

# **Pervasive Computing**

**Studienarbeit**

in

**Informationsethik**

Studiengang Informationswirtschaft  
der  
Fachhochschule Stuttgart –  
Hochschule der Medien

**Claudia Schwab**

bei

Prof. Dr. Rafael Capurro

Stuttgart, Januar 2004

# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>2</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>4</b>
1.1 Definition und Ursprung des Pervasive / Ubiquitous Computing .....	4
1.2 Darstellung des Problems .....	5
<b>2 Betrachtung des Pervasive Computing aus wissenschaftlicher Sicht</b> .....	<b>6</b>
2.1 Smart Labels .....	6
2.1.1 Kontextsensitivität .....	7
2.1.2 Biometrische Daten .....	7
2.2 Mögliche Folgen für die Gesundheit .....	8
2.3 Mögliche Folgen für die Umwelt .....	9
<b>3 Betrachtung des Pervasive Computing aus rechtlicher Sicht</b> .....	<b>11</b>
3.1 Datenschutz und Datenmissbrauch .....	11
3.2 Gefahr der problemlosen Überwachung .....	12
3.3 Verursacherprinzip und Haftpflichtproblematik .....	13
3.4 Aufgaben der Politik .....	13
<b>4 Betrachtung des Pervasive Computing aus ethischer Sicht</b> .....	<b>15</b>
4.1 Betrachtung des Pervasive / Ubiquitous Computing aus normativer Sicht .....	15
4.2 Betrachtung des Pervasive / Ubiquitous Computing aus utilitaristischer Sicht ..	16
4.3 Betrachtung des Pervasive / Ubiquitous Computing aus diskursethischer Sicht .....	17
<b>5 Ausblick und Fazit</b> .....	<b>18</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>19</b>

## **Abkürzungsverzeichnis**

CSCW	Computer-Supported Cooperative Work
GSM	Global System for Mobile Communication
ICT	Information and Communication Technology
LAN	Local Area Network
PC	(hier im Sinne von) Pervasive Computing
PDA	Personal Digital Assistant
RFID	Radio Frequency Identification
SCM	Supply Chain Management
UC	Ubiquitous Computing
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
WLAN	Wireless Local Area Network

# 1 Einleitung

Die gegenwärtige Forschung und Entwicklung im informationstechnischen Bereich ermöglicht Technologien und Anwendungen, die in der breiten Bevölkerung vor einiger Zeit noch als Science Fiction abgetan wurden, aber inzwischen zur nahenden Realität werden.

Die Rede ist von Pervasive oder Ubiquitous Computing, einer breitgefächerten Technologie, die einerseits ungeahnte Möglichkeiten und eine Verbesserung der individuellen Lebensqualität bieten kann, die aber andererseits mit großer Wahrscheinlichkeit zu Interessenskonflikten und noch nicht absehbaren Veränderungen in nahezu allen Lebensbereichen führen wird.

Ziel dieser Studienarbeit ist, diese Punkte darzustellen und Chancen und Risiken dieser Technologie in wissenschaftlicher Hinsicht aufzuzeigen, sowie rechtliche und ethische Fragestellungen zu beleuchten.

## 1.1 Definition und Ursprung des Pervasive / Ubiquitous Computing

„Pervasive Computing“ (frei übersetzt bedeutet „pervasive computing“ „durchdringende Informationsverarbeitung“) beschreibt die Technologie einer durchgängigen und überall eindringenden, digitalen Unterstützung von Personen mit Hilfe personalisierter Dienste.<sup>1</sup>

Die Bezeichnung „Ubiquitous Computing“ (zu deutsch „allgegenwärtige Informationsverarbeitung“) wird zumeist synonym benutzt und zielt ebenso auf obengenannten Umstand ab.

Diese Technologie zählt zur sogenannten „Calm Technology“, zurückzuführen auf den „Vater“ des Ubiquitous Computing Mark Weiser, früherer Cheftechniker des Unternehmens Xerox PARC. Er benutzte 1988 erstmals diese Bezeichnungen und forderte, dass die menschliche Umgebung nicht im Computer abzubilden sei („Virtual Reality“), sondern den Menschen „unsichtbar“ unterstützen soll, und zwar in den Gegenständen der gewohnten Umgebung versteckt.<sup>2</sup> Zitat Mark Weiser: „Ubiquitous Computing has as its goal the enhancing of computer use by making many computers available throughout the physical environment, but making them effectively invisible to the user.“<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Vgl. Pfaff, Donovan und Bernd Skiera in: Britzelmaier, Bernd, Stephan Geberl und Siegfried Weinmann (Hrsg.) (2002), S.25.

<sup>2</sup> Vgl. Pfaff, Donovan und Bernd Skiera in: Britzelmaier, Bernd, Stephan Geberl und Siegfried Weinmann (Hrsg.) (2002), S.27.

<sup>3</sup> Mark Weiser, zitiert von Michael Koch und Johann Schlichter in: Schwabe, Gerhard, Norbert Streitz und Rainer Unland (Hrsg.) (2001), S.507.

In dieser sogenannten „dritten Welle“<sup>4</sup> der Computernutzung, treten die heutigen Personal Computer immer mehr in den Hintergrund und werden durch diese „unauffällige“ Technologie (Calm Technology) ersetzt. Diese Technologie verkörpert damit auch den reinen Gegensatz zur Virtual Reality.

## 1.2 Darstellung des Problems

Die schnell fortschreitende Entwicklung im Bereich Pervasive Computing hat inzwischen einen Stand erreicht an dem man sich, am Vorsorgeprinzip orientierend, Gedanken über die Möglichkeiten, aber auch über die Folgen dieser neuartigen Technologie machen sollte. „Nur so lassen sich die positiven Potenziale einer neuen Technik ausschöpfen und ihre negativen Auswirkungen begrenzen.“<sup>5</sup>

Das der richtige Zeitpunkt sich mit dieser noch kaum auf dem Markt vertretenen Technik auseinander zu setzen bereits gekommen ist, erkennt man an den Aktivitäten der internationalen und nationalen Gremien und Ausschüsse. Beispielsweise hat das „TA-Swiss“, das Technologiefolgen-Abschätzungszentrum in der Schweiz, aktuell seine Studie „Das Vorsorgeprinzip in der Informationsgesellschaft – Auswirkungen des Pervasive Computing auf Gesundheit und Umwelt“ veröffentlicht und die Ethik-Kommission der Europäischen Union (EGE) beschäftigt sich unter anderem ganz aktuell mit dem Thema „Ethical Aspects of ICT (Information and Communication Technology) in the Human Body“. Auch im Internet häufen sich mehr und mehr die Artikel und Berichte zu diesem Thema, so dass deutlich wird, dass eine Veränderung im alltäglichen Leben auf uns zukommt, der man sich vor allem rechtzeitig stellen sollte. Denn bei allen nachfolgend beschriebenen und sicherlich berechtigten Zweifeln über die Entwicklung dieser Technologie, aufhalten oder rückgängig machen kann man diese Weiterentwicklung nicht, denn wie es in Dürrenmatts Werk „Die Physiker“ so treffend heißt, „Alles Denkbare wird einmal gedacht. Jetzt oder in der Zukunft“<sup>6</sup>, oder „Was einmal gedacht wurde, kann nicht mehr zurückgenommen werden.“<sup>7</sup>

Nachfolgende Kapitel betrachten das Pervasive / Ubiquitous Computing unter wissenschaftlichem, rechtlichem und ethischem Aspekt.

---

<sup>4</sup> Erläuterung „dritte Welle“: Als erste Welle bezeichnet man die Entwicklung der Mainframes, in der zweiten Welle die Entwicklung der Personal Computer und in der dritten Welle das Ubiquitous Computing.

<sup>5</sup> Unser Alltag im Netz der schlaun Gegenstände. Kurzfassung der Studie des Technologiefolgen-Abschätzungszentrums TA-Swiss „Das Vorsorgeprinzip in der Informationsgesellschaft“ aus dem Jahr 2003. In: [www.ta-swiss.ch](http://www.ta-swiss.ch). Zugriff am 28.12.2003.

<sup>6</sup> Dürrenmatt, Friedrich (1980), S.82.

<sup>7</sup> Dürrenmatt, Friedrich (1980), S.85.

## 2 Betrachtung des Pervasive Computing aus wissenschaftlicher Sicht

Das Pervasive Computing verkörpert die Kommunikation zwischen intelligenten bzw. „smarten“ (Alltags-)Gegenständen in Kombination mit gleichzeitiger Unsichtbarkeit und Allgegenwärtigkeit der sogenannten „Chips“ bzw. kleinsten Elektronikkomponenten, die diese Kommunikation erst ermöglichen. „Miniaturisierung prägt den Fortschritt in vielen Bereichen der Technik.“<sup>8</sup> Aber diese smarten Gegenstände können nach Bedarf Daten erfassen, speichern und verarbeiten, ohne dass man es bewusst mitbekommt. Des Weiteren können sie sich bei entsprechender Ausrüstung entweder über die drahtlose Kommunikation lokaler Netzwerke (WLANs) oder wenn nötig über das Mobilfunknetz per GSM oder UMTS untereinander verständigen und Informationen beliebig austauschen. Die Chancen und Risiken des Pervasive Computing liegen daher beiderseits in seiner Unsichtbarkeit und in der daraus entstehenden, mangelnden Kontrollierbarkeit desselben.

Die nachfolgend beschriebenen Anwendungsfelder sind nur exemplarisch aufzulisten, da diese sonst den Rahmen dieser Studienarbeit sprengen würden.

### 2.1 Smart Labels

Der Einsatz des Pervasive Computing, nachfolgend „PC“ oder „UC“ von Ubiquitous Computing genannt, wird größtenteils durch kleinste elektronische Etiketten, die sogenannten „Smart Labels“ realisiert, die in Textilien, den „Wearable Electronics“<sup>9</sup>, persönlichen Gegenständen wie beispielsweise Brillen, Kugelschreibern oder Geldbeuteln, gewöhnlichen Alltagsgegenständen wie Kaffeetassen oder Stühlen oder sogar im Menschen selbst integriert bzw. implantiert werden können. Es gibt auch schon Modellversuche wie das „Futurelife-house“, das im Jahr 2000 in der Schweiz von einer technikbegeisterten Familie bezogen wurde. Das Projekt ist unter [www.futurelife.ch](http://www.futurelife.ch) im Netz zu besuchen. Das rund zwei Millionen teure Projekt wurde realisiert vom Gründer der Handelskette Metro und bietet seinen Bewohnern umfassenden Komfort, denn die elektronischen Geräte reagieren auf Zuruf oder Pfliffe und selbst der Rasenmäher fährt selbständig durch den Garten. Weitere technische Errungenschaften wie selbstschließende Fenster oder die selbstregulierende Heizung runden die Annehmlichkeiten ab.

---

<sup>8</sup> Unser Alltag im Netz der schlauen Gegenstände. Kurzfassung der Studie des Technologiefolgen-Abschätzungszentrums TA-Swiss „Das Vorsorgeprinzip in der Informationsgesellschaft“ aus dem Jahr 2003. In: [www.ta-swiss.ch](http://www.ta-swiss.ch). Zugriff am 28.12.2003.

<sup>9</sup> Infineon stellt Basis-Technologien für „intelligente“ Kleidung vor. Artikel vom 26.04.2002. In: [www.wearable-electronics.de](http://www.wearable-electronics.de). Zugriff am 16.01.2004.

Viele der technischen Neuerungen in diesem Haus werden durch die smarte Technologie verwirklicht.

In der Entwicklung befindet sich auch eine intelligente Wandfarbe, die mit Hilfe sogenannter „E-Grains“, das sind elektronische Staubkörner, die Innraumtemperatur regulieren können oder einen wandgroßen Bildschirm ermöglichen sollen.

Auch bei der Post, im Handel, in Bibliotheken, oder im Flugverkehr finden die Smart Labels begeisterte Abnehmer, denn die intelligenten Etiketten, die mit Chip und miniaturisierter Funkantenne ausgestattet sind<sup>10</sup>, bieten per RFID-Technologie schnellere Abwicklung, Diebstahlsicherung und die bequeme Speicherung jedweder Zusatzinformationen, z.B. über das Produkt selbst, über Garantieinformationen etc.. Diese Technologie wird mit ziemlicher Sicherheit die herkömmlichen Strichcodes ablösen.<sup>11</sup>

Da sich diese Etiketten auch am Menschen anbringen lassen, vereinfachen sie dadurch Zugangskontrollen, wie z.B. in der Bahn oder in der Disco. Der intelligente Sport-BH, der den Puls misst, ist bereits im Handel erhältlich und der Schuh mit integriertem Ortungssystem wird sicher bald zu haben sein.

In der Industrie sind intelligente Behältnisse beispielsweise in der Lage, zu melden, dass sich ihr Inhalt schnell verringert und diese könnten dann durch ausgefeilte Netzwerke selbst die notwendige Nachbestellung ordern, - im Supply Chain Management wäre diese Anwendung durchaus denkbar.<sup>12</sup>

### **2.1.1 Kontextsensitivität**

Eine wichtige Fähigkeit der Smart Labels ist die „Kontextsensitivität“, was bedeutet, dass diese smarten Alltagsgegenstände durch ihre Chips auf ihre Umgebung reagieren können und ihr Verhalten dementsprechend anpassen können<sup>13</sup>, z.B. kann es einmal den Geldbeutel geben, der sich meldet, wenn man ihn liegen lässt oder er gestohlen wird, oder das beliebte Beispiel vom Trinkglas im Restaurant, das dem Kellner mitteilt, dass der Gast es ausgetrunken hat. Diese Eigenschaften sollen alle der Steigerung von Lebensqualität und dem Komfort dienen oder insgesamt menschliche Aufgaben einfacher gestalten.

### **2.1.2 Biometrische Daten**

Ein wichtiger Bereich für das UC ist die Gesundheit und ihre Überwachung.

---

<sup>10</sup> Vgl. „Pervasive Computing“ – die neue industrielle Revolution? Artikel von Martin LaMonica vom 09.Mai 2003. In: [www.zdnet.de](http://www.zdnet.de). Zugriff am 30.12.2003.

<sup>11</sup> Vgl. „Pervasive Computing“ – die neue industrielle Revolution? Artikel von Martin LaMonica vom 09.Mai 2003. In: [www.zdnet.de](http://www.zdnet.de). Zugriff am 30.12.2003.

<sup>12</sup> Vgl. „Pervasive Computing“ – die neue industrielle Revolution? Artikel von Martin LaMonica vom 09.Mai 2003. In: [www.zdnet.de](http://www.zdnet.de). Zugriff am 30.12.2003.

<sup>13</sup> Vgl. Unser Alltag im Netz der schlaunen Gegenstände. Kurzfassung der Studie des Technologiefolgen-Abschätzungszentrums TA-Swiss „Das Vorsorgeprinzip in der Informationsgesellschaft“ aus dem Jahr 2003. In: [www.ta-swiss.ch](http://www.ta-swiss.ch). Zugriff am 28.12.2003.

Chronisch-krank Menschen könnten durch Sensoren kabellos überwacht werden und hätten dadurch mehr Freiraum und Lebensqualität, ebenso würden Diagnosemöglichkeiten optimiert z.B. durch lückenlose Messreihen. Automatische Alarmauslösung bei starken Messwertabweichungen würde eine höhere Sicherheit, subjektiv wie objektiv, für den Patienten darstellen. Dieses sogenannte „Personal Health Monitoring“ brächte eventuell sogar Einsparungen im Gesundheitswesen.

Weitere vielfältige Einsatzgebiete im Gesundheitswesen sind denkbar:

Operationsroboter, Implantate von Sinnesprothesen für Blinde oder Gehörgeschädigte, und sogar die abenteuerlich anmutende Idee einer Erweiterung der Merkfähigkeit des Gehirns.<sup>14</sup>

Im medizinischen Bereich finden sich aber gerade in dieser Hinsicht viele Ideen, in denen es um Implantate geht und hier fängt es an, besonders schwierig zu werden, was die Abwägung des Machbaren betrifft. Nachfolgendes Kapitel, das die möglichen Schäden für die Gesundheit bei der Verwendung von Chips außerhalb des menschlichen Körpers behandelt, beschreibt schon ausreichend Probleme, die sich durch die Funkwellen ergeben können, um wie viel mehr könnten dann implantierte Chips schaden? Man weiß es erst durch die Erprobung in der Praxis.

## **2.2 Mögliche Folgen für die Gesundheit**

Die wichtigsten Probleme, die es durch UC oder PC geben kann, sind die Strahlenbelastungen und deren unerwünschte Nebeneffekte.

Die Wissenschaft hofft eigentlich auf geringere Strahlenbelastungen durch UC, da die ungepulsten Trägerfrequenzen wesentlich unschädlicher seien als die bisher beim Mobilfunk notwendigen Puls-Frequenzen, die im Verdacht stehen, thermische Effekte auf den menschlichen Körper zu haben.<sup>15</sup> Außerdem haben Tests ergeben, dass die Puls-Frequenzen Veränderungen der Hirnströme verursachen können.

Aber das ist sicherlich nur die eine Seite der Medaille:

Die Frage ist einerseits, ob nicht die Summe der vielen Chips, die möglicherweise der Einzelne am Körper trägt, den Vorteil der anscheinend ungefährlicheren Trägerfrequenzen nicht wieder wett macht und ob andererseits nicht die Nähe der Chips am menschlichen Körper, beispielsweise durch die „Wearables“, nicht doch langfristig zu Schäden führen können und dabei vor allem zu Schäden, die noch gar nicht bekannt sein können, da die Omnipräsenz einer solchen speziellen Technologie noch nicht in

---

<sup>14</sup> Vgl. Unser Alltag im Netz der schlauen Gegenstände. Kurzfassung der Studie des Technologiefolgen-Abschätzungszentrums TA-Swiss „Das Vorsorgeprinzip in der Informationsgesellschaft“ aus dem Jahr 2003. In: [www.ta-swiss.ch](http://www.ta-swiss.ch). Zugriff am 28.12.2003.

<sup>15</sup> Vgl. Unser Alltag im Netz der schlauen Gegenstände. Kurzfassung der Studie des Technologiefolgen-Abschätzungszentrums TA-Swiss „Das Vorsorgeprinzip in der Informationsgesellschaft“ aus dem Jahr 2003. In: [www.ta-swiss.ch](http://www.ta-swiss.ch). Zugriff am 28.12.2003.

diesem Ausmaß in der Realität existiert. Das gilt selbstverständlich auch auf die Implantate, deren Einfluss auf den menschlichen Körper, im positiven wie im negativen, noch größer sein dürfte.

## 2.3 Mögliche Folgen für die Umwelt

Es werden auch negative Folgen für die Umwelt erwartet:

Durch den immens auftretenden Elektronikschrott, der dann nahezu überall in den verschiedensten Produkten auffindbar sein wird, werden ganz neue Anforderungen an das Recycling und allgemein an die Müllwirtschaft gestellt. Schwermetalle und giftige Inhaltsstoffe, - heutige Leiterplatten enthalten ca. 400 verschiedene Werkstoffe -,<sup>16</sup> können die Entsorgung erheblich erschweren und bei Nichtbeachtung etwaiger Vorschriften, (man bedenke die schon heute vorzufindende, gedankenlose Wegwerfmentalität), die Umwelt erheblich beeinträchtigen.

Auch die Auswirkungen auf die Energiebilanz ist von zwei Seiten zu betrachten:

Der Einsatz von UC wird zwar den Stromverbrauch für das einzelne Gerät optimal abstimmen können und dadurch senken, aber die Summe aller ausgerüsteten Endgeräte, zu denen viele Alltagsgegenstände dann gehören werden, kann den Stromverbrauch erheblich in die Höhe schnellen lassen. Außerdem sind die Server für die Netzwerke im Dauerbetrieb und dadurch wahre Stromfresser.

Ein weiterer Punkt in Bezug auf die Umwelt könnte sich als ein noch größeres Problem entpuppen, nämlich die Zunahme von technischen Neuerungen und der damit verbundene schnellere Materialdurchfluss. Der Fortschritt der Technik ist schon heute so rasant, dass Geräte, die nicht kaputt aber veraltet sind, weggeworfen werden.<sup>17</sup> In Zeiten von UC könnte der Müllberg ungleich schneller anwachsen, da sehr viel mehr Gegenstände „veralten“ können.

Die gleichen Bedenken gesundheitlicher wie umwelttechnischer Art, müssen auch im Hinblick auf die Hoffnungen der Wissenschaftler durch PC oder UC Einsparungen zu erreichen, egal ob hinsichtlich zeitlicher Art oder ressourcenorientiert, vorgebracht werden. Die frühere Hoffnung durch den PC könnte es das „papierlose Büro“ geben, hat sich ebenso als Trugschluss erwiesen und sogar den Papierverbrauch eher noch verschlimmert, da jetzt auch noch Emails ausgedruckt und ein Brief wegen jeder Kleinigkeit abgeändert und damit insgesamt mehrfach ausgedruckt wird, als es früher der Fall

---

<sup>16</sup> Vgl. Unser Alltag im Netz der schlaue Gegenstände. Kurzfassung der Studie des Technologiefolgen-Abschätzungszentrums TA-Swiss „Das Vorsorgeprinzip in der Informationsgesellschaft“ aus dem Jahr 2003. In: [www.ta-swiss.ch](http://www.ta-swiss.ch). Zugriff am 28.12.2003. S.7.

<sup>17</sup> Vgl. Unser Alltag im Netz der schlaue Gegenstände. Kurzfassung der Studie des Technologiefolgen-Abschätzungszentrums TA-Swiss „Das Vorsorgeprinzip in der Informationsgesellschaft“ aus dem Jahr 2003. In: [www.ta-swiss.ch](http://www.ta-swiss.ch). Zugriff am 28.12.2003. S.7.

war. „Fachleute sprechen hier vom Rebound-Effekt“<sup>18</sup>, das bedeutet, dass der Zeit- und Materialverbrauch wie ein Ball, der zu heftig gegen eine Wand geschleudert wird, hinter den Ausgangspunkt zurückgeworfen wird und sich dadurch der verbrauchende Effekt eher vergrößert als verringert.

---

<sup>18</sup> Unser Alltag im Netz der schlaun Gegenstände. Kurzfassung der Studie des Technologiefolgen-Abschätzungszentrums TA-Swiss „Das Vorsorgeprinzip in der Informationsgesellschaft“ aus dem Jahr 2003. In: [www.ta-swiss.ch](http://www.ta-swiss.ch). Zugriff am 28.12.2003. S.8.

### 3 Betrachtung des Pervasive Computing aus rechtlicher Sicht

Nachfolgend sollen einige rechtliche Aspekte in Bezug auf UC/PC beleuchtet werden.

#### 3.1 Datenschutz und Datenmissbrauch

Durch die Vernetzung von Gegenständen, die Daten über den Aufenthaltsort oder das Transaktionsverhalten des Benutzers sammeln oder weitergeben können, müssen neue Gesetze geschaffen werden, zum Schutze desselben. Denn: „...wenn die Alltagswelt mit Informationstechnik versehen wird, hinterlassen Sie in der realen Welt mit jeder Lebensregung eine Datenspur. Und eine Exit-Taste gibt es dann nicht.“<sup>19</sup> Es werden Probleme in der Unterscheidung der Daten gesehen, da diese dann zum Einen im Überfluss auftreten werden und andererseits genau dadurch nicht mehr exakt abgrenzbar und benennbar sind.<sup>20</sup> Aber genau das müssen sie sein, damit diese Daten nach Artikel 4 des heutigen Datenschutzgesetzes<sup>21</sup> geschützt werden können, wonach z.B. personenbezogene Daten nur zu dem Zweck bearbeitet werden dürfen, der bei der Beschaffung angegeben wurde. Aber schon die hier benannte „Beschaffung“ ist dann eine ganz andere, als hier im Gesetz gemeint!

§4 (1) des Bundesdatenschutzgesetzes besagt:<sup>22</sup> „Die Erhebung, Verarbeitung und Nutzung personenbezogener Daten sind nur zulässig, soweit dieses Gesetz oder eine andere Rechtsvorschrift dies erlaubt oder anordnet oder der Betroffene eingewilligt hat.“

Weiter heißt es im §4 (2): „Personenbezogene Daten sind beim Betroffenen zu erheben. Ohne seine Mitwirkung dürfen sie nur erhoben werden, wenn

1. eine Rechtsvorschrift dies vorsieht oder zwingend voraussetzt oder
2. a) die zu erfüllende Verwaltungsaufgabe ihrer Art nach oder der Geschäftszweck eine Erhebung bei anderen Personen oder Stellen erforderlich macht oder  
b) die Erhebung beim Betroffenen einen unverhältnismäßigen Aufwand erfordern würde

---

<sup>19</sup> Leben ohne Exit-Taste. Artikel von Sylvia Englert vom 26.06.2002. In: [www.changex.de](http://www.changex.de). Zugriff am 16.01.2004.

<sup>20</sup> Vgl. Unser Alltag im Netz der schlauen Gegenstände. Kurzfassung der Studie des Technologiefolgen-Abschätzungszentrums TA-Swiss „Das Vorsorgeprinzip in der Informationsgesellschaft“ aus dem Jahr 2003. In: [www.ta-swiss.ch](http://www.ta-swiss.ch). Zugriff am 28.12.2003. S.10.

<sup>21</sup> Vgl. Artikel 4, Teledienstedatenschutzgesetz TDDSG. In: [www.online-recht.de](http://www.online-recht.de). Zugriff am 18.01.2004.

<sup>22</sup> Bundesdatenschutzgesetz: In:[www.brandenburg.de](http://www.brandenburg.de). Zugriff am 18.01.2004.

und keine Anhaltspunkte dafür bestehen, dass überwiegende schutzwürdige Interessen des Betroffenen beeinträchtigt werden.“

Die Grundrechte-Charta der Europäischen Union beinhaltet Artikel 8: zum Schutz personenbezogener Daten:<sup>23</sup>

(1) Jede Person hat das Recht auf Schutz der sie betreffenden personenbezogenen Daten.

(2) Diese Daten dürfen nur nach Treu und Glauben für festgelegte Zwecke und mit Einwilligung der betroffenen Person oder auf einer sonstigen gesetzlich geregelten legitimen Grundlage verarbeitet werden.

Jede Person hat das Recht, Auskunft über die sie betreffenden erhobenen Daten zu erhalten und die Berichtigung der Daten zu erwirken.

(3) Die Einhaltung dieser Vorschriften wird von einer unabhängigen Stelle überwacht.

Da auch das „Anzapfen“ persönlicher Daten bei dieser unübersichtlichen Menge von smarten Gegenständen leichter werden wird, bzw. insgesamt die Möglichkeiten zur Manipulation größer werden, sind die Gesetzgeber auf nationaler wie auf europäischer / internationaler Ebene immer mehr gefragt. Der Benutzer selbst wird eine noch größere Sorgfalt an den Tag legen müssen, um alle die ihn betreffenden „Chips“ unter Kontrolle bzw. Aufsicht haben zu können, unter Umständen wird ihm aber letztlich genau das unmöglich sein. Aber die Medienkompetenz des Einzelnen wird immer wichtiger werden und sollte schon in der Schulausbildung gefördert werden, um ein nachhaltiges Bewusstsein für die Manipulierbarkeit digitaler Inhalte zu schaffen.<sup>24</sup> Hackern werden sich ganz neue Manipulationsmöglichkeiten auftun und neue Formen der Cyberkriminalität werden sich vervielfältigen können, wie z.B. unbefugtes Umprogrammieren. Je nach Einsatzgebiet des betroffenen „Chip“, siehe Kapitel 2.1 ff, wird dieses Umprogrammieren mehr oder weniger schlimme Folgen haben können!

### **3.2 Gefahr der problemlosen Überwachung**

Durch das UC wird noch ein weiteres, ebenfalls rechtliches Problem aufgeworfen: Durch die Tatsache, dass die Infrastrukturen, die das UC mit sich bringen wird, sehr leistungsfähig sind, wird es möglich sein, eine lückenlose Überwachung der Benutzer zu initiieren, ohne viel Aufwand. Zitat: „Wo viel Licht ist, gibt es bekanntlich auch viel Schatten. Würde man versuchen, eine perfekte Überwachungsinfrastruktur zu beschreiben, so würde UC wohl viele Anforderungen mehr als zufriedenstellend erfüllen. UC ermöglicht nicht nur eine lückenlose Überwachung, sie erfordert auch die Sammlung von umfangreichem Wissen über seine Benutzer(..).“<sup>25</sup> Hier ist der Gesetzgeber,

---

<sup>23</sup> Charta der Grundrechte der Europäischen Union. In: <http://www.europarl.eu.int/>. Zugriff am 19.01.2004.

<sup>24</sup> Vgl. Unser Alltag im Netz der schlaunen Gegenstände. Kurzfassung der Studie des Technologiefolgen-Abschätzungszentrums TA-Swiss „Das Vorsorgeprinzip in der Informationsgesellschaft“ aus dem Jahr 2003. In: [www.ta-swiss.ch](http://www.ta-swiss.ch). Zugriff am 28.12.2003. S.9

<sup>25</sup> Cas, Johann in: Britzelmaier, Bernd, Stephan Geberl und Siegfried Weinmann (Hrsg.) (2002). S.40.

siehe auch Kapitel 3.4 gefordert, so ein Szenario zu verhindern oder wenigstens einzuschränken.

### 3.3 Verursacherprinzip und Haftpflichtproblematik

Durch die Komplexität der zukünftigen Informatiksysteme wird es immer schwieriger werden, einen Verursacher eines Problems ausfindig machen zu können. Laut den Autoren der TA-Swiss-Studie ist dies heute bereits der Normalfall.<sup>26</sup> Aber es gibt wie so oft eine Steigerung der Problematik. Es wird eine drohende „desorganisierte Verantwortungslosigkeit“<sup>27</sup> gesehen, die es ermöglicht, seine persönliche Verantwortung einem elektronischen Gerät in die quasi nicht vorhandenen Schuhe zu schieben. Wie schon erwähnt, haben diese „technischen Fehler“ mehr oder weniger schwere Auswirkungen, beim chirurgischen Eingriff unter Umständen sehr viel mehr als bei der Fehlbestellung des intelligenten Kühlschranks im Supermarkt. Dies wird Handlungsbedarf im Bereich des Haftpflichtrechts nach sich ziehen, da die Zusammenhänge zwischen einer Handlung und deren Folgen immer mehr verschleiern. Die Ursachenermittlung wird schwieriger und damit die Ermittlung des Haftpflichtigen.

### 3.4 Aufgaben der Politik

Die Politik wird in großem Umfang gefragt sein, den Menschen, bei allem Komfort, vor der neuen Technik quasi ebenso zu schützen wie sie gleichzeitig zu ermöglichen, Räume zu erhalten, in denen man sich der Technik auch einmal entziehen kann, wie heutzutage beim Handyverbot in manchen Einrichtungen, den Datenschutz gegebenenfalls auszuweiten, schlicht Gesetze und übergeordnete Maßnahmen so zu gestalten, dass allen gesellschaftlichen Gruppen die Teilnahme an der neuen Technologie ermöglicht wird, aber auch die Interessen der Allgemeinheit gewahrt bleiben. Dazu gehört auch, dass der Gebrauch der smarten Gegenstände grundsätzlich freiwillig bleiben sollte.<sup>28</sup>

Es ist zwar denkbar und zum Glück noch Science Fiction, aber es wird auch möglicherweise einmal die Versuchung z.B. bei den Arbeitgebern geben, sich über ominöse (oder gar ganz offizielle?) Kanäle Biodaten potenzieller Mitarbeiter zu besorgen, die dann nach dem Gesundheitszustand unter den Bewerbern auswählen, oder sich ir-

---

<sup>26</sup> Vgl. Unser Alltag im Netz der schlaun Gegenstände. Kurzfassung der Studie des Technologiefolgen-Abschätzungszentrums TA-Swiss „Das Vorsorgeprinzip in der Informationsgesellschaft“ aus dem Jahr 2003. In: [www.ta-swiss.ch](http://www.ta-swiss.ch). Zugriff am 28.12.2003. S.9.

<sup>27</sup> Unser Alltag im Netz der schlaun Gegenstände. Kurzfassung der Studie des Technologiefolgen-Abschätzungszentrums TA-Swiss „Das Vorsorgeprinzip in der Informationsgesellschaft“ aus dem Jahr 2003. In: [www.ta-swiss.ch](http://www.ta-swiss.ch). Zugriff am 28.12.2003. S.8.

<sup>28</sup> Vgl. Unser Alltag im Netz der schlaun Gegenstände. Kurzfassung der Studie des Technologiefolgen-Abschätzungszentrums TA-Swiss „Das Vorsorgeprinzip in der Informationsgesellschaft“ aus dem Jahr 2003. In: [www.ta-swiss.ch](http://www.ta-swiss.ch). Zugriff am 28.12.2003. S.10.

gendwelche andere Informationen, die sie eigentlich nichts angehen, beschaffen. Der „gläserne“ Mitarbeiter würde zur Realität. Dank Smart Labels wird dieses Szenario vielleicht einmal schreckliche Wirklichkeit! Auch hier wäre der Gesetzgeber gefordert, dieser Entwicklung, soweit möglich, Einhalt zu gebieten.

## **4 Betrachtung des Pervasive Computing aus ethischer Sicht**

Nachfolgendes Kapitel soll das Thema Pervasive / Ubiquitous Computing aus verschiedenen ethischen Sichten betrachten.

### **4.1 Betrachtung des Pervasive / Ubiquitous Computing aus normativer Sicht**

Die Technologie des UC / PC beinhaltet viele, noch unbekannte Chancen und Risiken, die es gegeneinander abzuwägen gilt. Man kann sich im Hinblick auf die Machbarkeit der sich immer schneller voranentwickelnden Technologien ganz allgemein die Frage stellen, wie weit man gehen will und was man dabei um des Komforts Willen in Kauf nimmt. Kants Grundgesetz der praktischen Vernunft könnte hierbei als Entscheidungsgrundlage herangezogen werden: "Handle so, dass die Maxime deines Willens jederzeit zugleich als Prinzip einer allgemeinen Gesetzgebung gelten könne."<sup>29</sup> Dieses Gesetz passt, so Störig,<sup>30</sup> eben wegen seines formalen Charakters auf jeden beliebigen Inhalt, also kann man es gewiss auch auf diese zukünftige Technologie anwenden. Der Absolutheitsanspruch hinter diesem Gesetz erschwert natürlich diese Analyse. Nach der Formulierung Kants kann man ja nur etwas wollen, dass für alle gleichermaßen gut ist bzw. entweder allen zugute kommt oder keinem. Aber das UC wird sicherlich, wie es bei so ziemlich allen Dingen ist, nur einigen und nicht allen Menschen Gutes tun, das Gleiche gilt für Schlechtes. Hierin liegt dann auch die Schwierigkeit, diese Technik einzuordnen. Die grundsätzliche Fragestellung, ob diese neue Technik den Menschen in seiner Würde verletzt oder in seiner Willensautonomie einschränkt, kann so endgültig weder bejaht, noch verneint werden. Es ist aber ein größeres Risiko bei dieser Technik vorhanden, wie aus Kapitel 3.2 „Gefahr der problemlosen Überwachung“ ersichtlich, als bei anderen Erfindungen. Es muss quasi jedes Mal aufs Neue vor dem Einsatz des UC abgewägt werden, ob in diesen Punkten Beeinträchtigungen in Kauf genommen werden und dann entschieden werden. Aber in der Praxis wird das so wahrscheinlich nicht eingehalten, zumal hier auch kommerzielle Interessen ins Spiel kommen.

---

<sup>29</sup> Zitat Immanuel Kant aus Störig (1995). S.412.

<sup>30</sup> Vgl. Störig, Hans-Joachim (1995). S.412.

## 4.2 Betrachtung des Pervasive / Ubiquitous Computing aus utilitaristischer Sicht

„Utilitarismus (engl. utilitarianism, von lat. utilitas, Nutzen) nennt man die ethische Position, die eine Handlung danach bewertet, ob sie im Vergleich mit anderen Handlungsalternativen die größte Anzahl positiver, nicht-moralischer Werte, z. B. Glück, Reichtum, Gesundheit, Schönheit, Einsicht usw., hervorbringt.“<sup>31</sup> Das Gute soll aus utilitaristischer Sicht maximiert werden, also stellt sich hier die Frage, inwieweit der Zweck menschlichen Handelns, hier im Falle der Schaffung einer neuen Technologie, im (positiven) Sinne des Einzelnen oder der Gemeinschaft geschieht. Worin lägen die Vorteile des UC für die menschliche Gemeinschaft und was könnte dagegen sprechen? Was bedeutet letztlich diese Spannweite zwischen den Vor- und Nachteilen?

In der Medizin und überall da, in der das UC vorwiegend zu mehr Lebensqualität und Komfort verhelfen kann, ist der Einsatz sicherlich sehr wünschenswert und ist dort, wo der Einsatz nicht unnötig pervertiert wird, eindeutig als Vorteil für die menschliche Gemeinschaft zu bewerten. Auch im Bereich Handel, wo z.B. das Ausrüsten eines Joghurts mit elektronisch abrufbarem Verfallsdatum und seinen Inhaltsstoffen vorgenommen wird und beim „harmlosen Aufrüsten“ von Alltagsgegenständen mit insgesamt wenig „brisanten“ Daten, die nur zu diesem Zweck gespeichert werden, ebenfalls. Es kommt hier niemand zu Schaden, es könnte sogar im Gegenteil zu mehr Transparenz, z.B. bei Produkten verhelfen.

Aber in Fällen, in denen allzu offensichtlich der Missbrauch befürchtet werden muss, ist der Einsatz des UC sehr kritisch zu sehen. Das gilt vor allem bei der Speicherung persönlicher Daten, die z.B. gegen einen Menschen verwendet werden können und/oder bis in die Intimsphäre reichen. Der „gläserne“ Mensch, der durch den Missbrauch seiner Daten benutzbar und manipulierbar geworden ist, ist unter allen Umständen zu vermeiden, ganz im Sinne der reinen Nützlichkeitsphilosophie, dem sozialen Utilitarismus nach Bentham. Dieser hat das Ziel formuliert: „Das größtmögliche Glück für die größtmögliche Zahl von Menschen.“<sup>32</sup> Bentham hat aber auch festgestellt, dass dies nur erreichbar sei, indem man sich in einem gewissen Maße zurücknimmt, da nur dem Wohle der Allgemeinheit angepasstes Streben diesem Ziel dienen kann. Es ist also quasi ein Appell, vor allem an die Wirtschaft, nicht zu egoistisch zu sein, was allerdings schon immer ein sehr hoher und oft nicht durchzusetzender Anspruch an die menschliche Gemeinschaft war und ist. Auf UC/PC übertragen bedeutet dies, diese Spannung zwischen Vorteil und kommerzieller Interessen und Nachteil für betroffene Personen abzuwägen und damit den Einsatz wohlüberlegt und mit Rücksicht auf die Interessen anderer vorzunehmen.

---

<sup>31</sup> Glossar (2003) Glossar zur Vorlesung Informationsethik bei Herrn Prof. Capurro an der Hochschule der Medien, WS 2003/04. In: mars.iuk.hdm-stuttgart.de. Zugriff am 19.01.2004.

<sup>32</sup> Zitat Jeremy Bentham aus Störig, Hans-Joachim (1995). S.481.

### 4.3 Betrachtung des Pervasive / Ubiquitous Computing aus diskursethischer Sicht

Es stellt sich bei diesem Thema die wichtige Frage, welche Personen und/oder Institutionen in der Gesellschaft die Entscheidungen fällen über den Einsatz von UC und ob die betroffenen Personengruppen an diesen Entscheidungen partizipieren oder letztlich hinnehmen müssen.

Die Problematik in der diskursethischen Betrachtung dieses Themas liegt in dem dahinter liegenden Anspruch der Gleichberechtigung unter allen Menschen. Dies ist aber schon heute in der Realität nicht der Fall. Die Diskursethik fordert „einen sinnvollen, an Spielregeln gebundenen Austausch von Argumenten“<sup>33</sup>, eben den Diskurs. Dieser Ansatz birgt allerdings schon im Vorfeld etliche Hemmnisse, die den Diskurs ad absurdum führen, wie z.B. die Nicht-Teilnahme-Möglichkeit des Ungeborenen oder der stummen Kreatur am Diskurs.<sup>34</sup> Die Diskursethik ist eine „stark idealisierte Vorstellung“<sup>35</sup>, ein Idealbild der Demokratie, die so nie stattfinden kann.

In Übertragung auf das UC bedeutet der diskursethische Ansatz, dass jeder Mensch vorher gefragt werden muss, bevor man ihm ein „Smart Label“ quasi aufdrückt, bzw. er schon im Vorfeld gefragt werden muss, ob er die ganze Entwicklung an sich gutheißt. Das schließt auch die Forderung aus Kapitel 3.4 ein, dass die Teilnahme am UC jederzeit freiwillig bleiben muss. Die Problematik, dass dies aber nicht wirklich möglich ist, stellt sich schon bei einer einfachen Krankenversichertenkarte. Man kann sich ihr nicht entziehen, da die Krankenkassen keine Alternative mehr, wie die früheren, papiernen Krankscheine, anbieten. Ergo muss man dieses „Ding“ bei sich tragen, mit bis dahin um sehr persönliche Krankendaten erweitert, wie es ja schon jetzt oft in den Medien diskutiert wird. Also ist die Antwort auf die Frage, wer die Verbreitung des UC vorantreibt und damit zu verantworten hat, schon gegeben: es ist nicht die breite Masse, die das eventuell gar nicht will, sondern es sind leider immer noch die privilegierten Schichten die entscheiden, wie die Wirtschaft und die Politik, von denen sich erstere oft schon in der Praxis als mächtiger erwiesen hat.

Eine demokratische Verbreitung des UC ist lediglich im Handel vom Einzelnen vorstellbar, wobei das auch nur möglich ist, solange es „nicht-smarte“ Alternativprodukte zu kaufen gibt!

---

<sup>33</sup> Störig, Hans-Joachim (1995). S.714.

<sup>34</sup> Vgl. Störig, Hans-Joachim (1995). S.714.

<sup>35</sup> Vgl. Störig, Hans-Joachim (1995). S.714.

## 5 Ausblick und Fazit

Diese neuartige Technologie wird einmal in allen Lebensbereichen zu finden sein und es wird sich eine ganz neue Welt für die künftigen Generationen entwickeln. Die ausführliche und ernstgenommene Betrachtung des Themas Ubiquitous / Pervasive Computing führt dazu, dass man sich unter Umständen wünschen möchte, das ewige Fortschreiten zumindest einiger Technologien auch einmal stoppen zu können. Es tun sich Szenarien auf, die sicherlich auf viele Menschen beängstigend und abschreckend wirken, denke man nur an den australischen „Performance-Künstler“ Stelarc, der beispielsweise 1999 seinen Körper durch Elektroden und Computer mit dem Internet verbinden ließ und dadurch andere Menschen von der Ferne seine Körperteile durch schwache Stromstöße steuern konnten.<sup>36</sup> Stelarc selbst hat aber auch noch weitere Visionen: „Wenn wir eine synthetische Haut herstellen könnten, die Sauerstoff direkt durch die Poren aufnehmen und Licht auf effiziente Weise in chemische Nährstoffe umwandeln könnte, dann könnten wir den Körper radikal neu gestalten und viele seiner überflüssigen, schlecht funktionierenden Organe eliminieren. Ganzkörperanzüge, wie man sie in der Virtuellen Realität gebraucht, kann man als Simulationen einer veränderten Haut betrachten - als eine synthetische Haut, die den Körper aushöhlt, um ihn zu einem besseren Wirt für die implantierten Schaltkreise zu machen, und die gleichzeitig seine Schnittstelle mit dem technologischen Bereich verbessert, den er jetzt bewohnt.“<sup>37</sup>

Dies sind zum Teil angstmachende Entwicklungen, die sich quasi einmal aus der harmlosen Wunschvorstellung eines vielleicht bequemen Mitmenschen, seinen Kühlschrank alleine zum Einkaufen schicken zu können, bildeten. Insgesamt gibt es sicherlich wünschenswerte Ableger dieser Ideen, wie z.B. im medizinischen Bereich, aber es gibt eben wie zumeist im Leben auch die andere Seite.

Aufhalten kann man das alles nicht mehr, wie schon in der Einleitung zitiert: „Alles Denkbare wird einmal gedacht.“<sup>38</sup> Aber ob damit auch gelten muss: „Alles Denkbare wird einmal gemacht“, - das haben die Menschen selbst in der Hand und haben dann in diesen Situationen, in denen dies zu entscheiden ist, hoffentlich auch die notwendige Kompetenz dazu.

---

<sup>36</sup> Vgl. Cyborg – der digitale Mensch als Maschine? Hausarbeit von Denny Grasme. Artikel circa von 2001. In:viadrina.eu-frankfurt-o.de.. Zugriff am 15.01.2004.

<sup>37</sup> Zitat Stelarc in: Cyborg – der digitale Mensch als Maschine? Hausarbeit von Denny Grasme. Artikel circa von 2001. In:viadrina.eu-frankfurt-o.de.. Zugriff am 15.01.2004.

<sup>38</sup> Dürenmatt, Friedrich (1980), S.82.

## Bibliographie

**Britzelmaier, Bernd, Stephan Geberl und Siegfried Weinmann (Hrsg.) (2002):** Der Mensch im Netz – Ubiquitous Computing. Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden. Teubner Verlag. ISBN: 3-519-00375-9.

**Bundesdatenschutzgesetz:** URL:

<http://www.brandenburg.de/land/lfdbbg/gesetze/bdsg.htm#4>. Zugriff am 18.01.2004.

**Charta der Grundrechte der Europäischen Union.** In: <http://www.europarl.eu.int/>.

URL: [http://www.europarl.eu.int/charter/pdf/text\\_de.pdf](http://www.europarl.eu.int/charter/pdf/text_de.pdf). Zugriff am 19.01.2004.

**Cyborg – der digitale Mensch als Maschine?** Hausarbeit von Denny Grasme. Artikel circa von 2001. URL: [http://viadrina.euv-frankfurt-o.de/~sk/diges/cyborg\\_arbeit.html](http://viadrina.euv-frankfurt-o.de/~sk/diges/cyborg_arbeit.html). Zugriff am 15.01.2004.

**Der Kunde ist immer und überall.** Artikel von Martin Vollmer aus 2003. URL:

<http://www.news-400.de/newsolutions/sol/3/immer.htm>. Zugriff am 16.01.2004.

**Die allumfassende Computerisierung und Vernetzung der Lebenswelt.** Artikel von Florian Rötzer vom 24.12.2003. URL:

<http://www.telepolis.de/deutsch/inhalt/te/16394/1.html>. Zugriff am 28.12.2003.

**Dürenmatt, Friedrich (1980).** Die Physiker. Neufassung. Zürich. Diogenes Verlag. ISBN: 3-257-20837-5.

**Glossar (2003):** Glossar zur Vorlesung Informationsethik bei Herrn Prof. Capurro an der Hochschule der Medien, WS 2003/04. URL: <http://mars.iuk.hdm-stuttgart.de/seminare/infoethik2003/u.html>. Zugriff am 19.01.2004.

**Infineon stellt Basis-Technologien für „intelligente“ Kleidung vor.** Artikel vom 26.04.2002. URL: [http://www.wearable-electronics.de/de/204\\_069d.asp](http://www.wearable-electronics.de/de/204_069d.asp). Zugriff am 16.01.2004.

**Kunstforum International (1996):** Die Zukunft des Körpers II. Band 2. Ausgabe Nr. 133. Ruppichterorth. Verlag Kunstforum.

**Leben ohne Exit-Taste.** Artikel von Sylvia Englert vom 26.06.2002. URL:

[http://www.changex.de/d\\_a00674print.html](http://www.changex.de/d_a00674print.html). Zugriff am 16.01.2004.

**Mit Pervasive Computing in die organisierte Verantwortungslosigkeit.** Artikel von Richard Sietmann vom 23.09.2003. URL: <http://www.heise.de/newsticker/data/wst-23.09.03-000/>. Zugriff am 30.12.2003.

**„Pervasive Computing.** Artikel von Timotheus Pokorra von Mai 2002. URL:

<http://homepages.fh-giessen.de/~hg10013/Lehre/MMS/SS02/Pokorra/text.htm>. Zugriff am 16.01.2004.

**Pervasive Computing“ – die neue industrielle Revolution?** Artikel von Martin La-Monica vom 09.Mai 2003. URL:  
[http://www.zdnet.de/itmanager/print\\_this.htm?pid=2134250-11000009c](http://www.zdnet.de/itmanager/print_this.htm?pid=2134250-11000009c). Zugriff am 30.12.2003.

**Schwabe, Gerhard, Norbert Streit und Rainer Unland (Hrsg.)** (2001): CSCW-Kompendium. Berlin, Heidelberg, New York. Springer Verlag. ISBN: 3-540-67552-3.

**Störig, Hans-Joachim** (1995): Kleine Weltgeschichte der Philosophie. Frankfurt am Main. Fischer Verlag. ISBN:3-596-11142-0.

**Teledienststedatenschutzgesetz TDDSG.** Aus URL: <http://www.online-recht.de/vorges.html?TDDSG>. Zugriff am 18.01.2004.

**Unser Alltag im Netz der schlauen Gegenstände.** Kurzfassung der Studie des Technologiefolgen-Abschätzungszentrums TA-Swiss „Das Vorsorgeprinzip in der Informationsgesellschaft“ aus dem Jahr 2003. In: [www.ta-swiss.ch](http://www.ta-swiss.ch). URL: [http://www.ta-swiss.ch/www-remain/reports\\_archive/publications/2003/TA\\_46A\\_2003\\_deutsch.pdf](http://www.ta-swiss.ch/www-remain/reports_archive/publications/2003/TA_46A_2003_deutsch.pdf). Zugriff am 28.12.2003.