

UBIQUITOUS COMPUTING. NEUE DIMENSIONEN TECHNISCHER KULTUR.

OLIVER SIEMONEIT, STUTTGART
OLIVER.SIEMONEIT@PO.UNI-STUTTGART.DE

Abstract: Als Einstiegsbeitrag in die Sektion hat der hier vorliegende Beitrag eher die Funktion eines „Appetizers“, der Geschmack auf mehr machen soll und die ihm nachfolgenden Beiträge in einen umfassenderen Rahmen einbettet. Ziel ist es, aktuelle Trends in der Informations- und Kommunikationstechnik aufzuzeigen und die Vision des sog. Ubiquitous Computing, des allgegenwärtigen und unsichtbaren Computers, herauszuarbeiten. Neben einer Darstellung möglicher Szenarien der Nutzung sollen v.a. auch technikethische Gesichtspunkte mitdiskutiert werden. Im Mittelpunkt steht dabei die Frage, ob Ubiquitous Computing eher als ein verbindendes oder trennendes Element im Rahmen transkultureller Begegnung zu sehen ist.

1.) LEBEN IN EINER TECHNISCHEN KULTUR

Unsere Welt, in der wir leben, ist eine größtenteils technisch produzierte, künstliche Welt.¹ Wir „treten die ganze Woche lang mit keinem Fuß auf wirklicher Erde, sondern auf lauter Asphalt, Linoleum, Kunststein und Hartglas“.² Wir wohnen in künstlich geschaffenen, geometrisch geformten Behausungen aus Beton und Stahl. Durch Beheizung, Klimatisierung und elektrische Beleuchtung schaffen wir uns Lebensbedingungen, die uns von den Einflüssen der Natur und dem Rhythmus des Tages und der Jahreszeiten unabhängig machen und uns das Leben angenehmer gestalten. Unzählige Rohr- und Kabelleitungen versorgen unsere Häuser mit Wasser, Strom, Gas und Nachrichten. Einen erheblichen Teil unserer Umwelterfahrung verdanken wir den Medien des Telefons, des Rundfunks, des Fernsehens, des Internets. Wir sitzen in unserer Platon'schen Höhle, Welt kommt informatisch gesehen zu uns - was, nur nebenbei bemerkt, die hohe Relevanz medienethischer Reflexionen in unserer heutigen Zeit unterstreicht. Die Konglomerationen unserer Häuser und die land- und forstwirtschaftliche Nutzung der Natur prägen das Antlitz weiter Landstriche. Asphaltbänder und Schienenstränge verbinden unsere Siedlungen und erlauben es uns, mit Fahrzeugen - also von uns geschaffene, technische Artefakte - Geschwindigkeiten zu erzielen, die weit über unsere natürlichen physischen Fähigkeiten hinausgehen. Ferner haben die meisten Nahrungsmittel einen industriellen Umwandlungsprozeß durchlaufen, ehe wir uns davon ernähren. Unsere alltäglichen Gebrauchsgegenstände, mit deren Hilfe wir essen und trinken, sitzen, schlafen, kochen und putzen, schreiben und rechnen, sind ebenfalls künstlich geschaffen und entstammen einem riesigen Geflecht von Fabrikanlagen, deren Hallen und Lager das Erscheinungsbild ausgedehnter Industriereviere prägen. Vieles, scheinbar noch natürliche, ist ebenfalls kulturell und menschlich überformt. So entzückt uns z.B. der japanische Ziergarten in seiner scheinbar spontan gewachsenen Natürlichkeit. Aber auch unsere so natürlich daher kommende Umwelt ist durch jahrhundertlange land- und forstwirtschaftliche Nutzung eine künstlich gewordene. Das Restliche, noch kulturell Unberührte, die Überbleibsel von Wildnis, falls es so etwas überhaupt noch gibt, wird in Schutzgebieten eingesperrt wie in einen Zoo: „Wo es etwas zu erleben gibt, da steht auch

¹ Die folgende Charakterisierung einer technischen Kultur ist größtenteils angelehnt an ROPOHL (1979), S. 12

² FREYER (1955), S. 29

schon ein Schild, das uns sagt, was wir erleben sollen“.³ Die Welt, in der wir leben, ist eine selbst gemachte, künstliche Welt: Der Biotop ist zum Technotop geworden.⁴

Unsere „faustische Leidenschaft“ hat das Bild der Erdoberfläche nachhaltig verändert und wird auch noch dann zu sehen sein, wenn alles andere bereits verschollen und versunken ist.⁵ Aber heutige Technik ist nicht nur durch ihre Irreversibilität gekennzeichnet, sondern neben ihren jeweiligen Chancen v.a. auch durch ihr Gefahren- und Zerstörungspotential: Technische Innovationen wirken sich heute weltweit aus, eröffnen und bedrohen zugleich die Lebenschancen heutiger und zukünftiger Generationen und können uns auf Bahnen zwingen, die u.U. schwere negative Folgen für uns zeitigen können.

Mit der Zunahme der Technisierungsgeschwindigkeit und Technikkomplexität, der Bewußtwerdung gewisser „Grenzen des Wachstums“ (Club of Rome), dem Abrücken von einer naiven Technikgläubigkeit, die Fortschritt immer mit einem Fortschritt zum Besseren verknüpft hat und der damit verbundenen Erkenntnis, daß Technik auch langfristige und globale Risiken birgt, erwuchs Mitte der 60er Jahre das Bedürfnis nach einer systematischen, kritischen Reflexion der Bedingungen und Folgen technischen Handelns. Heute ist eine wissenschaftlich fundierte Technikbewertung (technology assessment, abgekürzt: TA) im Sinne einer Folgenabschätzung, Bilanzierung und Steuerung technischer Entwicklungen zum Zwecke der Beratung von Politik und Gesellschaft fest etabliert - ja manche Sonderforschungsbereiche werden sogar ohne diesen Blick über den technischen Tellerrand hinaus gar nicht erst bewilligt. Nicht zuletzt stellt vorliegender Beitrag einen derartigen Blick über den Tellerrand dar: im folgenden soll die neue Technikvision des „Ubiquitous Computing“ eingehender vorgestellt und erwartete Vorteile den möglichen unerwünschten Nebenfolgen gegenübergestellt werden.

2.) DIE BEDEUTUNG DER INFORMATIONS- UND KOMMUNIKATIONSTECHNIK FÜR DIE MODERNE GESELLSCHAFT

Die Informations- und Kommunikationstechnik (IuK-Technik) hat die zweite Hälfte des 20. Jahrhunderts nachhaltig geprägt. War man vor zwanzig oder dreißig Jahren noch geneigt, unser Zeitalter als das Atomzeitalter zu bezeichnen, hat sich zwischenzeitlich herauskristallisiert, daß der Computer und seine Möglichkeiten der Datenverarbeitung, -speicherung und -weitergabe bzw. andere moderne Kommunikationsmedien, wie das Internet und das Mobiltelefon, als Schlüsseltechnologien unseres Jahrhunderts anzusehen sind, die Wirtschaft und Gesellschaft nachhaltig verändert haben. Mancherorts wird sogar von einer vierten industriellen Revolution, der „digitalen“ Revolution gesprochen.

Wir alle sind Zeugen, wie sich in den letzten Jahren unsere Geschäftswelt und unser Privatleben durch Homecomputer, PCs, Faxgeräte, Handy und Internet gewandelt haben. Gerade einmal zehn Jahre ist es her, seit das World Wide Web seinen Siegeszug angetreten hat. Auch in der Wirtschaft ist der erfolgsentscheidende, strategische Charakter moderner IuK-Techniken längst bekannt: Information und Wissen werden heute als diejenige Ressource gesehen, die neben Arbeit, Boden und Kapital den neuen, vierten Produktionsfaktor darstellt und die anderen klassischen Faktoren zusehends ablöst. Um diesen wichtigen strategischen Sachverhalt zu betonen, wird vielerorts statt von Datenverarbeitung nur noch von Informationsverarbeitung gesprochen, was ersteres natürlich mit einschließt.

Obwohl sich viele Erwartungen v.a. im Zuge des sog. „eBusiness-Hype“ als völlig überzogen erwiesen haben, wird keiner wohl ernsthaft den Einfluß und die überragende Bedeutung des Computers, des Internets und anderer moderner Kommunikationstechniken für uns heute und unsere Zukunft in Frage stellen.

³ vgl. BIRNBACHER (1998), S. 628

⁴ vgl. ROPOHL (1979), S. 12

⁵ vgl. SPENGLER (1923), S. 1188f.

Angesichts des rasenden Fortschritts der IuK-Technik drängt sich aber auch die Frage auf, was die Zukunft bringen wird. Es sind folgende Grundtrends zu erkennen:⁶

- Informationstechnik hält zum einen immer stärker Einzug in unseren Alltag, spielt sich nicht nur auf dem Computer ab, sondern ist in immer mehr Alltagsgegenständen wie Radio, Fotoapparat, Waschmaschinen etc. zu finden und wird oft gar nicht mehr als solche erkannt: So entspricht z.B. das Bedienfeld einer modernen Kaffeemaschine nicht den gängigen Vorstellungen eines Computers. In der Kaffeemaschine verrichten jedoch miniaturisierte Computer ihre Arbeit, die sich auf die gleichen Prinzipien stützen wie ihre großen Brüder, die PCs.
- Kommuniziert wurde Anfangs zwischen Menschen und Menschen, per Telefon oder eMail. Heute ist im Internet eine vermehrte Mensch-Maschine-Kommunikation zu beobachten, z.B. bei Anfragen an Suchmaschinen oder beim Einkaufen und Surfen im Internet. Ein nächster denkbarer und auch naheliegender Schritt wäre der, daß Maschinen mit anderen Maschinen kommunizieren, v.a. auch drahtlos, ohne daß ein Mensch dabei eingreifen muß.

Beide Entwicklungsstränge zusammen führen zu dem, was vielfach als „Ubiquitous Computing“ bezeichnet wird, nämlich „...die Allgegenwart miteinander vernetzter Rechner in unserer Welt, sei es in Alltagsgegenständen, in Gebäuden, auf Straßen, an uns oder gar *in* uns selbst“, die untereinander Daten kommunizieren und uns in allen Bereichen des Lebens diskret unterstützen.⁷ Oder mit anderen Worten: der Einzug der Informationstechnik in Alltagsgegenstände, der Trend zu einer v.a. auch drahtlosen Vernetzung bzw. einer vermehrten Maschine-Maschine-Kommunikation eröffnen eine völlig neue Vision der Anwendung klassischer IuK-Systeme.

3.) NEUE DIMENSIONEN TECHNISCHER KULTUR: DER ALLGEGENWÄRTIGE UND UNSICHTBARE COMPUTER

Die Vision des sog. Ubiquitous Computing wurde bereits Anfang der 90er Jahre von Mark Weiser formuliert und in seinem schon vom Titel her visionär klingendem Aufsatz „The computer of the 21st century“ beschrieben.⁸ Weiser propagiert darin eine tiefgreifende Integration von IuK-Techniken in unseren Alltag, bei welcher der Computer als sichtbares Gerät verschwindet und der Mensch auf unsichtbare und unaufdringliche Art und Weise von „smarten“, „intelligenten“ Umgebungen unterstützt und von Routineaufgaben entlastet wird. Aufdringliche Technik soll einer „calm technology“ Platz machen: „As technology becomes more imbedded and invisible, it calms our lives by removing annoyances... The most profound technologies are those that dissappear. They weave themselves into the fabric of everyday life, until they are indistinguishable from it.“ Alltagsgegenstände und -situationen und deren Bewältigung sollen dadurch wieder im Vordergrund stehen und nicht der Computer und seine Bedienung. Neuartige Benutzerschnittstellen, die ohne Tastatur und Maus auskommen, wie etwa Spracheingabe, Erkennung von Gestik und Mimik oder direkte Mensch-Maschine-Kopplungen durch z.B. gehirnwellenbasierte Schnittstellensysteme sollen die Interaktion mit dem Rechner einfacher und intuitiver gestalten. Die bisherige computerzentrierte Sichtweise soll zugunsten einer humanzentrierten Sichtweise überwunden werden.

Im groben lassen sich folgende Ausprägungen verschwindender, ruhiger IuK-Technik unterscheiden:⁹

⁶ vgl. WEBER (2003), S. VII

⁷ WEBER (2003), S. VII

⁸ vgl. WEISER (1991), S. 94ff.

⁹ in Anlehnung an LYYTINNEN/YOUNGJIN (2003), S. 62ff.

- **Mobile Computing / Nomadic Computing:** IuK-Systeme bewegen sich physikalisch mit dem Besitzer und unterscheiden sich nicht mehr von ihrem einst stationären Pendant. Hauptnachteil ist, daß derartige System sich nicht dynamisch an die jeweilige Umgebung anpassen, sondern davon isoliert bleiben und auf Anpassungen durch den Nutzer angewiesen sind.
- **Sentient Computing (Sentient=“empfindungsfähig“) / Context-Awareness / Context-Sensitivity:** Das mobile IuK-System kann Informationen über seine jeweilige Umgebung erlangen, wie z.B. Standort, Blickrichtung, Temperatur- und Lichtverhältnisse etc. und paßt sich diesen permanent und nahtlos an, ohne daß der Nutzer dies aktiv veranlassen muß. Eine derartige Technik soll also selbständig dem Nutzer gewisse Inhalte und Dienste zur Verfügung stellen, die er aufgrund seiner Situation braucht (sog. „Location Based Services“). Die Visionen gehen sogar soweit, daß Systeme „emotion aware“ sind und sich entsprechend der Gefühlslage des Nutzers angepaßt verhalten.
- **Pervasive Computing (Pervasive=“durchdringend / eindringend“).** Als Weiterentwicklung des Sentient Computing ist das IuK-System als sichtbares Endgerät verschwunden und in die Umgebung integriert. Ebenfalls wie das Sentient Computing setzt das Pervasive Computing also eine intelligente, sensorbestückte, kommunikationsfähige, dennoch lokal sehr begrenzte Umgebung voraus, die das eindringende Gerät entdeckt und mit Informationen versorgt. Der Übergang zu Ubiquitous Computing ist fließend und wird im Grad lokaler Begrenztheit und der damit verbundenen möglichen Mobilität gesehen.
- **Ubiquitous Computing (Ubiquitous=“allgegenwärtig“)** bezeichnet die vollständige, allumfassende Durchdringung unserer Lebenswelt mit Pervasive Computing. Ubiquitous Computing integriert dabei „...large-scale mobility with the pervasive computing functionality“. Die IuK-Systeme sind als sichtbare Geräte völlig verschwunden und mit den Strukturen des täglichen Lebens verschmolzen. Unsere gesamte Umwelt ist „smart“ und „intelligent“ geworden.

Im Europäischen hat sich zusätzlich als Gegenbegriff zu den eher US-amerikanisch geprägten Begriffen des Pervasive Computing und Ubiquitous Computing der Begriff „Ambient Intelligence“ etabliert.

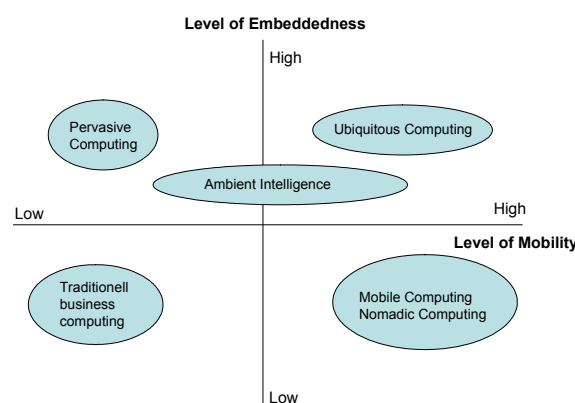


Abbildung 1: Begriffsdifferenzierung in Anlehnung an Lyytinen/Youngjin (2002), S. 64

Alles in allem ist jedoch Langheinrich/Mattern zuzustimmen, wenn sie die Unterscheidung der Begriffe Pervasive Computing - Ubiquitous Computing - Ambient Intelligence als von eher „akademischer Natur“ bezeichnen: „Gemeinsam ist allen das Ziel einer nachhaltigen Unterstützung des Menschen sowie einer durchgängigen Optimierung wirtschaftlicher Prozesse durch eine Vielzahl von in die Umgebung eingebrachten Mikroprozessoren und

Sensoren.¹⁰ Ubiquitous Computing sei daher im folgenden synonym verwendet mit Pervasive Computing und Ambient Intelligence.

Zusammenfassend kann Ubiquitous Computing wie folgt definiert werden:

Ubiquitous Computing ist keine neue Technik sondern die Vision einer zukünftigen Anwendungsform klassischer IuK-Systeme, die durch Miniaturisierung und Einbettung in Objekte des täglichen Gebrauchs sowie durch v.a. drahtlose Vernetzung und Allgegenwart im Alltag gekennzeichnet ist. Alltagsgegenstände, Kleidung, Fahrzeuge, Gebäude und zum Teil auch der menschliche Körper werden mit Komponenten ausgestattet sein, die Daten empfangen, verarbeiten, speichern und versenden können. Ziel ist ein diskrete, angepasste Unterstützung unseres Lebens in allen erdenklichen Lagen, bei der der Computer als sichtbares Gerät in den Hintergrund tritt und Raum schafft für eine einfachere, intuitivere, sog. humanzentrierte Interaktion mit den Systemen.

Ubiquitous Computing ist dabei durch folgende Merkmale gekennzeichnet:¹¹

- Miniaturisierung: IuK-Komponenten werden kleiner und damit portabler als die heute üblichen Geräte.
- Einbettung: IuK-Systeme werden häufig in andere Geräte und Gegenstände des täglichen Gebrauchs eingebettet (Smart Objects; Smart Appliances)
- Vernetzung: Die einzelnen IuK-Systeme sind in der Regel miteinander vernetzt, sowohl lokal als auch global, z.B. per Internet. Der Datenaustausch erfolgt zumeist drahtlos.
- Allgegenwart: IuK-Systeme sind in Zukunft allgegenwärtig und versehen ihre Dienste immer unauffälliger, unsichtbarer und selbständiger.
- Kontextsensitivität: Nicht zuletzt wird diese Selbständigkeit auch dadurch ermöglicht, daß die IuK-Systeme vermehrt durch drahtlose Datenkommunikation und mittels Sensoren Informationen über ihre Umgebung gewinnen und sich entsprechend der ihnen einprogrammierten Logik angepaßt verhalten und selbstlernend verbessern können.
- Modularität: Die einzelnen IuK-Systeme sind modular aufgebaut und lassen sich mit anderen IuK-Systemen problemlos kombinieren. In ihrer spontanen, gemeinsamen Kommunikation und Interaktion sollen sie die limitierte Funktionalität der einzelnen Komponente überwinden und neue synergetische Qualitäten und Funktionalitäten für den Nutzer schaffen.

Dank des Fortschritts im Bereich der Nanotechnik, der Mikroelektronik und -systemtechnik bzw. der Kommunikationstechnik scheint in den nächsten Jahren die Vision des Ubiquitous Computing zumindest aus technischer Sicht zum größten Teil realisierbar.

Seit Januar 2003 beschäftigt sich an der Universität Stuttgart der durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG geförderte Sonderforschungsbereich 627 „Umgebungsmodelle für mobile kontextbezogene Systeme“ (NeXus) mit der Unterstützung von orts- und kontextbezogenen Systemen. Schwerpunkt der Arbeit ist die Entwicklung einer softwareseitigen Infrastruktur im Sinne einer sog. Middleware - also einer zusätzlichen Softwarekomponente, die zwischen der Systemplattform und dem Betriebssystem und den Endanwendungen bzw. Programmen eines Rechners angesiedelt ist -, die Entwicklern von Ubiquitous Computing Systemen standardisierte Schnittstellen und Funktionalitäten zu Verfügung stellt, auf deren Basis orts- und kontextbezogene Systeme leicht zu implementieren sind. Der Sonderforschungsbereich, der bei einer Gesamtlaufzeit von zwölf Jahren zunächst für 4 Jahre bewilligt wurde, integriert neben einem starken Informatikschwerpunkt auch Forscher aus anderen Disziplinen, wie der Philosophie, der Elektrotechnik und Fertigungstechnik und zwei Anwendungsprojekte zu

¹⁰ LANGHEINRICH/MATTERN (2003), S. 3

¹¹ vgl. TASwiss (2003), S.23; <http://www.disappearing-computer.net>

Blindenassistenzsystemen und dem Einsatz von Ubiquitous Computing in der Fertigung (Smart Factory). Mit einer Größe von 21 von der DFG finanzierten Wissenschaftlern und einem Fördervolumen von ca. sechs Millionen Euro in der ersten Förderperiode von 4 Jahren stellt dieser Sonderforschungsbereich einen europaweit einzigartigen Schwerpunkt im Bereich des Ubiquitous Computing dar, der vergleichbar mit den großen Leitprojekten in diesem Bereich aus den USA ist.

Weitere Informationen zum Sonderforschungsbereich sind erhältlich unter <http://www.nexus.uni-stuttgart.de>.

Als Mitarbeiter dieses Sonderforschungsbereiches, im speziellen als Vertreter desjenigen Teilprojektes, welches sich mit der Technikfolgenabschätzung und -bewertung von Ubiquitous Computing beschäftigt, möchte ich Ihnen im folgenden erste Früchte unserer noch jungen Arbeit präsentieren. Neben einer Darstellung möglicher Szenarien alltäglicher Nutzung seien des weiteren auch einige technikethische Implikationen mitandiskutiert.

4.) SZENARIEN ALLTÄGLICHER NUTZUNG

Eine Technikbewertung von Ubiquitous Computing gestaltet sich in dreifacher Hinsicht als äußerst schwierig:

- Zum einen, weil die abzuschätzende Technik erst entwickelt wird und größtenteils real noch nicht vorhanden ist. Es ist deshalb der Weg einer innovativ-problemorientierten Technikbewertung zu beschreiten, die sich auf fiktive Szenarien im Sinne erdachter, paradigmatischer Anwendungsbeispiele einer Technik zu stützen hat, anhand derer die Problemlage strukturiert wird und systematische Untersuchungen gestartet werden können. Dieses Vorgehen ist zwangsläufig mit einigen Unsicherheiten behaftet. Im allgemeinen hat der Forschungsgegenstand Zukunft einige Besonderheiten, die ein wissenschaftliches Vorgehen erschweren:¹²
 - Versagen des Falsifikationskriteriums: Aussagen über Zukünftiges können zu dem Zeitpunkt, an dem sie gemacht werden, nicht am harten Prüfstein der Realität auf ihre Richtigkeit überprüft werden.
 - Unmöglichkeit der Isolierbarkeit des Untersuchungsobjektes: Zukunftsstudien haben neben ihrem engeren Schwerpunkt auch dessen Umfeld und die Einbindung in übergreifende Prozesse miteinzubeziehen.
 - Langfristiger Prognosehorizont: langfristige Prognosen sind unsicher, wertbehaftet und enthalten ein spekulatives Moment (just aus diesem Grund ist es auch besser, statt von Technikfolgenabschätzung von Technikbewertung zu sprechen, um dieses stark normative Element stärker zu betonen). Spekulationen jedoch haben nach dem traditionellen Wissenschaftsverständnis in der Forschung so wenig zu suchen wie die Berücksichtigung normativer und subjektiver Momente etwa der Wünschbarkeit bestimmter Zielzustände, Befürchtungen etc. (sog. Wertfreiheitsthese der Wissenschaft). Wertungen sind aber in der Technikbewertung unumgänglich.
- Die Unterscheidung von Chancen und Risiken einer Technik und damit auch die Bewertung nach erwünschten und unerwünschten Entwicklungen kann nicht wertfrei vorgenommen werden und setzt die Orientierung an einer Wertgrundlage voraus. Angesichts des herrschenden moralischen und ethischen Pluralismus ist hier eine geeignete Lösung zu erarbeiten, die u.E. darin zu sehen ist, daß die unterschiedlichen ethischen Ansätze ihren Ausgangspunkt der Argumentation in der Freiheit des Menschen nehmen, jeweils unterschiedliche Facetten davon betonen, Freiheit jedoch selbst, auch als Grundgarant für Pluralismus überhaupt, nicht in Frage stellen.¹³ Die Bewertung von

¹² vgl. STEINMÜLLER (1997), S. 28

¹³ vgl. HUBIG (1995), S. 113ff.

Ubiquitous Computing orientiert sich deshalb am Erhalt der Freiheit des Subjektes im Sinne des Erhalts seines Handeln-Könnens (handlungstheoretische Bewertung und Reflexion von Nexus-Anwendungen).

- Schließlich erweist es sich als äußerst schwierig, die Realisierungschancen und Folgen einer Technik zu untersuchen, die erklärtermaßen alle Lebensbereiche zum Gegenstand ihrer Betrachtung hat. Es besteht deshalb die Notwendigkeit, exemplarisch vorzugehen und sich auf einige ausgewählte Anwendungsfelder zu konzentrieren.

Die Vielzahl unterschiedlicher Szenarien läßt sich m.E. am besten wie folgt systematisieren:

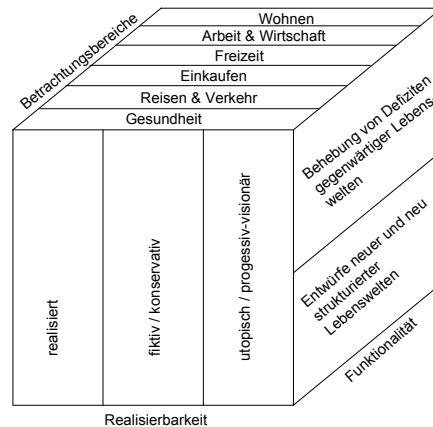


Abbildung 2: Differenzierung Ubiquitous Computing Szenarien

Folgende exemplarischen Anwendungsbereiche sind zu unterscheiden:

1. Wohnen
2. Arbeit & Wirtschaft
3. Freizeit
4. Einkaufen
5. Reisen & Verkehr
6. Gesundheit

Als Art Querschnittsthemen, die im vorliegenden Schaubild der Übersichtlichkeit halber nicht eingezeichnet wurden, von denen aber alle Anwendungsbereiche sozusagen gleichermaßen betroffen sind, sehe ich:

1. Wearable Computing / implantierte IuK-Systeme / Augmented Reality
2. Aspekte der Information, der Kommunikation bzw. Unterhaltung und ihre technikethischen Implikationen
3. Identifikations- und Lokalisierungstechniken, wie z.B. Smart Labels und ihre Probleme
4. Assistenzsysteme im Rahmen eines selbstbestimmten Lebens, wie etwa Systeme zur Unterstützung von Blinden

Hinsichtlich des Realisierungsgrades können Szenarien ferner unterschieden werden in:

1. Realisierte Szenarien sind bereits heute funktionsfähig und faktisch wirksam. Sie sind damit Gegenstand einer sog. technikinduzierten Technikbewertung real existierender Techniken.
2. Fiktive Szenarien sind - abgeschätzt auf Basis heutiger Techniken - in absehbarer Zeit realisierbar. Sie sind möglich und wahrscheinlich (konservative Szenarien).

3. Bei utopischen Szenarien besteht noch erheblicher Forschungsbedarf und ihre Realisierbarkeit ist als eher fraglich anzusehen. Sie sind damit zwar prinzipiell möglich, jedoch unwahrscheinlich (progressiv-visionäre Szenarien).

Eine innovativ-probleminduzierte Technikbewertung kann sich also auf zwei Arten zukünftiger Nutzungsszenarien stützen, jedoch mit unterschiedlichem Anspruch an Wissenschaftlichkeit: zum einen fiktiv / konservative und zum anderen utopisch / progressiv-visionäre Szenarien.

Konservative Szenarien greifen eine wie auch immer geartete Anwendungsidee für einen bestimmten Gestaltungsbereich auf und versuchen mittels der sog. Szenariomethode und detaillierten Analysen durch Verlaufsszenarien unterschiedliche Zielzustände des zu untersuchenden Bereiches zu identifizieren.¹⁴ Das Vorgehen ist dabei notwendigerweise zweistufig: zuerst müssen in Form eines Bedingungsszenarios die verschiedenen Entwicklungspfade einer Technik erarbeitet werden und erst in einem zweiten Schritt können dann Wirkungsszenarien erarbeitet werden, die die unterschiedlichen Auswirkungen auf den Gestaltungsbereich aufzeigen. Hiervon ausgehend sind dann Rückschlüsse auf die Gegenwart und damit für eine Technikgestaltung möglich.

Es besteht die Möglichkeit, daß konservative Szenarien wenig visionär erscheinen, da sie zu geradlinig heutige Techniken in die Zukunft extrapolieren. Ihr Vorteil ist, daß ihnen oft eine fundierte technische Begründung zugrunde liegt, sie nicht gänzlich utopisch wirken und als zumindest teilweise realisierbar einzustufen sind. Konservative Szenarien sind daher oft kurzfristiger orientiert. Alles in allem erfüllen sie das Kriterium der Wissenschaftlichkeit in hohem Maße.

Progressiv-visionäre Szenarien beschreiben utopische Nutzungsszenarien völlig abgesehen von deren technischen Realisierbarkeit. Es kann sich dabei zum einen um Nutzungsvisionen in Form ungeprüfter „Neuproduktideen“ handeln, zum anderen aber auch um utopisch erscheinendes Science Fiction (SF). In einem „Plädoyer für mehr Science Fiction in der Zukunftsforschung“ hat Gaßner eine Reihe von Vorzügen der SF-Szenarien gegenüber herkömmlichen wissenschaftlichen Zukunftsentwürfen benannt.¹⁵ Er geht davon aus, daß SF-Autoren frei von der Bindung an „wissenschaftlich belegbare Projektionen“ im freien Spiel der Phantasie ein „breites Spektrum von Zukunftsentwürfen“ entwickeln können. Ohne Anspruch auf wissenschaftliche Stringenz und Methodentreue, doch nicht völlig unkontrolliert, in der Regel unter Einbeziehung von Alltagserfahrungen und oft in einem ganzheitlichen Kontext, schaffen SF-Autoren Zukunftswelten, die in ihrer Komplexität den Szenarien von Zukunftsforschern häufig überlegen sind und in wesentlich stärkerem Maße als diese die Leser emotional ansprechen. Gute SF-Szenarien zeichnen sich durch einen hohen Detailreichtum und oft unerwartete Konsequenzen des geschilderten Zukunftsentwurfs aus. Auch überzeichnen SF-Szenarien bestimmte Wunsch- und Zielvorstellungen sowie Befürchtungen, was eine wichtige heuristische Funktion im Aufspüren von Problembereichen einer Technik haben kann.

Alles in allem kann sich eine wissenschaftliche Szenarioanalyse von Ubiquitous Computing nicht völlig der freien SF-Assoziation hingeben, sondern hat den Grundsätzen der intersubjektiven Nachvollziehbarkeit und der Begründbarkeit ihrer Aussagen zu folgen und sich insofern an den etablierten methodischen Standards der Futurologie zu orientieren, die die Qualität der erbrachten Ergebnisse kritisch abzusichern helfen. Eine wissenschaftliche, szenariobasierte Technikbewertung hat sich daher in erster Linie auf fiktiv-konservative Szenarien („Primat von aus Verlaufsszenarien gewonnenen Situationsszenarien“) zu stützen, utopisch / progressiv-visionäre Szenarien sollen jedoch nicht vollständig ausgeblendet werden, haben sie doch eine wichtige heuristische Funktion bei der Identifikation neuralgischer Punkte einer Technik.

¹⁴ vgl. im folgenden SIEMONEIT (2003)

¹⁵ vgl. GABNER (1992)

Ferner lassen sich die Szenarien hinsichtlich ihrer Funktionalität grob - jedoch nicht trennscharf - in zwei Gruppen unterteilen:¹⁶

1. „Behebung von Defiziten gegenwärtiger Lebenswelten“: Effektivierung und Entlastung von altbekannten Vorgängen bzw. Handlungsvollzügen.
2. „Entwürfe neuer und neu strukturierter Lebenswelten“: Substitution von Handlungsvollzügen, Übertragung geläufiger Handlungsvollzüge auf neue Bereiche, neue Handlungsvollzüge, neue Strategien. Oder mit anderen Worten: etwas Neues ermöglichen, das vorher so nicht machbar war.

Daß die technische Umsetzung einer intelligenten, den Menschen unterstützenden Handlungsumgebung nicht mehr reine Zukunftsmusik ist, zeigt der Anfang Juni 2003 eröffnete Future-Store der Metro-Gruppe im nordrhein-westfälischen Rheinberg.¹⁷ Die Einkaufswagen sind dort am Wagengriff mit kleinen Bildschirmen und darin integrierten Mini-Computern ausgestattet, den sog. Personal Shopping Assistants (PSA). Mittels seiner Kundenkarte kann sich der Kunde beim Einkaufswagen registrieren und Einkaufslisten hochladen bzw. interaktiv zusammenstellen. Durch ein Indoor-Lokalisierungssystem ist der PSA immer darüber informiert, wo sich der Kunde im Supermarkt gerade befindet. Auf Basis dieser Daten plant der PSA den optimalen Einkaufsbummel und blendet zusätzlich orts- und kundenspezifische Werbeangebote auf dem Bildschirm ein. Intelligente Obstwagen erkennen die zu wiegende Obstsorte automatisch und drucken von selbst den passenden Bon aus. Der Kunde muß nur noch den Barcode der gewogenen Ware an seinem Wagen einscannen und sofort wird das betreffende Produkt von der digitalen Einkaufsliste gestrichen.

Muß im Future-Store der Kunde noch selbst Hand anlegen und die entsprechenden Waren einscannen, ist eine befreundete Forschergruppe an der Universität des Saarlandes bereits weiter.¹⁸ Sie haben ein intelligentes Einkaufsregal entwickelt, das erkennt, welches Produkt der Kunde ihm gerade entnommen hat. Sogleich werden auf einem großen Flachbildschirm neben dem Regal der Preis, die Nährwerttabelle und andere Informationen zum Produkt eingeblendet. Aber das System bietet dem kaufunschlüssigen Kunden noch mehr. Nimmt er neben der Nudelpackung des Herstellers A auch noch die Nudelpackung des Herstellers B aus dem Regal, zeigt das System auf dem Bildschirm sofort eine übersichtliche Produktvergleichstabelle mit €/g, Fett/g etc. an. Entscheidet sich der Kunde für Produkt A und legt er dieses dann in seinen Einkaufswagen, erkennt der PSA dies automatisch und streicht es von der Einkaufsliste. Ja mehr noch: das System schlägt aufgrund der bereits eingekauften Waren Kochrezept vor und gibt an, welche Produkte hierzu noch fehlen.

Ferner wäre es denkbar, daß intelligente Regale den Fehlstand ihrer Waren erkennen und entsprechend automatisch per Internet Nachschub im Lager oder beim Hersteller ordern können. Geht man zusätzlich davon aus, daß auch die Lager mit derartigen intelligenten Regalen ausgestattet sind, würde die sehr personal- und zeitintensive jährliche Inventur ebenfalls erheblich vereinfacht und sozusagen auf Knopfdruck möglich werden.

Wenn in Zukunft also alle Produkte im Supermarkt ihre Umgebung wahrnehmen, selbständig Entscheidungen fällen und drahtlos Informationen austauschen können, ist auch folgendes skurrile Szenario einer intelligenten Milchflasche denkbar, die selbst ihren Verkaufspreis festlegt, der abhängig ist von ihrem Verfallsdatum, der Anzahl der sich in Regal und Lager befindlichen anderen Milchflaschen, vom erwarteten Wetter etc.

Hat der Kunde seine Einkaufstour beendet, verläßt er einfach den Laden und verstaut die Einkäufe in seinem Auto, denn Kassen wird es im Supermarkt der Zukunft nicht mehr geben. Per Funk werden die eingekauften Produkte beim Verlassen des Supermarktes automatisch

¹⁶ vgl. HUBIG (2003), S. 212f.

¹⁷ weitere Informationen unter www.future-store.org

¹⁸ <http://w5.cs.uni-sb.de/index.html>, Zugriff vom 14.10.2003

erkannt und der fällige Geldbetrag von der Kredit- oder EC-Karte abgebucht. Schöne neue Welt eines verkäuferlosen Ladens?

Eine Reihe von Unternehmen aus der Elektronik- und Unterhaltungsbranche, darunter Nokia, Sony, Vodafone und Fujitsu, haben sich zu einem Konsortium namens Mobile VCE zusammengeschlossen, mit dem Ziel der Erforschung mobiler und persönlicher Kommunikation unter Langfristaspekten.¹⁹ Zurzeit arbeitet das Konsortium an einem Mobiltelefon, das mitdenkt und die Wünsche seines Benutzers vorwegnimmt (sog. Smartphone). Software-Entwickler Nick Jennings erklärt dem Fachblatt New Scientist, wie dieser sog. Agent²⁰ funktioniert:²¹ „Das Mobiltelefon beobachtet ständig, was man tut, und zieht daraus seine Schlüsse. Nach einer Einarbeitungszeit kennt es dann die Vorlieben seines Eigentümers recht gut.“ Wenn sich das Handy sicher genug fühlt, so Jennings, entscheidet es automatisch darüber, was sein Nutzer zu einem gegebenen Zeitpunkt vorhat, beispielsweise die Börsenkurse abzurufen oder einen gemütlichen Tisch für Zwei im Lieblingsrestaurant zu reservieren. Wie der New Scientist weiter berichtet, wird der Agent auch ohne Rückfragen an den Nutzer die vorausgesehenen Aktionen auslösen können. Stößt er beispielsweise auf einen Eintrag im Kalender, daß in einer Woche ein Meeting in einer entfernten Stadt anberaumt ist, wird er für seinen Nutzer die notwendige Reise buchen und auch bezahlen. Vielleicht werden wir ja in Zukunft mit unserem UMTS-Handy an einem heißen Sommerabend vor einem Automaten mit gekühlten Getränken stehen, das Handy mißt die Außentemperatur und unsere Schweißentwicklung, und läßt den Automaten dann per Micropayment automatisch eine Büchse koffeinhaltigen Softdrinks auswerfen. Die Experten bei Mobile VCE halten so etwas ebenfalls für möglich.

Sog. Wearables sind IuK-Systeme, die am Körper getragen werden oder in die Kleidung integriert sind. Neben der Erfassung und Überwachung von Körperfunktionen stehen hier v.a. klassische Aspekte des Mobile und Sentient Computing im Vordergrund, wie permanente Erreichbarkeit und Kommunikationsfähigkeit bzw. der jederzeit mögliche umfassende Zugriff auf Informationen aus der Umgebung und lokalen bzw. globalen Netzen z.B. über das aktuelle Tagesgeschehen u.ä. Mit Hilfe halbdurchlässiger Projektionsbrillen können die ermittelten Informationen der Umgebung direkt ins Blickfeld des Nutzers eingeblendet oder über andere Sinneskanäle, wie dem Hör- oder Tastsinn, angezeigt werden (sog. Augmented Reality). Sind in Zukunft z.B. viele Alltagsgegenstände mit speziellen elektronischen Etiketts ausgestattet (sog. RFID-Tags, Smart Labels), die sich drahtlos auslesen lassen und auf denen eine Internetadresse oder andere Informationen über den Gegenstand gespeichert sind, so entsteht für den Nutzer der Eindruck, als habe der Gegenstand sich uns mitgeteilt bzw. die Information uns direkt zugefunkt, obwohl sie eventuell nur indirekt aus dem Internet geholt wurde. Besonders dem Arbeitsleben wird mittels Augmented Reality eine Umwälzung prophezeit: so könnte z.B. dem Mechaniker bei der Reparatur eines Autos die notwendigen Handgriffe Schritt für Schritt eingeblendet werden oder dem Elektriker der Verlauf der Stromleitung in der Wand angezeigt werden. Auch ist denkbar, daß man mit zu reparierenden Gegenständen direkt spricht: „Pumpe, wie hoch ist der aktuelle Druck?“ Über Kopfhörer würde der Techniker dann die Antwort hören.

Eine ebenfalls sehr populäre, m.E. jedoch auch sehr zweifelhafte Vision im Bereich Wearable Computing ist die eines Multimedia-Tagebuches: mittels in der Kleidung unsichtbar

¹⁹ <http://www.mobilevce.com>, Zugriff vom 14.10.2003

²⁰ Die Informatik versteht unter einem Agent eine spezielle Art von Programm, das eine vordefinierte Aufgabe ohne ständige Detailanweisungen des Benutzers relativ selbständig ausführt und sich teilweise autonom an sich ändernde Bedingungen anpaßt.

²¹ <http://www.newscientist.com/news/news.jsp?id=ns99993818>, Zugriff vom 14.10.2003

integrierter Kameras, Mikrophone etc. soll das gesamte Leben des Nutzers aufgezeichnet, gespeichert und dadurch in allen Details für immer verfügbar gemacht werden.

Weitere Anwendungsbeispiele des Ubiquitous Computing sind aber auch im Heimbereich zu finden, etwa die intelligente Kaffeemaschine, wie sie zur Zeit in einem Studienprojekt im Rahmen unseres Sonderforschungsbereiches entwickelt wird. Der Kaffeevollautomat der Firma WMF soll automatisch den Nutzer erkennen, ihm sein Lieblingsgetränk vorschlagen („Wie üblich morgens einen Cappuccino mit viel Zucker?) und sich lernend den veränderten Trinkgewohnheiten des Nutzers anpassen. Darüber hinaus soll er aber auch die konsumierte Menge im Auge behalten und gegebenenfalls zu einem anderen Getränk raten.

Ferner wäre ein intelligenter Kühlschrank denkbar, der immer über seinen Inhalt informiert ist und automatisch notwendige Einkäufe per Internet tätigt. Auch unser Garten könnte in Zukunft smart werden: der intelligente Rasensprenger wird seine Aktivitäten mit einer Analyse des Luftdruck und Feuchtigkeitssensoren im Boden bzw. dem neuesten Wetterbericht aus dem Internet abstimmen, um die Beregnungsmenge möglichst optimal zu gestalten.

In Zukunft werden wohl viele Haushaltsgeräte gelernt haben, „mitzudenken“, online und damit auch von unterwegs erreichbar sein. Sie können uns mit Informationen über sich und ihre Umgebung versorgen und gegebenenfalls Befehle ausführen. So wäre es etwa denkbar, daß wir per Handy von unterwegs überprüfen, ob der Herd auch wirklich ausgeschaltet wurde bzw. Befehl geben, die Rolläden nachträglich herunterzulassen.

So faszinierend und vielversprechend diese Visionen v.a. für technikenthusiastische Entwickler derartiger Systeme klingen mögen, sie sind nicht ganz unproblematisch. Im folgenden Abschnitt seien daher einige neuralgische Punkte von Ubiquitous Computing aufgezeigt.

5.) ALLGEMEINE TECHNIKETHISCHE IMPLIKATIONEN

„Technik ist die Anstrengung, Anstrengung zu vermeiden“ hat der Philosoph Ortega y Gasset einmal gesagt.²² Ist es aber nicht so, daß Anstrengungen und Widerständigkeiten zum Leben unabdingbar dazugehören und das Sich-Abarbeiten daran elementar ist für die Herausbildung und den Erhalt von Kompetenzen des jeweiligen Handlungssubjekts? Ich denke schon, denn körperliche und geistige Fähigkeiten bedürfen des beständigen Trainings und der Vertiefung, damit sie nicht verkümmern oder gar gänzlich verloren gehen, und genau hier muß eine technikethische Reflexion und Bewertung ansetzen: Sie muß untersuchen, inwiefern Technik einerseits Vorteile verspricht und Kompetenzverbesserungen induziert, die es natürlich zu nutzen gilt. Auf der anderen Seite ist aber auch zu untersuchen, inwiefern zugleich schwerwiegende Nachteile und Kompetenzverluste auftreten, eventuell sogar irreversibler Art, die das Handlungssubjekt in seinem Handeln-Können nachhaltig beeinträchtigen würden. Hierfür wären geeignete Vermeidungs- und Kompensationsstrategien zu erarbeiten.

Die Gefahr von Kompetenzverlusten ist also nicht völlig aus der Luft gegriffen, wie folgende Beispiele zeigen:

So haben Wissenschaftler etwa in verhaltenswissenschaftlichen Experimenten nachgewiesen, daß sich z.B. der Hund im Vergleich zu seinem nicht-domestizierten Pendant, dem Wolf, viel ungeschickter beim Auffinden versteckter Leckerbissen verhielt. Man zog daraus den Schluß, daß der Hund mit seinem rund 30 Prozent kleinerem Gehirnvolumen im Zuge der Domestizierung zwar gelehrig und gehorsam geworden sei, durch den Wegfall naturbedingter Widerständigkeiten jedoch erheblich an geistigen Fähigkeiten eingebüßt habe.

Doch nicht nur der Wegfall natürlicher Widerstandserfahrungen kann steigende Debilität verursachen. Einige Studien sehen die menschliche Intelligenz auch bedroht durch die

²² ORTEGA Y GASSET (1949), S. 42

Vergiftung der Umwelt mit neurotoxischen Schadstoffen, die das Nervensystem schädigen und die Menschheit anscheinend zusehends, salopp ausgedrückt, „verblöden“ lassen.²³

Aber nicht nur geistige Fähigkeiten können unter dem übermäßigen Einsatz von Technik leiden, sondern v.a. auch körperliche: Als Akademiker bewegt man sich m.E. ohnehin zu wenig, sitzt den ganzen Tag still auf seinem Stühlchen und unterstreicht in Büchern. Nutzt man jetzt statt der Minimalbewegungsmöglichkeit Treppe nur noch den Aufzug, degeneriert der Körper auf Dauer, büßt allgemein an Kondition ein (als Kondition bezeichnet der Sportwissenschaftler die Trias aus Kraft, Ausdauer bzw. Ermüdungswiderstandsfähigkeit und motorischen Fertigkeiten).

Diese einleitenden, vielleicht etwas platten Ausführungen sollten zeigen, daß die Vision des Ubiquitous Computing v.a. darauf zu hinterfragen ist, inwiefern Kompetenzverluste auftreten, scheinen doch die Kompetenzgewinne und Vorteile eher unstrittig. Insgesamt ist man doch mit der vielklingenden Versprechung angetreten, unser Leben im allgemeinen einfacher zu gestalten und von lästigen Routineaufgaben zu entlasten. Aber wie verhält es sich im Bereich des Geistigen, wenn der Kühlschrank „smart“ geworden ist und man sich nicht mehr merken muß, was man einzukaufen hat? Werden die neu entstandenen Freiräume positiv genutzt für andere produktive Tätigkeiten und das Training des Gedächtnisses - oder ist der Mensch im allgemeinen dazu doch zu bequem und träge? Schon Platon hat in seiner Kritik der Schrift neben den vielen Vorteilen u.a. auch auf den Verlust der narrativen Kultur und damit der Fähigkeit, sich längere Texte zu merken und auswendig zu rezensieren, hingewiesen.

Wie ist es ferner, wenn sich unsere unmittelbare Handlungsumgebung an uns und unsere Präferenzen anpaßt, ihre ursprüngliche Widerständigkeit verliert und somit zum dienstbaren Agenten menschlichen Handelns wird? Welt ist damit, wie es Nicholas Negroponte einmal gesagt hat, nur noch „ausgefaltetes Gehirn“. Unsere direkte Handlungsumgebung ist zur Extension unseres Körpers und unseres Nervensystems geworden, das „Außen“ ist verschwunden und hat seinen Eigensinn verloren. Neben einer scheinbaren Erleichterung des Lebens entfallen damit zugleich aber auch wichtige Widerständigkeiten, die für die Kompetenzbildung des Handlungssubjekts unabdinglich sind. Deutlicher wird dies vielleicht am Beispiel des personalisierten Fernsehprogramms. Mittlerweile gibt es Software, die es ermöglicht, sich durch die Angabe der persönlichen Fernsehpräferenzen ein individuelles Programmheft zusammenstellen zu lassen. Ist es aber nicht so, daß man oft wichtige Anstöße für die persönliche Entwicklung gerade daraus zieht, daß man mit Dingen konfrontiert ist, die einen vielleicht gerade nicht interessieren und mit denen man eher ungewollt und zufällig konfrontiert wurde? Araya befürchtet ferner, daß mit dem Verschwinden des Computers - ähnlich der Heidegger'schen Seins-Vergessenheit - auch unser Bewußtsein dafür schwindet, in einer durch Ubiquitous Computing informatisch vorgeprägten und veränderten Welt zu leben: „The proper disappearance of the tool would entail the disappearance for us of the transformations suffered by the world“.²⁴ Durch Augmented Reality und andere Anwendungen des Ubiquitous Computing lebt der Mensch, so Araya, zusehends in einer Welt fremder Setzungen und „digitaler Surrogate“, in der das Handlungssubjekt verlernt hat, zwischen realen Entitäten und digitalen Repräsentationen zu unterscheiden.²⁵

Technik, und dies ist besonders wichtig für eine Technikbewertung, hat also nicht nur Mittelcharakter, sondern zugleich auch immer medialen Charakter, der, kantisch formuliert, „die Bedingungen der Möglichkeit“ unseres Handelns festlegt und dadurch unser Leben bedingen kann. Technik legt also fest, welche Handlungen überhaupt möglich sind bzw. sie grenzt zugleich gewisse Handlungsalternativen vollständig aus. Oder mit den Worten Kaplans: „Gib einem kleinen Jungen einen Hammer, und alles wird ihm so vorkommen, als

²³ vgl. stellvertretend hierzu WILLIAMS (2003)

²⁴ ARAYA (1995), S. 235

²⁵ vgl. ARAYA (1995), S. 235

daß es eingeschlagen werden müßte“.²⁶ Die Medialität von Technik und Ubiquitous Computing bzw. die durch den Einsatz ubiquitärer IuK-Systeme induzierte Veränderung der Weltbezüge beim Nutzer stellen zusammen einen Schwerpunkt der Forschungen dar.

Wie bereits herausgearbeitet, ist Ubiquitous Computing keine neue Technik, sondern die Vision einer veränderten Anwendung und Verschmelzung bisher getrennter Entwicklungslinien. Durch Miniaturisierung und Einbettung soll eine „Allgegenwart“ von IuK-Techniken erreicht werden, die unser Leben auf unsichtbare, unaufdringliche Art und Weise erleichtert und vereinfacht. Im folgenden soll ansatzweise untersucht werden, inwiefern sich die spezifischen Probleme der unterschiedlichen Basistechniken in Ubiquitous Computing fortpflanzen, altbekannte Risiken gemildert oder gar potenziert bzw. völlig neue Problemfelder geschaffen werden.

Informationstechnik:

Ein Computerprogramm bzw. dessen Algorithmus ist eine auf Entscheidungsstrukturen basierende Ausführungsvorschrift für einen Computer, anhand derer bestimmte Aktionen ausgelöst werden. Diese Verarbeitungsvorschriften wurden dem Computer durch einen personalen Urheber, dem Programmierer, vorgegeben. Philosophisch betrachtet verobjektiviert ein Computer als „Denkmaschine“ damit fremde Denk- und Handlungsschemata, die sich hinter der Oberfläche der technischen Vergegenständlichung verbergen: „Der Nutzer .. ist .. fremdem Können, Wissen, Wollen ausgeliefert, das in Hardware und Software des Computers objektiv geronnen ist, seine subjektive Herkunft dadurch verschleiert und sich jeder kritischen Korrektur durch den Nutzer entzieht.“²⁷ Mehr noch, Informationen in Datenbanken und Expertensystemen sind notwendigerweise in einem bestimmten Ordnungsmuster gespeichert, das zu einer „sublimen Sinnbeherrschung“ des Nutzers führen kann: „Wenn aber in Informationssystemen, vor allem aber auch in Expertensystemen, irgendwelche Ordnungsmuster installiert werden - ohne die ein solches System aber gar nicht benutzbar wäre-, erweisen sich diese dann notwendigerweise als der mehr oder minder subjektive Sinn ihrer Urheber, der informationstechnisch dem Nutzer aufgeprägt wird“.²⁸ So ist eine ausgewiesene Tatsache, daß die Begriffshierarchien in Internetsuchmaschinen vorwiegend männlich codiert sind bzw. der Einsatz wissensbasierter CAD Systeme dem Nutzer zu enge Suchräume vorgibt und zu Kreativitätsverlusten führt.²⁹ Hier zeigt sich wiederum, daß Technik nicht nur Mittel, sondern zugleich auch Medium ist, das die Bedingungen der Möglichkeit unseres Handelns vorgeben kann.

Dieses Grundproblem der Informationstechnik setzt sich in Ubiquitous Computing fort, denn intelligente Gegenstände sind nichts anderes als Kleinstcomputer, die sich entsprechend der ihnen einprogrammierten Logik verhalten können. Angefangen mit dem Internet, gewinnen in Zeiten des Ubiquitous Computing digitale Diener, sog. (Software-)Agenten, zunehmend an Bedeutung. Agenten sind Programme, die sich selbständig und autonom um die Erledigung bestimmter Aufgaben kümmern, ohne Einflußnahme des Nutzers, doch entsprechend seiner Präferenzen. Sie tragen damit zu einer Automatisierung und Entlastung von Handlungsvollzügen bei. Doch wer ist für das Fehlverhalten derartiger Systeme verantwortlich zu machen? Wer kommt nun für den Schaden auf, wenn mein Handy eine Reise bucht, die ich gar nicht brauche? Der Programmierer? Der Nutzer, der das System falsch angelernt hat? Ist eine Verantwortungszuweisung aufgrund der Vielzahl interagierender Systeme überhaupt noch möglich? Dabei ist die von Floridi angestoßene Diskussion nicht sonderlich zielführend, erkennt sie zwar Software-Agenten als zurechnungsfähig und damit

²⁶ Kaplan zitiert nach HUBIG (2001), S. 34

²⁷ vgl. ROPOHL (1991), S. 163

²⁸ ROPHOL (1991), S. 162

²⁹ vgl. HUBIG (1995), S. 57; HUBIG (1997); <http://www.wu-wien.ac.at/inst/gender/>, Zugriff vom 14.10.2003

prinzipiell als moralische Akteure an.³⁰ Phänomene kollektiver Verantwortung bzw. verteilter Zurechnungsfähigkeit können damit einfacher beschrieben werden, zugleich entläßt aber diese „Zurechnungsfähigkeit-ohne-Verantwortung“ die Urheber derartiger Systeme völlig aus ihrer moralischen Verantwortung, ohne eine entsprechende neue Verantwortungs- und Reparaturinstanz einzusetzen.

Zuletzt sei noch darauf hingewiesen, daß die Rede von intelligenten, mitdenkenden, sprechenden Maschinen rein metaphorisch zu verstehen ist, die lediglich auf eine gewisse Ähnlichkeit zu bestimmten Merkmalen hochentwickelter Lebewesen hinweist.³¹ Schwierig wird es dann, wenn diese Rede von intelligenten Dingen u.ä. in einem metaphorischen Fehlschluß dahingehend mißverstanden wird, die Anlagen eines Computers besäßen die gleichen Qualitäten wie die menschliche Intelligenz, so etwa behauptet von Vertretern der starken KI-Forschung. Doch keiner wird wohl heute ernsthaft behaupten wollen, daß Telefone sprechen können. Solange also das Wesen menschlicher Intelligenz in seiner Komplexität nicht vollständig geklärt ist, sollte bei der beschränkten Strategie der Welterschließung durch Computer allenfalls von intelligenzanalogen Leistungen gesprochen werden.

Kommunikationstechnik:

„Frei und mobil - dennoch immer total vernetzt“ lautet die Devise drahtloser Kommunikation. Da auch Ubiquitous Computing maßgeblich auf drahtloser Vernetzung basiert, werden viele Problembereiche dieser Technik weitervererbt, etwa die Debatte um die Schädlichkeit von Elektromog oder die Sicherheit per Funk übermittelter Daten, denn ohne ausgereifte Sicherungs- und Verschlüsselungstechniken sind drahtlos übermittelte Daten jedermann zugänglich.

Altbekannte Problembereiche der Kommunikationstechnik lassen ferner eine deutliche Ambivalenz erkennen: Zum einen wird die Möglichkeit überall und jederzeit kommunizieren und online sein zu können geschätzt. Wireless ermöglicht Freiheit und Flexibilität. Zum anderen gehen durch die permanente Erreichbarkeit auch wichtige Rückzugsräume verloren. Das Leben wird zusehends beschleunigt, Arbeit und Freizeit beginnen immer mehr zu einer Einheit zu verschmelzen. Man muß sich also ernsthaft die Frage stellen: Macht Wireless wirklich freier? Werden wir nicht zu High-Tech Sklaven, die selbst im Urlaub auf eMails warten, niemals abschalten können, den anderen immer einen Mausklick voraus sein müssen und bereits auf dem Weg zur Arbeit die Nachrichten auf ihrem PDA checken und die Arbeit mit nach Hause nehmen? Sind wir also überhaupt in der Lage, mit dieser Freiheit umzugehen? Eine aktuelle US-Studie zeigt, daß bei Telearbeitern der Haussegen häufiger schief hängt und sie es auf größere Arbeitszeiten bringen, als ihre Kollegen im Büro.³² Ferner kann Telearbeit zu einem Verlust an sozialen Kontakten führen - übrigens ein allgemeiner Trend moderner Kommunikations- und Nachrichtentechnik. Mußte man etwa im Mittelalter noch auf den Marktplatz gehen, um das Neueste zu erfahren, so geht heute jeder heim in seine Platon'sche Höhle. Dort wird er per Radio, Fernsehen und Internet mit den neuesten Nachrichten allseits aktuell und umfassend versorgt. Ob Ubiquitous Computing die Tendenzen zu sozialer Vereinsamung, Informations- und Reizüberflutung bzw. Ablenkung der Aufmerksamkeit weiter verstärken wird, ist heute noch unklar.

Wurden bisher eher altbekannte Problemfelder der Basistechniken des Ubiquitous Computing diskutiert, so entstehen durch die Allgegenwart und Kontextsensitivität von IuK-Systemen völlig neue Problemfelder.

³⁰ vgl. FLORIDI (2003)

³¹ vgl. im folgenden BUNGE (1985), S. 267ff.; ROPHOL (1991), S. 155ff.

³² vgl. o.V. (2003)

Allgegenwart und Kontextsensitivität:

Zweifelsohne birgt die durch Miniaturisierung und Einbettung erreichte Allgegenwart von Sensoren und vernetzten, informationsverarbeitenden Systemen erhebliche Probleme hinsichtlich des Datenschutzes und der Privatheit. Mittels z.B. sog. RFID-Chips oder Smart Labels wird jeder physische Gegenstand zu einem informationstechnischen Speichermedium, dessen Inhalt drahtlos und ohne Sichtverbindung in einer Distanz von bis zu 30 Metern ausgelesen und modifiziert werden kann - und dies völlig unbemerkt für den Nutzer. Bei alten und kranken Menschen, Kindern oder Leuten mit gefährlichen Berufen könnte, so die Vision, der in der Kleidung integrierte Chip zum Träger gesundheitsrelevanter Daten werden und somit ein mehr an Sicherheit bringen. Das Problem ist aber, daß diese Daten prinzipiell für jedermann auslesbar sind. Derartige Identifikationssysteme rufen zwangsläufig Daten- und Verbraucherschützer auf den Plan, schließlich können versteckt angebrachte Smart Labels nicht nur den Herstellern für z.B. logistische Zwecke dienen, sie könnten, wurden sie nach dem Kauf nicht unbrauchbar gemacht, auch einiges über das Kaufverhalten oder gar die finanziellen Verhältnisse von Kunden preisgeben. Erhebliche Probleme verbergen sich auch in der potentiellen Zweckentfremdung von Ortungs-, Identifikations- und Lokalisierungssystemen zur Erstellung von Bewegungsprofilen. Mit Sorge beobachten die Datenschützer in ihrem Tätigkeitsbericht 2001/2002 jetzt schon den Trend zu immer umfangreicheren Datensammlungen und Datenverbänden in der Privatwirtschaft.³³ Das legitime Interesse der Wirtschaft am Schutz vor schwarzen Schafen, Betrügern und zahlungsunwilligen Kunden ist verständlich, die Gefahr besteht jedoch darin, daß einzelne Systeme zusammengeschaltet werden und der Kunde dadurch gläsern wird. Die Profilierung durch die Zusammenstellung personenbezogener Daten läßt sich, so die Datenschützer, auch nicht mit der Einwilligung der Betroffenen rechtfertigen, weil diese die weitreichenden Konsequenzen oft nicht abschätzen können. Es darf nicht dazu kommen, daß z.B. ein junger Mensch, der mit zwanzig seine Handyrechnung nicht bezahlen konnte, anschließend kein Konto mehr eröffnen kann, keine Wohnung findet, keine Versicherung abschließen kann und sozusagen auf Dauer zur elektronischen Unperson stigmatisiert wird. Ubiquitous Computing oder doch eher Orwells Horrorvision des Ubiquitous Control? Vieles, das früher privat war, scheint durch Ubiquitous Computing nun öffentlich zu werden, vieles, was früher schnell vergessen wurde, bleibt für immer gespeichert. Man kann sich leicht ausmalen, daß das perfekte Gedächtnis unseres Multimedia-Tagebuches für uns schwerwiegende Effekte in unseren zwischenmenschlichen Beziehungen zeitigen kann. Ein unfreundlicher, im Affekt gesagter Satz wäre für immer gespeichert und in endlosen Wiederholungsschleifen abspielbar. Oder aber was wäre, wenn mir mein digitales Tagebuch gestohlen werden würde?

Ferner schafft die Allgegenwart von Ubiquitous Computing und die mit ihr verbundene Delegation von Verantwortung an IuK-Systeme eine nie dagewesene Abhängigkeit von einer korrekten und zuverlässigen Funktionsweise einer Technik, die damit zur Achillesferse unserer Informationsgesellschaft werden kann. Terroristische Attacken könnten unser gesamtes Leben lahm legen. Computerviren hätten in Zeiten „real gewordener Virtualität“ (Elgar Fleisch) nicht mehr nur Effekte im Cyberspace, sondern auch in unserer realen Lebenswelt.

Auch stellt sich die Frage, wenn alles in Zukunft unsichtbar im Hintergrund ablaufen soll, wie wir dann bemerken, daß alles auch wunschgemäß läuft? Schließlich verweist die Vielzahl der in unserer Umgebung eingebrachten IuK-Systeme auf noch nicht abschätzbare Umwelteffekte: wie sollen die Unmengen an Elektroschrott entsorgt werden? Woher nehmen wir die Rohstoffe zur Produktion? Wie wird sich der Energieverbrauch durch Ubiquitous Computing im allgemeinen verändern?

³³ <http://www.bfd.bund.de/information/19tb0102.pdf>, Zugriff vom 14.10.2003

Alles in allem lindert Ubiquitous Computing bestimmte Probleme vorhandener Techniken, schafft zugleich aber auch völlig neue Problemqualitäten. So bietet das Internet eine unvorstellbare Menge an Informationen. Das Problem besteht jedoch darin, sie zu finden. Die Grundidee kontextsensitiver Systeme und von „Location Based Services“ ist es, die Informationen der digitalen Welt mit unserer realen Welt zu verbinden und Informationen ortsbezogen auf mobilen Endgeräten zur Verfügung zu stellen, dort wo wir sie brauchen. Ziel der Forschung von Nexus ist es ja, ortsbasierten Diensten eine offene Plattform für diese Zwecke zur Verfügung zu stellen. Dadurch entstehen aber zugleich völlig neue Probleme. Wer Informationen an Dinge heftet kann bzw. Dinge als neue zusätzliche Kommunikationskanäle nutzen kann, etwa derart, daß ein in einer halbtransparenten Projektionsbrille befindlicher persönlicher Assistent die Welt erläutert, bekommt damit Definitionsmacht über die Weltsicht des Nutzers. Die scheinbar objektiven Informationen sind geprägte Informationen, Vorinterpretationen, ähnlich anderer redaktionell bearbeiteter Medien.

Der Anwendungsbereich Wearable Computing führt noch einmal besonders gut die Problembereiche ubiquitärer IuK-Systeme vor Augen:

- Strahlungsexposition: Die Kombination von Dauerbetrieb und Nähe zum Körpergewebe kann auch bei geringen Sendeleistungen zu hohen Expositionen führen, deren Schädlichkeit abschließend noch nicht geklärt werden konnte.
- Datenschutz: Die in die Kleidung integrierten Smart Labels und andere Speichermedien, etwa des Multimediatagebuchs bzw. Ortungssysteme versprechen zwar viele Vorteile, können jedoch den Träger auch zum gläsernen Menschen machen. Die Parole „You already have zero privacy anyway. Get over it!“³⁴ klingt in diesem Zusammenhang eher befremdlich und rührt an eine grundsätzliche Debatte über Menschenwürde, Privatheit, informationelle Selbstbestimmung und Öffentlichkeit.
- Permanente Möglichkeit der Information und Kommunikation: Das mit in den Textilien verarbeitete Handy, mp3-Player, Radio oder der Kleinst-PC mit Internetzugang ermöglichen es, zu jeder Zeit an jedem Ort erreichbar zu sein, auf Daten zugreifen zu können, zu verwalten und mit anderen zu kommunizieren. Neben einem Mehr an Freiheit und Flexibilität verursacht dies eine weitere Beschleunigung des Lebensstils. Die großen Mengen ständig verfügbarer Informationen können Streß, Unentschlossenheit und vielleicht, in extremen Fällen, sogar Krankheiten verursachen. Ferner rücken „Augmented Reality“-Techniken bzw. die Möglichkeit, Informationen an Gegenstände zu heften, klassische medienethische Probleme in ein völlig neues Licht: Gegenstände selbst werden zu redaktionell vorgeprägten Medien, die die Weltsicht der Nutzer beeinflussen.
- Emotion-Awareness und Überwachung des Körpers: Wissenschaftler des Philips Forschungszentrums in Aachen haben ein kabelloses Herz-Kreislauf-Überwachungssystem entwickelt, das sich in Kleidungsstücke wie BHs, Slips oder Taillengürtel integrieren läßt und Risikopatienten mit kardiovaskulären Erkrankungen frühzeitig vor Gefahrensituationen warnen soll. Im Falle von akuten medizinischen Notfällen baut das sog. Cardio Online-System zudem automatisch eine Verbindung zu einem häuslichen Melder oder einem Mobiltelefon auf und alarmiert den ärztlichen Hilfsdienst. Problem hier: mit der Überwachung der Körperfunktionen geht die Bewertung von „gesund“, „normal“ etc. auf die Technik über. Ferner stellt sich die Frage, wer für eventuelle Fehlfunktion des Systems haftet, wenn aus Versehen automatisch ein Rettungseinsatz in die Wege geleitet wurde. Ebenfalls für den Nutzer schwer zu akzeptieren sind adaptive Systeme, die vorgeben, zu wissen, was für den Nutzer am besten ist, ohne wirklich zu wissen.

³⁴ Scott McNEAL zitiert nach WEBER (2003), S. IX

6.) KONKRETION: UBIQUITOUS COMPUTING - VERBINDENDES ODER TRENNENDES ELEMENT TRANSKULTURELLER BEGEGNUNG?

Es stellt sich nun abschließend die Frage, ob Ubiquitous Computing eher kulturverbindend oder kulturtrennend ist. Technik wird im allgemeinen oft der Vorwurf gemacht, eine zunehmende Vereinheitlichung der Welt zu einer technisch geprägten Weltzivilisation zu bewirken: „Eine andere Folge der globalen Verbreitung moderner Technik ist die zunehmende Nivellierung kultureller Traditionen und Eigenarten. Dank offener Märkte, leistungsfähiger Kommunikationssysteme und gut ausgebauter Verkehrswege setzen sich technische Innovationen gegen traditionelle Techniken schnell durch. Die Welt wird eine durch technische Funktionalität bestimmte „one world“. Mit einheitlichen Techniken gleichen sich schließlich auch berufliche Qualifikationen, Ausbildungsgänge und Lebensstile an. Mittlerweile sehen sich nicht nur unsere Flughäfen und Großraumbüros weltweit zum Verwechseln ähnlich, sondern auch die Verhaltensmuster und Bedürfnisprofile der in ihnen Arbeitenden“.³⁵

Jedoch sei diese Entwicklung nicht nur negativ zu bewerten, transportiere Technik damit immer auch ein Stück Aufklärung: „Der von einer universalen Technik ausgehende Zwang zu erfahrungskontrolliertem, folgerichtigem und intersubjektivem Denken könnte dazu beitragen, Glaubenssysteme und gesellschaftliche und politische Strukturen auf ihre rationale Berechtigung zu prüfen und autokratische Gefolgschaft- und Unterwerfungshaltungen durch demokratische Prinzipien von Kritik und Kontrolle zu ersetzen.“³⁶ Aus ethischer Perspektive ist die Überwindung der globalen digitalen Spaltung, also die Überwindung der Teilung der Welt bzw. der Gesellschaft in Personen, die IuK-Systeme nutzen und jene, die IuK-Systeme nicht nutzen können oder wollen, und die Schaffung und Durchsetzung einer Weltöffentlichkeit in Form einer durch das Internet vernetzten Informationsgesellschaft damit aber Instrument zur Durchsetzung einer bestimmten weltanschaulichen Perspektive und Gesellschaftsform: „Der Rationalität der neuen Kommunikationsinfrastruktur entspricht in der Lesart von Vereinten Nationen und G8 das liberale Gesellschaftsmodell inklusive einer kapitalistischen Wirtschaftsform. [...] Unbestritten sind die Visionen einer gerechteren Gesellschaft, wie sie in den verschiedenen internationalen Positionspapieren formuliert werden, wünschenswert und ihre Umsetzung dringend einzufordern. Es ist jedoch zu kennzeichnen, dass diese Visionen einer Informationsgesellschaft auch mit den Wertsystemen, den Hierarchien, den Ansichten über ein gelingendes Leben, den Sitten oder den Rationalitätsvorstellungen des modernen westlichen Gesellschaftstyps, in der Sprache Michel Foucaults: mit einer Mikrophysik der Macht verbunden sind. Die Globalisierung des westlichen Gesellschaftsmodells mitsamt seinen kulturellen, sozialen und psychischen Komponenten erfolgt mit Berufung auf humane Visionen, die niemand ablehnen kann, der sich nicht aus der globalen Kommunikationsgemeinschaft ausschließen will.“³⁷ Nach Lesart der UN bietet die zu schaffende Informationsgesellschaft die Möglichkeit, daß unterentwickelte Länder sofort auf dem Niveau entwickelter Industrienationen ansetzen können, ohne die gleichen Fehler oder die gleiche Zeitdauer nochmals durchmachen zu müssen.³⁸

- Durch drahtlose Kommunikation haben auch ärmere Länder die Chance, Anschluß an die Industrienationen zu finden, weil sie sich die Schaffung einer aufwendig verdrahteten Infrastruktur sparen und gleich auf drahtlose Techniken aufspringen können.
- Die zunehmende Zusammenführung unterschiedlicher Produkte in ein Gerät und der starke Preisverfall ermöglichen es auch unterentwickelten Ländern, an der Technik der

³⁵ BIRNBACHER (1998), S. 610f.

³⁶ BIRNBACHER (1998), S. 611

³⁷ HEESSEN (2003), S. 7f.

³⁸ vgl. HEESSEN (2003), S. 1

entwickelten Nationen zu partizipieren. Taschencomputer sehen immer mehr aus wie Telefone und werden zu Multifunktionsgeräten.

- Die durch Ubiquitous Computing angestrebte humanzentrierte Nutzerinteraktion mit dem Rechner und neue Formen von Mensch-Maschine-Schnittstellen erlauben eine intuitivere Bedienung der Geräte und lassen die Schwelle zur Nutzung von IuK-Systemen absinken.

Doch auch im Verkehrswesen der Zukunft soll Ubiquitous Computing eine zentrale Rolle spielen. Das Stichwort lautet hier Telematik. Durch den verstärkten Einsatz modernster Kommunikationsmedien und intelligenter Informationssysteme soll der Verkehrsfluß optimiert und vorhandene Kapazitäten sinnvoller genutzt werden. Wir rasen sonst, so einige Kritiker, in den mobilen Stillstand. Staus, sei es auf der Straße oder in der Luft, sind heute schon an der Tagesordnung. Telematik ist deshalb der Hoffnungsträger vieler Industrienationen: flächendeckende elektronische Übermittlung von Straßen- und Verkehrszuständen, Verkehrsbeeinflussungsanlagen, der persönliche Mobilitätsnavigator in der Jackentasche bzw. selbstfahrende Autos (Stichwort: elektronische Deichsel) und Elektronik, die aktiv in das Fahrgeschehen eingreift und somit Unfälle vermeiden hilft sind nur einige Beispiele aus diesem Bereich. Ferner ermöglicht Ubiquitous Computing die Substitution „physischer Anwesenheit“ durch „virtuelle Anwesenheit“ (Stichwort Telearbeit bzw. die Online-Reparatur und Überprüfung defekter Geräte), was zu einer Verringerung des Verkehrsaufkommens und damit zu einer Effektivierung und Verbesserung von Mobilität beitragen könnte. Nicht ganz uneigennützig, daß sich die Gottlieb Daimler- und Karl Benz Stiftung im Rahmen ihres Ladenburger Kollegs gerade intensiv mit dem Thema „Living in a smart environment“ auseinandersetzt, geht es doch auch darum, die eigene Position abzusichern:³⁹ zum einen kann Mobile und Ubiquitous Computing die Attraktivität öffentlicher Transportmittel erhöhen, weil die Zeit unterwegs produktiv genutzt werden kann, zum anderen versuchen aber Automobilhersteller gerade durch die Umgestaltung des Autos zu einer multimedialen Kommunikationszentrale und intelligentem Fahren diesem Trend etwas entgegenzusetzen und den Individualverkehr attraktiver zu gestalten. Alles in allem kann eine durch Ubiquitous Computing verbesserte, intelligent gestaltete Mobilität zu einem besseren Austausch von Kulturen, zur Verständigung, zur Reduktion von Konflikten und damit insgesamt zu einer besseren Integration auf dieser Welt beitragen.

Doch es besteht auch die Gefahr einer neuen digitalen Spaltung. Wer Informationen an Gegenstände anheften kann und Gegenstände damit in vorinterpretierte Medien transformiert, die eine reduzierte Sichtweise auf die Welt wiedergeben, bekommt dadurch Definitionsmacht über die Wirklichkeit der Produktnutzer: „Es könnte damit eine Frage des Geldbeutels werden, ob man sich unabhängige, ‚objektive‘ Informationen leisten kann, oder man über die Produkte eines Herstellers, ohne es recht zu merken, auch dessen Weltsicht vermittelt bekommt. ... Der Einzelne dürfte noch schwerer als heute die Vertrauenswürdigkeit einer Information respektive ihrer Quelle beurteilen können. Unkritische oder werbemäßig gesponsorte und daher einseitige Information dürfte gratis erhältlich sein, während unabhängige und qualitativ hochwertige Information Geld kosten wird.“⁴⁰

Kritisch zu betrachten ist der Systemzwang zur Nutzung von Ubiquitous Computing: Personen, die diese neue Form der IuK-Systeme nicht nutzen wollen, können durch veränderte Angebotsstruktur oder die Lage auf dem Arbeitsmarkt faktisch zur IuK-Nutzung gezwungen werden, wollen sie keine schwerwiegenden persönlichen Nachteile erleiden. So wird ein Arbeitssuchender vielleicht eine bestimmte Anstellung nicht bekommen, wenn er sich nicht bereit erklärt, ein Geschäftshandy bei sich zu tragen und damit jederzeit - auch am Wochenende - erreichbar zu sein bzw. ein Versicherungsnehmer derart hohe finanzielle

³⁹ vgl. MATTERN (2003)

⁴⁰ BOHN et al. (2003), S. 30

Nachteile in Kauf nehmen muß, wenn er sich nicht für eine intelligente Police entscheidet.⁴¹ Auch wird nicht jeder mit der neuen Freiheit und Flexibilität gleichermaßen gut umgehen können, worauf bereits bei den technikethischen Implikationen moderner drahtloser Kommunikationssysteme hingewiesen wurde.

Eine besonders interessante Frage hinsichtlich Kulturrelativismus oder Kulturdogmatismus durch Ubiquitous Computing ist in der Diskussion um die sog. Nutzerstereotypen zu finden. Hier geht es vor allem darum, wie die Anpassung der Handlungsumgebung an den Nutzer technisch realisiert werden soll, d.h. auf welcher programmiertechnischen Grundlage Systeme einen Nutzer erkennen und sich adaptiv verhalten. Eine Möglichkeit besteht darin, eine feste Anzahl von Nutzerstereotypen vorzugeben, aus denen das System das Beste auswählt. Die zirkuläre Fassung des Begriffs Nutzerstereotyp als „diejenige Sammlung von Nutzereigenschaften als Stereotyp, das alle Informationen umfaßt, welche typischerweise wahr sind für diejenigen Nutzer, die das Stereotyp realisieren“⁴² verweist auf die nicht vermeidbare Notwendigkeit, daß der personale Urheber des Systems in der Anlage der Stereotypen seine Weltsicht und deren Kategorisierung implementiert. Computer enthalten, wie oben bereits ausgeführt, handlungstheoretisch betrachtet fremdes Können, Wissen, Wollen und Tun, das hinter der Oberfläche perfekten technischen Funktionierens verborgen bleibt. Im allgemeinen versucht man diesen Nachteil dadurch auszugleichen, daß die Systeme selbstlernend gestaltet werden und sich dadurch möglichst optimal an den Nutzer anpassen. Diese Vorgehensweise verschiebt das Problem aber nur auf eine Metaebene, auf der sich die Frage stellt „Was heißt optimal?“. Die optimale Art und Weise der Anpassung ist aber selbst wieder algorithmisch zu implementieren, stellt also wiederum fremdes Wollen und Tun dar. Inwiefern Nutzerstereotype und selbstlernende Systeme kulturpluralistisch oder doch kulturmonistisch im Sinne eines Trojanischen Pferdes sind, bleibt vorerst ein Desiderat zukünftiger Forschungen.

⁴¹ vgl. BECHMANN/FLEISCH (2002). So ist z.B. dank ubiquitärer und kontextsensitiver IuK-Systeme eine nutzungsabhängige Kfz-Police in Abhängigkeit von Kilometerleistung, Fahrstil und Fahrstrecke möglich.

⁴² KOBASA/WAHLSTER (1989)

LITERATUR

- ARAYA, A. (1995), Questioning Ubiquitous Computing, in: Proceedings of the 1995 ACM 23rd Annual Conference on Computer Science, S. 230-237
- BECHMANN, T. und FLEISCH, E. (2002), Ubiquitous Computing: Wie intelligente Dinge die Assekuranz verändern, in: Versicherungswirtschaft, 8, S. 538- 541
- BIRNBACHER, D. (1998), Technik, in: MARTENS, E. und SCHNÄDELBACH, H. (1998, Hrsg.), Philosophie, Reinbek bei Hamburg, S. 606-641
- BOHN, J., COROAMA, V., LANGHEINRICH, M. MATTERN, F., ROHS, M. (2003), Allgegenwart und Verschwinden des Computers - Leben in einer Welt smarterer Alltagsgegenstände, in: GRÖTKER, R. (2003, Hrsg.), Privat!, o.O., S. 195-245
- BUNGE, M. (1985), Treatise on basic philosophy, Band 7, Teil 2, Dordrecht u.a.
- FLORIDI, L. (2003), On the Morality of Artificial Agents,
<http://www.wolfson.ox.ac.uk/~floridi/pdf/maa.pdf>, Zugriff vom 14.10.2003
- FREYER, H. (1955), Theorie des gegenwärtigen Zeitalters, Stuttgart
- GABNER, R. (1992), Plädoyer für mehr Science Fiction in der Zukunftsforschung, in: BURMEISTER, K. und STEINMÜLLER, K. (Hrsg., 1992), Streifzüge ins Übermorgen. Science Fiction und Zukunftsforschung, Weinheim/Basel
- HEESEN, J. (2003), Technik als Mission: Wie Vereinte Nationen und G8 die digitale Spaltung überwinden wollen, erscheint demnächst in: SCHEULE, R.M., CAPURRO, R., HAUSMANNINGER, Th. (2003, Hrsg.), Vernetzt gespalten. Der Digital Divide in ethischer Perspektive, Schriftenreihe des ICIE Bd. 3, München
- HUBIG, Ch. (1995), Technik- und Wissenschaftsethik, Berlin u.a.
- HUBIG, Ch., POSER, H., JELDEN, E. und DEBATIN, B. (1997), Algorithmus und Unsicherheit, in: MACKESSEN, R. (1997, Hrsg.), Konstruktionshandeln, München/Wien, S. 85-148
- HUBIG, Ch. (2001), Mittel oder Medium. Technische Weltgestaltung und ihre verkürzten Theorien, in: Der blaue Reiter - Journal für Philosophie, Heft 1, S. 33-37
- HUBIG, Ch. (2003), Selbständige Nutzer oder verselbständigte Medien - Die neue Qualität der Vernetzung, in: MATTERN, F. (2003, Hrsg.), Total vernetzt, Berlin u.a., S. 211-229
- KOBASA, A. und WAHLSTER, W. (1989), User models in dialog systems, Berlin u.a.
- LANGHEINRICH, M. und MATTERN, F. (2003), Pervasive Computing - Grundlagen, Anwendungen, Implikationen, in: Aus Politik und Zeitgeschichte, 39, S. 1-11
- LYYTINEN, K. und YOUNGJIN, Y. (2002), Issues and Challenges in Ubiquitous Computing, in: CACM, 45, 12, S. 62-65
- MATTERN, F. (2003, Hrsg.), Total vernetzt, Berlin u.a.

- ORTEGA Y GASSET, P. (1949), Betrachtungen über Technik, Stuttgart
- o.V. (2003), Chaos der Integrierer, in: Der Spiegel, Nr. 21, S. 174
- ROPOHL, G. (1979), Eine Systemtheorie der Technik, München
- ROPOHL, G. (1991), Technologische Aufklärung, Frankfurt a. M.
- SIEMONEIT, O. (2003), Szenariobasierte Bewertung und Reflexion von Nexus-Anwendungen, Internes Arbeitspapier Institut für Philosophie - Abteilung Wissenschaftstheorie und Technikphilosophie, Universität Stuttgart
- SPENGLER, O. (1923), Der Untergang des Abendlandes, München
- STEINMÜLLER, K. (1997), Grundlagen und Methoden der Zukunftsforschung, Gelsenkirchen
- TASwiss (2003), Das Vorsorgeprinzip in der Informationsgesellschaft - Auswirkungen des Pervasive Computings auf Gesundheit und Umwelt, http://www.ta-swiss.ch/www-remain/reports_archive/publications/2003/030904_PvC_Bericht.pdf, Zugriff vom 14.10.2003
- WEBER, Th. (2003), Zum Geleit, in: MATTERN, F. (2003, Hrsg.), Total vernetzt, Berlin u.a., S. VII-X
- WEISER, M. (1991), The computer for the 21st century, in: Scientific American, 265, 3, S. 94-104
- WILLIAMS, Ch. (2003), Endstation Gehirn. Die Bedrohung der menschlichen Intelligenz durch die Vergiftung der Umwelt, Stuttgart