieren. Da ich mich selbst für einen solchen Vertreter halte, sehe ich mich gezwungen, diese technisch-wissenschaftlichen Spekulationen radikal in Frage zu stellen.

Eine technische Lösung für die soziale Kohäsion ?

In unserer gegenwärtigen Modernität besteht eine außergewöhnliche Fähigkeit, die Welt zu verändern und nach einer ständigen Expansion der Effizienz bei jedem Aspekt der menschlichen Existenz zu suchen. Die Modernität wird somit weitgehend als Triumph der technisch-wissenschaftlichen und ökonomischen Bereiche betrachtet. Diese Bereiche materialisieren das unbegrenzte Streben nach der rationalen Beherrschung der Welt, und als solche sind sie nicht den Grenzen eines Wertesystems unterworfen. Sie werden als bedeutungsvolle Bereiche gewertet, die symbolisieren, was im menschlichen Leben zählt. Das Ziel ist nicht einfach die Sicherung des Lebensunterhalts. Es besteht eher darin, jeden dazu zu zwingen, immer effizienter zu werden, und dazu eine instrumentale Verbindung mit anderen und mit der Welt aufzuerlegen. Aber gleichzeitig gibt es ein zunehmendes Beharren auf der graduellen Desintegration sozialer Bindungen. Nach einer weit verbreiteten Meinung jedoch könnte dieses grundlegende soziale Problem technisch gelöst werden, um die Effizienz ohne jede destruktive Wirkung auf die zwischenmenschlichen Beziehungen überall zu steigern. Mit einem solchen Glauben „wird die multidisziplinäre Forschung zur Humanisierung der Computer- und Kommunikationstechnologie die soziale Kompetenz des Individuums ausbreiten und die praktische Wirksamkeit von Gruppen, sozialen Netzwerken und Organisationen erhöhen“²⁷. In anderen Worten, die grundlegende Spannung zwischen den Verpflichtungen, Basis jeder sozialen Bindung, und die individuelle Autonomie könnten eine Lösung finden in der technischen wechselseitigen Abhängigkeit, die durch das Pervasive Computing eingeführt wird.

Diese Illusion einer technischen Konstruktion der Gesellschaft wird durch eine partielle, auf einer funktionalen Analogie mit Maschinen basierende Darstellung des menschlichen Wesens verstärkt. Auf ihre Funktionalität reduziert, werden Menschen leicht mit sogenannten intelligenten Maschinen verglichen. Beide werden nach ihrem Grad an Effizienz gemessen. So gesehen sind Menschen offenkundig durch eine fehlerhafte Natur gekennzeichnet. Das Pervasive Computing

²⁷ Siehe Anmerkung 1 (S. 87).



ist exakt imaginiert, konzipiert und entwickelt, um diese Begrenzung zu überwinden. Diese Haltung wird in dem Bericht „Converging technologies for improving human performance [Konvergierende Technologien zur Steigerung der menschlichen Leistung]“ eindeutig verteidigt. Technologien sollten entwickelt werden, um „die menschliche Befähigung und Effizienz zu steigern, ... um die menschliche Interaktion zu optimieren und die Arbeitseffizienz, die Lernfähigkeit, die sensorischen und kognitiven Fähigkeiten zu steigern“²⁸.

In dieser instrumentellen Vision inbegriffen, sind Menschen und Maschinen gegenseitige Metaphern. In anderen Worten, das menschliche Gehirn ist ein Computer und Maschinen sind intelligent und sogar „spirituell“ (siehe Kurzweil 1999). Das Ergebnis dieses metaphorischen Kreises ist, dass unser Verständnis von beiden, vom menschlichen Wesen und von der Maschine, im besten Fall voreingenommen ist. Wir sind in einer ständigen Vorwärts- und Rückwärtsbewegung gefangen, zwischen der Humanisierung der Maschinen und der Computerisierung der Menschen. „Die Computer-Terminologie und der Techno-Jargon werden unterschiedslos für Lebensbereiche verwendet, die absolut nichts mit Technologie zu tun haben. Daher kann man sagen, dass die Menschen sich nicht einfach miteinander unterhalten, sondern sie *überschneiden* sich“ (Forester 1992: 144).

Diese funktionale Analogie wird durch den allgemeinen Prozess der Informatisierung möglich gemacht. Menschliche Wesen, Tiere und Computer können als Systeme der Verarbeitung von Informationen subsumiert werden. Dies ist eine Möglichkeit, den sekundären Aspekt der Materialität der Stützen zu zeigen. Unter Wissenschaftlern und Ingenieuren müssen Maschinen und insbesondere Roboter potentiell als Lebewesen betrachtet werden. Dies ist heutzutage das Insistieren auf künstlichem Leben oder bio-inspirierter Informatik, eher als allein auf künstliche Intelligenz. Das Ziel besteht somit darin, Maschinen als Ebenbild des Menschen zu bauen, mit funktionell gleichwertigem Verhalten, und die scheinbar menschliche Eigenschaften wie Intelligenz, Intentionalität, Emotion oder Gefühle ausdrücken.

Ein grosser Umbruch ?

Die sogenannten intelligenten Vorrichtungen wurden explizit entwickelt, um Menschen aus bestimmten Zwängen zu befreien. Aber wir können uns nicht mit dieser unmittelbaren Rechtfertigung zufrieden geben. Es ist imperativ, auf einem fundamentale Widerspruch zwischen erklärten Absichten und unerwünschten Folgen zu insistieren. Was jedoch bereits vorhersehbar ist, ist eine progressive Deprivation menschlicher Fähigkeiten. Der Horizont einer vernetzten Gesellschaft, wie sie in verschiedenen Dokumenten über Pervasives Computing beschrieben wird, könnte einem System entsprechen, in dem die Menschen nicht mehr autonome Akteure, son-

²⁸ www.nsf.gov/search97cgi/vtopic (Konsultation 16.01.2003).



dern reagierende Agenten sind, deren Verhalten von inwendig angebrachten und von außen bestehenden künstlichen Vorrichtungen diktiert wird. Das offenkundige Risiko besteht darin, die Fähigkeit zum Fällen von individuellen und kollektiven Entscheidungen zugunsten von Maschinen oder einer kleinen hybriden „Techno-Elite“ aufzugeben.

Diese mögliche Bewegung tendiert dazu, die Existenz eines idealen autonomen Akteurs, der auf einen beherrschten, seiner Menschlichkeit beraubten Agenten reduziert wurde, zu leugnen. Ein vollwertiger Mensch zu sein sollte bedeuten, als Akteur und nicht lediglich als Agent anerkannt zu werden. Auf dieser Basis ist es ganz legitim, die gegenwärtige Richtung in Frage zu stellen, die mehrere strategisch-technologische Entwicklungen eingeschlagen haben.

So wie sie von den Philosophen der Aufklärung konzipiert und bewertet wurde, kann die Modernität unter anderem durch das Ideal einer persönlichen Emanzipation definiert werden. Aber mit zunehmender Anwesenheit künstlicher Vorrichtungen ist das, was jedem mehr oder weniger auferlegt wird, eine rationalisierte Organisation des individuellen und des kollektiven Lebens. Die gegenwärtige Vision des Pervasiven Computing bringt die Möglichkeit einer drastischen Abnahme unserer Fähigkeit, eine Wahl zu treffen, und eine gleichzeitige Zunahme der Heteronomie, oder ganz einfach einen Mangel an Autonomie mit sich. Zahlreiche Tatsachen und Ideen weisen auf einen großen Umbruch hin. Die aus einem ständigen Kampf vom XVIII. Jahrhundert bis heute resultierende individuelle Freiheit ist in ernster Gefahr, in eine totale Unterwerfung unter die «intelligente Technologie» umgewandelt zu werden.

Eine Gegenbewegung: Widerstand und Wahl

Diese technisch-wissenschaftliche Bewegung der vollkommenen Rationalisierung sollte nicht als vorbestimmt und somit unvermeidlich betrachtet werden. Im Gegenteil, sie muss mit einer Gegenbewegung konfrontiert werden, die gleichzeitig entgegengesetzt und komplementär ist. Daher sollte eine umfassende Sicht der gegenwärtigen Situation auf der Dynamik einer doppelten Bewegung basieren.

Die Vision des Pervasiven Computing ist ein entscheidender Teil einer Bewegung der radikalen Transformation. Die Parolen sind rationale Beherrschung, Machtfülle, individuelle Befreiung, Prosperität und einige andere. Gegen ihre Verabsolutierung sollte eine effektive Gegenbewegung den ungezügelten technischen Innovationen Einhalt gebieten. Aber vorläufig ist eine solche Gegenbewegung höchstens rudimentär vorhanden.

Mit der Einführung technisch-wissenschaftlicher und ökonomischer Imperative scheint das unterscheidende Attribut menschlicher Wesen an eine Logik des praktischen Vorteils gebunden zu sein. Gewiss leben wir in einer materiellen Welt, wie jeder Organismus. Somit sind die Men-



schen durch materielle Zwänge konditioniert, aber sie geben sich selbst und ihrer Welt unterschiedlichen Sinn. Sie können insbesondere Widerstand leisten und die Anwendung technologischer Vorrichtungen vermeiden, nicht nur durch irrationale Entscheidungen, sondern sehr häufig aus guten Gründen, in der Absicht, eine bedeutungsvolle Welt zu erhalten oder aufzubauen.

Referenzen

Brooks, Rodney Allen, 2002, *Flesh and machines: how robots will change us*. New York: Pantheon Books.

Dyson, George B. 1998, *Darwin among the machines: the evolution of global intelligence*. New York: Perseus.

Forester, Tom, 1992, "Megatrends or Megamistakes ? What ever happened to the Information Society ?". *The Information Society* 8: 133-146.

Gregory, S.Paul and Earl Cox, 1996, *Beyond humanity: cyberevolution and futures minds*. Cambridge (Mass.): Charles River Media.

Hayles, Katherine, 1999, *How we became posthuman, virtual bodies in cybernetics, literature, and informatics*. Chicago: University of Chicago Press.

Kurzweil, Ray, 1999, *The Age of Spiritual Machines: when computers exceed human intelligence*. London: Penguin.

Moravec, Hans P., 2000, *Robot: mere machine to transcendent mind*. Oxford: Oxford University Press.

Rees, Martin, 2003, *Our final century. Will the human race survive the 21st century ?* London: William Heinemann.

Weiser, Mark, 1991, *The computer for the 21st Century*, *Scientific American* 9: 66-75.