

**Donovan Pfaff**  
**Bernd Skiera**

**Ubiquitous Computing – Abgrenzung,  
Merkmale und Auswirkungen aus  
betriebswirtschaftlicher Sicht**

Erscheint in:

Britzelmaier, Bernd / Geberl, Stephan / Weinmann, Siegfried  
(Hrsg.), "Wirtschaftsinformatik: Der Mensch im Netz-  
Ubiquitous Computing, 4. Liechtensteinisches  
Wirtschaftsinformatik-Symposium an der Fachhochschule  
Liechtenstein", Teubner-Reihe Wirtschaftsinformatik, Leipzig.

Dipl.-Kfm. Donovan Pfaff, Prof. Dr. Bernd Skiera, Lehrstuhl für  
Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Electronic Commerce, Johann Wolfgang  
Goethe-Universität Frankfurt am Main, Mertonstr. 17, 60054 Frankfurt am Main,  
Tel. 069/798-22381, Fax: 069/798-28973, EMail: pfaff@wiwi.uni-frankfurt.de,  
skiera@wiwi.uni-frankfurt.de, URL: <http://www.ecommerce.wiwi.uni-frankfurt.de>

## 1 Einleitung

Ubiquitous Computing beschreibt eine durchgängige, überall eindringende, digitale Unterstützung vieler Personen mit Hilfe von personalisierten Diensten. Der Computer wird integrativer Bestandteil der physischen Realität indem informationstechnologische Bauteile mit Objekten der realen Welt (z.B. Stuhl, Kleidungsstück, Häuserfassade) verschmelzen.<sup>1</sup> Ihr Einsatz erlaubt dem Nutzer den schnellen, effizienten und sicheren Zugang zu Informationen zu jeder Zeit und unabhängig von seinem gegenwärtigen Standort.<sup>2</sup>

Während die technischen Anforderungen und Modelle des Ubiquitous Computing schon Einfluss in die Forschung genommen haben, fehlt es oft noch an der Darstellung konkreter betriebswirtschaftlicher Implikationen. Die Vergangenheit hat aber gezeigt, dass speziell die Entwicklung von nachhaltigen und erfolgsversprechenden Geschäftsmodellen entscheidend für den Erfolg einer neuen Entwicklungsstufe sind. Besonders zu erkennen war dies bei der Entwicklung des Internets und dem damit verbundenen Electronic Commerce, sowie dem jetzigen Einsatz des Mobile Commerce<sup>3</sup> und der Breitbanddienste.

Ziel des Beitrages ist zunächst eine Definition von Ubiquitous Computing zu leisten und aus ökonomischer Sicht von anderen Begriffen abzugrenzen. Darauf aufbauend werden Attribute entwickelt, erläutert und mit Beispielen hinterlegt. Bezugnehmend auf die Erkenntnisse aus den ersten beiden Teilen des Beitrages werden dann die Auswirkungen der neuen technischen Entwicklungen auf die vier Marketinginstrumente (Preis-, Produkt-, Distributions- und Kommunikationspolitik) im Business-to-Consumer dargestellt. Hierbei sollen spezielle Szenarien und Einsatzgebiete mit betriebswirtschaftlichen Nutzen dargestellt und erläutert werden.

## 2 Begriffsdefinitionen

Der reinen Übersetzung nach handelt es sich bei Ubiquitous Computing um den Einsatz einer alles durchdringenden Informationsverarbeitung. Zunächst macht es Sinn eine Abgrenzung der Begriffe Mobile Computing und Ubiquitous Computing vorzunehmen. Unter Mobile Computing ist grundsätzlich eine Technologie zu verstehen, die mit Hilfe mobiler Endgeräte den Zugriff auf eine Informations- und Kommunikationsinfrastruktur gewährleistet. Demgegenüber kann unter Ubiquitous Computing eine Technologie verstanden werden, die mit Hilfe mobiler und stationärer Geräte einen dadurch alle Bereiche durchdringenden

---

<sup>1</sup> Vgl. Fleisch (2001a), S. 178.

<sup>2</sup> Vgl. Hansmann et al. (2000), S. 1.

<sup>3</sup> Vgl. Clement/Geißler/Schneider (2001), S. 71-73.

Zugriff auf Informations- und Kommunikationsinfrastrukturen ermöglicht. Es handelt sich bei Mobile Computing daher nur um eine Teildisziplin des Ubiquitous Computing.

Man kann Ubiquitous Computing und Electronic Business anhand der Integration voneinander abgrenzen.<sup>4</sup> Nach diesem Kriterium erweitert Ubiquitous Computing die Integrationstiefe der betrieblichen Informationsverarbeitung und hilft damit beim Management immer komplexerer Systeme.

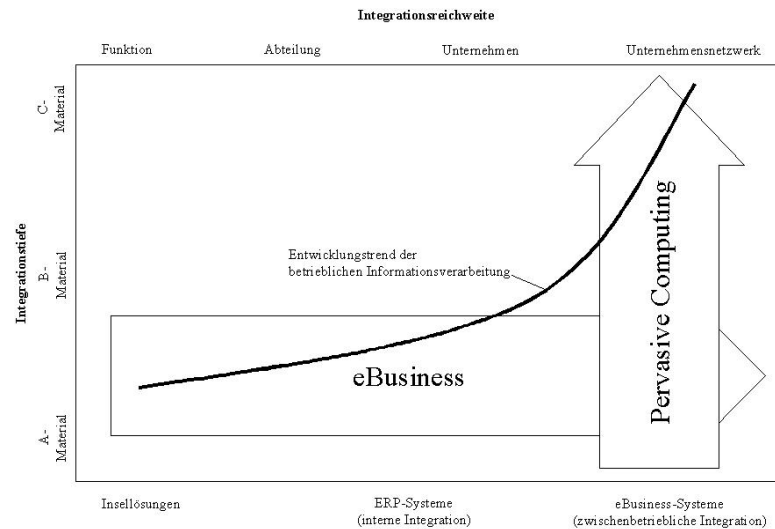


Abbildung 1: Entwicklungstrend der betrieblichen Informationsverarbeitung<sup>5</sup>

Die Integrationsreichweite wird auf das gesamte Unternehmensnetzwerk ausgedehnt (s. Abbildung 1). Mit den Technologien des Ubiquitous Computing kann die Integrationstiefe auf B- und C- Ressourcen, ohne Kostenexplosion, erweitert werden.

Die Grundidee des Ubiquitous Computing ist zurückzuführen auf den Cheftechniker von Xerox PARC, Mark Weiser, der 1988 erstmalig diesen Ausdruck verwendete.<sup>6</sup> Weiser fordert, dass die menschliche Umgebung nicht in einem Computer abzubilden ist (Virtual Reality), sondern die Computer versteckt in die gewohnte Umgebung zu integrieren sind (Calm Technology<sup>7</sup>). Die Technologie ist für ihn lediglich Mittel zum Zweck; sie hat in den Hintergrund zu treten. Nach seiner Vorstellung sollte ihre Handhabung für den Nutzer intuitiv und selbstverständlich sein und damit keine gesonderte Aufmerksamkeit erfordern.

<sup>4</sup> Vgl. Fleisch (2001a), S. 189.

<sup>5</sup> in Anlehnung an Fleisch (2001a), S. 189.

<sup>6</sup> Vgl. Weiser (1991), S. 1-9.

<sup>7</sup> Vgl. Weiser/Brown (1996), S. 1-8.

### 3 Attribute des Ubiquitous Computing

Nachdem Ubiquitous Computing von Electronic und Mobile Commerce abgegrenzt wurde, sollen nun die Attribute von Ubiquitous Computing dargestellt werden.

#### 3.1 Intelligente Omnipräsenz

Das Zeitalter des Ubiquitous Computing ist vor allem dadurch charakterisiert, dass die Individuen von einer Vielzahl von Mikroprozessoren, Sensoren, Speichern und den dafür notwendigen Energiequellen umgeben sind, diese also allgegenwärtig und intelligent<sup>8</sup> sind. Diese sind in Alltagsgegenstände, wie Kühlschränke, Regenschirme oder Kinderspielzeuge, eingebettet (s. Abbildung 2) oder aber in die Umgebung integriert, beispielsweise in eine Brücke, die aus intelligenten Baumaterialien und Sensoren errichtet wurde und gleichzeitig über Verkehrsaufkommen berichtet und ihre strukturelle Integrität überwacht.<sup>9</sup>

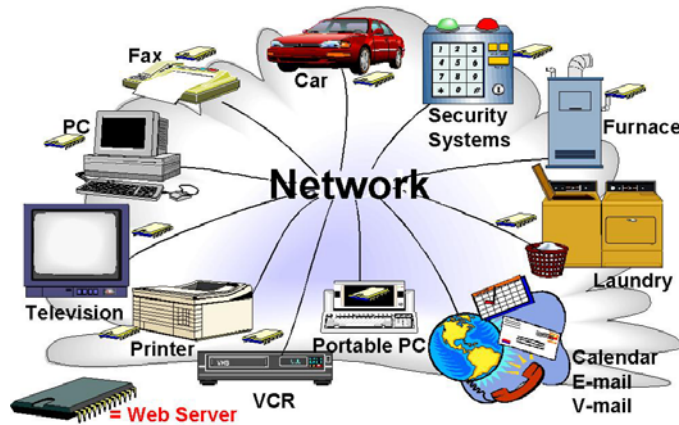


Abbildung 2: Ubiquitous Computing

Die Verschmelzung von Informationstechnologie mit physischen Objekten und das Auftauchen immer neuer Geräte führen zunehmend zu einer Allgegenwart der Informationsverarbeitung. Damit kann sie dezentral erfolgen, nämlich am Ort ihrer Entstehung, oder dort, wo sie zu einem bestimmten Zeitpunkt benötigt wird. Diese Entwicklung hat starken Einfluss auf die Art des Zugangs zu Informationen. Die Informationsverarbeitung kann durch die Omnipräsenz von Prozessoren schon auf dem Weg ins Büro oder beim täglichen Einkauf erfolgen. Sie erfolgt unmittelbar, zur aktiven und passiven Unterstützung der Beteiligten, teilweise ohne dass sie sich darüber im Klaren sind. Mit der Nutzung ubiquitärer

<sup>8</sup> Vgl. Fleisch (2001b), S. 127.

<sup>9</sup> Vgl. Estrin/Govindan/Heidemann (2000), S. 38-41.

Informations- und Kommunikationstechnologien gewinnt auch die Erreichbarkeit von Personen und Objekten eine andere Bedeutung.

### **3.2 Einheitlicher, offener Standard**

Das Internet ist in den letzten Jahren zu einer globalen Infrastruktur herangewachsen, die dem Nutzer kostengünstigen Zugang zu einer Vielzahl von Informationen und Dienstleistungen bietet. Neben der Weiterentwicklung des Internet findet zunehmend eine Konvergenz verschiedener Technologien aus dem Bereich der Telekommunikation, der Informationstechnologie, der Medien und der Unterhaltungsbranche statt, die alle auf die gleiche Infrastruktur des Internet zurückgreifen.

Anstelle vieler proprietärer, häufig fragmentierter Technologien für Daten- und Telefonnetze zielt der Trend der konvergenten Netze auf eine einheitliche, offene Informations- und Kommunikationsinfrastruktur auf der Basis des Protokollstandards TCP/IP. Auch für zukünftige Ubiquitous Computing-Technologie ist zu erwarten, dass die gängigen Internetstandards mehr und mehr Verwendung finden und damit eine "Verlängerung des Internet bis in beliebige Alltagsgegenstände hinein"<sup>10</sup> stattfindet. Auch wenn heutige Geräte noch mit unterschiedlichen Übertragungsprotokollen arbeiten, wird künftig die Kommunikation und der Datenaustausch via Internet erfolgen. Dafür sorgen sogenannte Gateways, die die speziellen Protokolle der Geräte an die Internetprotokolle adaptieren und damit eine Vernetzung der informationsverarbeitenden Geräte über das Internet ermöglichen.<sup>11</sup> Ubiquitous Computing baut auf dem Internet als Informations- und Kommunikationsinfrastruktur auf.<sup>12</sup>

### **3.3 Vernetzung und Interaktivität**

Um die Potenziale eines umfassenden „In-Verbindung-Tretens“ auszunutzen, ist es notwendig, die heterogenen Geräte und eingebetteten Prozessoren miteinander zu verbinden. Heute verbindet das Internet nahezu alle Computer. In Zukunft wird dieses Netzwerk durch Verwendung drahtloser Übertragungstechnik um viele weitere Objekte ergänzt, was eine umfassende Interoperabilität zwischen diesen erfordert.<sup>13</sup> Die zeitnahe und kostengünstige Vernetzung von Unternehmen, Prozessen, Informationssystemen und einzelnen Komponenten stellt die Grundlage für die Interaktion dar.

---

<sup>10</sup> Vgl. Mattern (2001), S. 2.

<sup>11</sup> Vgl. Burkhardt et al. (2001), S. 40-45.

<sup>12</sup> Vgl. Sukhatme/Mataric (2000), S. 67-73.

<sup>13</sup> Vgl. Burkhardt et al. (2001), S. 141.

Es lassen sich zwei, für das Ubiquitous Computing interessante Formen von Interaktivität unterscheiden. Die erste Interaktionsform ist die Mensch-Maschine-Interaktion (und umgekehrt). Bei dieser Form kommuniziert der Nutzer mit einem technischen Gerät, das zur Informationsverarbeitung genutzt wird. Als Beispiel kann hier der Vertriebsmitarbeiter angeführt werden, der sich mit Hilfe eines Personal Digital Assistent (PDA) Kundeninformationen (z.B. Umsatzstatistiken) in Echtzeit zugänglich macht. Die Maschine-Maschine-Interaktion (object-to-object) stellt die zweite Form von Interaktivität dar. Aus Gründen der Komplexitätsbewältigung ist es sinnvoll, Komponenten zu verwenden, die spontan dynamische Netzwerke aufbauen und untereinander sowie mit klassischen Informationssystemen selbständig kommunizieren. Damit tragen sie zu einer Automation von Prozessen bei. Die Omnipräsenz der Informationsverarbeitung hat zur Folge, dass zunächst große Mengen an Daten überall verfügbar sind. Um diese zu verarbeiten, ist eine Vernetzung der Objekte notwendig. Die Vernetzung der verschiedenen Geräte setzt deren Kompatibilität (vgl. 3.2) voraus, damit sie miteinander kommunizieren und unterschiedliche Informationen bzw. Dienste austauschen können. Die Objekte kooperieren dazu in einer offenen, wechselseitigen Gemeinschaft und errichten bei Bedarf spontan ein dynamisches Netzwerk von Beziehungen.<sup>14</sup> Damit ermöglichen sie ein effizientes Management von komplexen Systemen.

### **3.4 Digitalität**

Die Digitalität ist eine spezielle Form der Darstellung für jegliche Art von Informationen (bspw. Schrift oder Klang). Unter Digitalisierung ist die Übertragung von Informationen in einen binären Code (0,1) zu verstehen, der in einem elektronischen Gerät auf einfache Weise durch zwei Spannungszustände dargestellt werden kann.<sup>15</sup> Auch wenn dieses Konzept sehr einfach ist, reicht dieser Datenstrom aus, um Objekte und ihre Beziehungen eindeutig zu beschreiben. Unterschiedliche Informationen sind durch unterschiedliche Sequenzen von Nullen und Einsen charakterisiert.<sup>16</sup> Bei totaler Vernetzung aller Unternehmensressourcen und der Fähigkeit der Güter mit Rechnernetzwerken sowie untereinander zu kommunizieren, führt die Digitalität der Daten zu einer Automatisierung der Informationsverarbeitung und damit zu einer Vermeidung von Medienbrüchen (z.B. manuelle Dateneingabe).<sup>17</sup> Die Kosten für den Austausch von Informationen werden gesenkt. Als klassisches Beispiel für einen Medienbruch gilt die mehrfache Erfassung eines Auftrags in unterschiedliche

---

<sup>14</sup> Vgl. Hansmann et al. (2000), S. 19.

<sup>15</sup> Vgl. Amor (2000), S. 793.

<sup>16</sup> Vgl. Hanson (2000), S. 32.

<sup>17</sup> Vgl. Fleisch (2001a), S. 187-189.

betriebliche Informationssysteme (z.B. ERP-Systeme) entlang der gesamten Wertschöpfungskette eines Unternehmens. Es existiert kein durchgängiger, inner- und überbetrieblicher Informationsfluss von digitalen Daten. Der Medienbruch kann als Ursache für Langsamkeit, Intransparenz und vor allem der Fehleranfälligkeit von Informationen und Prozessen angesehen werden. Die Lösung liefert Ubiquitous Computing, das eine durchgängige Informations- und Kommunikationsinfrastruktur bereitstellt. Damit trägt die Digitalität von Informationen zur Reduzierung der Kosten und zur generellen Produktivitätssteigerung<sup>18</sup> bei.

### **3.5 Multimedia**

Unter Multimedia ist grundsätzlich die Integration mehrerer Einzelmedien im digitalen Kontext zu verstehen.<sup>19</sup> Dabei stehen die Medien stellvertretend für einen Teil der vom Menschen wahrnehmbaren Sinneseindrücke. Eng verknüpft mit dem Begriff Multimedia ist die Interaktivität, mit der ein Anwender den Ablauf und das Erscheinungsbild der dargestellten Information beeinflussen kann. So wird dem Nutzer im Internet die Möglichkeit gegeben, den Zeitpunkt des Abrufens von Informationen selbst zu bestimmen, die Form der Darstellung zu beeinflussen oder den Informationsfluss ganz zu unterbrechen. Viele Nutzer werden durch diese Vielfalt multimedialer Daten überfordert. Hier existiert ein Anknüpfungspunkt zum Einsatz intelligenter Agenten, die anhand vorher definierter Parameter die Auswahl und Ausgabeform gemäß der persönlichen Präferenzen des Nutzers festlegen. Ubiquitous Computing zeichnet sich dadurch aus, dass der Informationszugriff nicht mehr über einen herkömmlichen PC erfolgen muss, sondern über heterogene Front-end-Geräte<sup>20</sup> und unterschiedlichste Verarbeitungseinheiten. Unabhängig vom Einsatzgebiet der Geräte stehen die im Internet zur Verwendung kommenden multiplen Medien grundsätzlich auch jedem Ubiquitous Computing-Gerät zur Verfügung. So benutzt der Vertriebsmitarbeiter u.U. ein Smartphone zum Abgleich der Kundendaten. Eine Blutkonserve ist dagegen nur mit einem kleinen Mikroprozessor versehen, der die spezielle Aufgabe hat, Alarm auszulösen, wenn eine bestimmte Temperatur überschritten wird. Die Ausgabe von Daten im Ubiquitous Computing kann prinzipiell multimedial und im Einzelfall über jeweils geeignete und technisch realisierbare Medien stattfinden.

---

<sup>18</sup> Vgl. Amor (2002), S. 293-335.

<sup>19</sup> Vgl. Heydthausen (2000), S. 2-8.

<sup>20</sup> Vgl. Mattern (2001), S. 2.

### 3.6 Einfachheit

Weisers Vision von einer unsichtbaren Technologie, die intuitiv genutzt werden kann, setzt voraus, dass die Bedienbarkeit der Geräte einfach und anwenderfreundlich sein muss.<sup>21</sup> Davon ist in erster Linie die Benutzerschnittstelle betroffen. Bei der Maschine-Maschine-Interaktion ist bspw. eine Wiegevorrichtung mit einem Krankenbett verschmolzen. Es handelt sich hierbei um eine Benutzerschnittstelle, die überhaupt nicht mehr vom Patienten wahrgenommen wird (schon gar nicht als Computer) und automatisch im Hintergrund arbeitet. Während die Benutzerschnittstelle für die Bedienung der Geräte verantwortlich ist, erfüllen Ubiquitous Computing-Geräte noch eine Reihe weiterer Funktionen, die zur Einfachheit bei der Verwendung beitragen und heute aus technischer Sicht teilweise noch nicht gelöst sind. Hierzu gehören eine hochgradige Interoperabilität zwischen den Geräten, spontane Vernetzung, fehlertolerantes Verhalten, Universal Plug & Play und die automatische Synchronisation der Daten zwischen den verschiedenen Endgeräten.<sup>22</sup> Die spontane Vernetzung impliziert, dass vom Nutzer keine zeitraubende Aktivität, wie z.B. eine Netzanmeldung, ausgehen muss. Das System muss gewährleisten, dass bei einer Unterbrechung des Datenstroms dieser bei erneuter Verbindung zum Netzwerk an der richtigen Stelle fortgesetzt wird. Einfachheit ist hier nicht synonym mit dem Ausdruck primitiv zu verwenden. Komplexe Technologie steckt hinter einer einfachen Benutzerschnittstelle und ist unsichtbar für den Endbenutzer.<sup>23</sup>

### 3.7 Eindeutigkeit

Ubiquitous Computing ist eine Infrastruktur, die Zugang zu beträchtlichen Ressourcen, vertraulichen Informationen und kritischen Anwendungen erlaubt. Deshalb muss sie gegen unbefugte Benutzung gesichert werden und eine eindeutige Zuordnung von Personen und Objekten zu deren Aktivitäten gewährleisten. Die Eindeutigkeit stellt damit die Voraussetzung für Sicherheit bei jeglichen Transaktionen im Ubiquitous Computing dar. Die Identifikation von Personen und Geräten ist im Internet noch nicht gelöst. Während den Internetnutzern die IP-Adressen dynamisch zugeordnet werden (diese ist zwar für den Zugriff eindeutig, aber bei jeder neuen Einwahl unterschiedlich), schafft der Einsatz von Ubiquitous Computing-Technologie und die Verwendung von standardisierten Sicherheitsprotokollen Abhilfe. Durch die Omnipräsenz der Informationsverarbeitung und die Vernetzung dieser Geräte werden aus

---

<sup>21</sup> Vgl. Weiser (1991), S. 1-9.

<sup>22</sup> Vgl. Mattern (2001), S. 2.

<sup>23</sup> Vgl. Hansmann et al. (2000), S. 24.

ursprünglich einfachen Dingen intelligente Produkte (bspw. die Blutkonserve). Diese ermöglicht es ihnen, sich eindeutig (z.B. Smart Card) und realtime zu identifizieren und lokalisieren. Neben der Identifikation wird die Authentifizierung überprüft, die Echtheit von vorgegebener und tatsächlicher Identität. Das gilt für Personen, wie für Geräte. Eng verbunden mit den Begriffen Identifizierung und Authentifizierung ist die Autorisierung. Dabei wird überprüft, ob Personen oder Objekte überhaupt berechtigt sind, eine bestimmte Operation auszuführen oder auf Geschäftsanwendungen und Firmeninformationen zuzugreifen. Bei sensiblen Transaktionen im Internet, wie z.B. Finanztransaktionen, muss der Benutzer in der Regel jede einzelne Transaktion autorisieren.<sup>24</sup> Im Ubiquitous Computing werden Systemarchitekturen zum Einsatz kommen, in denen Regeln genau festlegen, welche Aktionen ein Anwender abhängig von seiner authentifizierten Identität durchführen darf und welche nicht.<sup>25</sup>

## **4 Ökonomische Auswirkungen**

### **4.1 Produktpolitik**

Durch die Merkmale des Ubiquitous Computing, speziell Digitalität, Interaktivität, Multimedialität und Eindeutigkeit, können neue Möglichkeiten der Produktentwicklung, Produktkonzipierung und der Produktpräsentation entstehen. Durch die ständige Vernetzung und Eindeutigkeit kann das Kundenverhalten analysiert werden und in die Entwicklung neuer Produkte integriert werden. Das Sammeln von Daten wird durch die intelligenten Produkte sehr einfach. Ebenfalls werden durch die Digitalität und eindeutige Zuordnung personalisierte Dienste verstärkt möglich. Mehrere Dienste können fortan integriert werden und spezielle Aktionen ausüben.<sup>26</sup> So kann fortan, wenn der Terminkalender einen Geburtstagstermin anzeigt, automatisch ein Matching mit der aktuellen Position, den Öffnungszeiten der umliegenden Geschäfte und den Bedürfnissen des "Geburtstagskindes" stattfinden. Die digital vorliegenden Informationen können mit vorhandenem Wissen in Datenbanken abgeglichen werden und die Interaktion mit dem Konsumenten und weiteren Services kann dem Konsumenten sehr einfach und kostengünstig aus einer Vielzahl von Produktvarianten die für ihn passende empfohlen werden. Ebenfalls werden intelligente Agentensysteme für den Menschen Kaufentscheidungen treffen. Damit werden auch Objekte zu Kunden und Entscheidungsträgern (business-to-object).

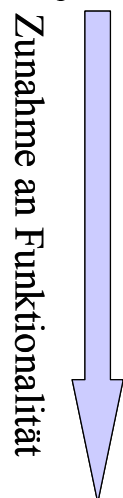
---

<sup>24</sup> Vgl. Burkhardt et al. (2001), S. 149-151.

<sup>25</sup> Vgl. Amor (2000), S. 487.

<sup>26</sup> Vgl. Amor (2002), S. 244-248.

In der Altenpflege führt diese Interaktion dazu, dass von pflegebedürftigen Menschen, unbemerkt und ohne menschliche Intervention, Sensorinformationen verarbeitet werden (www.elite-care.com). Dies geschieht z.B. mit Hilfe eines drucksensitiven Fußbodens oder einer mit dem Bett verschmolzenen Wiegevorrichtung zur Kontrolle des Körpergewichts von Patienten. Unterschreitet dieses Gewicht einen vom Arzt festgelegten kritischen Wert, wird automatisch Alarm ausgelöst. Solche intelligenten Produkte verhindern menschliches Fehlverhalten. An Abbildung 3 soll einmal am Beispiel der Produktverpackung der Wandel vom klassischen Marketing, über das Electronic Business bis zum Ubiquitous Computing dargestellt werden.



<b>Produktpolitik: Verpackung</b>	<b>Zielsetzung</b>
Traditionelles Marketing	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Design steht im Vordergrund</li> </ul>
Marketing im eBusiness	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Design</li> <li>•Track-and-Trace</li> </ul>
Marketing im Ubiquitous Computing	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Track-and-Trace</li> <li>•Inhaltsbestimmung</li> <li>•Produkteigenschaften</li> <li>•Ablaufdatum, Verfallsdatum</li> <li>•Quellennachweis</li> <li>•Techn. Dokumentation</li> </ul>

Abbildung 3: Wandel der Verpackung

Während im traditionellen Marketing das Design im Vordergrund stand, konnte im Internetzeitalter bereits eine Paketverfolgung umgesetzt werden. Durch die bereits oben erläuterten Attribute des Ubiquitous Computing können nun neben der Track-and-Trace Funktion weitere, nützliche Dienstleistungen angeboten werden. So kann fortan eine eindeutige Inhaltsbeschreibung (z.B. bei Blutkonserven die Angabe der Blutgruppe), eine Inhaltsbestimmung (z.B. fettarme Milch), ein Ablaufdatum, ein Quellennachweis (z.B. Rindfleisch aus Argentinien) oder eine Fälschungssicherheit (z.B. bei Kunstwerken) mit erfasst werden. Diese Zusatznutzen dienen zur Vertrauensbildung auf Konsumentenseite. Durch Ubiquitous Computing erhalten die Produkte eine Speichermöglichkeit. Dies ermöglicht einen weiteren Vorteil, jedes Produkt kann eine technische Dokumentation integriert haben. Die intelligenten Produkte besitzen weitere sehr sinnvolle Eigenschaften. So sind beispielsweise Warnmeldungen und sofort eingeleitete Maßnahmen denkbar, wenn die Heizungsanlage in der Wohnung ausläuft, oder die Flasche des guten Rotweins meldet sich, wenn diese falsch gelagert wird. Ebenfalls denkbar ist, dass die Heizungsanlage automatisch beim

unterschreiten einer bestimmten Menge Öl in dem Heizöltank neues Öl nachbestellt. Durch Ubiquitous Computing ist eine Personalisierung von Gütern über den gesamten Lebenszyklus realisierbar.

## **4.2 Preispolitik**

Die Attribute des Ubiquitous Computing ermöglichen neue Strategien für die Preisgestaltung. Dabei können aufgrund der Digitalität komplexe Preisstrategien, die beispielsweise das Käuferverhalten als Abrechnungsgrundlage erfassen müssen, einfach umgesetzt werden. Es wird ein Pay-per-use möglich, so wäre beispielsweise vorstellbar, dass man sich in Zukunft keine Bohrmaschine mehr komplett kaufen muss, sondern diese günstig mietet und der Einsatz der Bohrmaschine durch die neuen Technologien gemessen und entsprechend zusätzlich bepreist wird. Es ist eine nutzungsabhängige Preissetzung realisiert. Durch das Zusammenspiel mehrerer intelligenter Objekte können fortan die Produkte im Supermarkt variieren. So können Milchprodukte, die kurz vor dem Ablaufdatum stehen, automatisch im Preis gesenkt werden, oder die Preise der Tüte Chips bei einem Einzug der Nationalmannschaft in die Endrunde der Weltmeisterschaft automatisch erhöht werden. Die Preise können auch realtime an die Nachfrage der Konsumenten angepasst werden. Ebenfall denkbar ist eine zeitabhängige Preissetzung in Diskotheken. Besucher, die vor der Peak Zeit um 23 Uhr die Disko betreten, zahlen weniger als Besucher, die nur zur Hauptzeit anwesend sind. Durch die Eindeutigkeit kann auch eine personenbezogene Preisdifferenzierung durchgeführt werden. Was im Internetzeitalter heute nur durch Medienbrüche möglich ist kann in einer vollständig vernetzten Welt automatisch und realtime geschehen.

## **4.3 Distributionspolitik**

Die neuen Technologien reduzieren die Medienbrüche und gestalten die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen neu. Während sich bei den traditionellen Distributionsfragestellungen im Vergleich zu dem Internetzeitalter nicht sehr viel ändern wird, noch immer können nur die Produkte digital distribuiert werden, für die es geeignete Ausgabegeräte gibt<sup>27</sup>, werden die Prozesse im zwischenbetrieblichen Verkehr optimiert. Die Logistikkosten können durch den Informationsaustausch effizient gestaltet werden und die Geschäftsrisiken (z.B. einer Fertigung am Kunden vorbei) reduziert werden. Ubiquitous Computing erhöht die Integrationstiefe und ermöglicht einen durchgängigen Informationsfluss vom Rohstoffhersteller bis zum Handel. Durch die Möglichkeit, Objekte und Menschen zu lokalisieren, können die Anlieferungszeiten optimiert werden. Durch die Digitalität, können die unterschiedlichsten Informationen, wie bspw.

---

<sup>27</sup> Vgl. Albers/Clement/Skiera (2000), S. 80.

Standort des Zulieferers, Verkehrssituation und Standort des Kunden, zusammengeführt werden und ein optimales Zeitfenster für die Auslieferung ermittelt werden. Eines der großen Probleme, die Paketzustellung an den Kunden, kann damit effizienter und den Umweltzuständen realtime angepasst werden.

#### **4.4 Kommunikationspolitik**

Durch die Digitalisierung, die allgegenwärtige Vernetzung und Interaktivität wird das sogenannte "Closed-Loop"-Marketing möglich. Dies bedeutet, dass fortan Reaktionen des Konsumenten auf kommunikative Maßnahmen besonders gut und kostengünstig gemessen werden können. Dies ermöglicht das Durchführen anders gestalteter Marketing-Kampagnen, da viel schneller die Reaktion der Konsumenten gemessen werden kann und die Kampagnen entsprechend angepasst werden können. Auch im Internet gibt es hierzu einige Ansätze (bspw. E-Mail-Marketing), im Zeitalter des Ubiquitous Computing kann man dieses aber noch intensivieren. Neben einer Rückmeldung des Konsumenten sind fortan auch Informationen von den intelligenten Produkten möglich. So können die Produkte bspw. an den Weinhändler senden, dass die Flasche guter Rotwein bei dem Konsumenten falsch gelagert wird und er ihm einmal ein Seminar für den richtigen Umgang mit Weinen empfehlen könnte. Die Kommunikationspolitik wird sehr viel personalisierter. Während man heute bei Auto-Rückrufaktionen einmalig einen Brief nach Hause bekommt, können fortan solche Aktionen real time über die neuen Technologien erfolgen. Ein Feedback war bis heute nicht möglich, fortan kann dem Autohersteller genau mitgeteilt werden, welches Teil in welchem Auto noch ausgewechselt werden muss. Ubiquitous Computing ermöglicht durch die Digitalität und Omnipräsenz und eine daraus folgende Datensammlung großes Potential für ein effizientes 1:1-Marketing und damit Cross Selling Potential. Die Customer Relationship-Systeme erhalten mehr und präzisere Prozessinformationen. Die Kunden können viel stärker an die bestehende Geschäftsbeziehung gebunden werden.

## Literatur:

**Albers, S. / Clement, M. / Skiera, B.** (2000), "Wie sollen die Produkte vertrieben werden? -Distributionspolitik", in: Albers, S. / Clement, M. / Peters, K. / Skiera, B. (Hrsg.), "eCommerce. Einstieg, Strategie und Umsetzung im Unternehmen", Frankfurt am Main, 79-94.

**Amor, D.** (2000), "Die E-Business-(R)Evolution", Bonn.

**Amor, D.** (2002), "Internet Future Strategies: Das Handy gegen Zahnschmerzen - und andere Geschäftsmodelle für die Dienstleister von morgen", Bonn.

**Burkhardt, J. / Henn, H. / Heppner, S. / Rindtorff, K. / Schäck, T.** (2001), "Pervasive Computing - Technologie und Architektur mobiler Internet-Anwendungen", Wesley.

**Clement, M. / Geißler, J. / Schneider, I.** (2001), "Mobile Commerce", in: Albers, S. / Clement, M. / Peters, K. / Skiera, B. (Hrsg.), "Marketing mit Interaktiven Medien. Strategien zum Markterfolg", Frankfurt am Main, 73-86.

**Estrin, D. / Govindan, R. / Heidemann, J.** (2000), "Embedding the Internet", Communications of the ACM, 43, 38-41.

**Fleisch, E.** (2001a), "Betriebswirtschaftliche Perspektiven des Ubiquitous Computing", in: Buhl, H.U. / Huther, A. / Reitwiesner, B. (Hrsg.), "Information Age Economy", Heidelberg, 177-191.

**Fleisch, E.** (2001b), "Von der Vernetzung von Unternehmen zur Vernetzung von Dingen", in: Schögel, M. / Tomczak, T. / Belz, C. (Hrsg.), "Roadm@p to E-Business. Wie Unternehmen das Internet erfolgreich nutzen", CH-St. Gallen, 124-135.

**Hansmann, U. / Merk, L. / Nicklous, M.S. / Stober, T.** (2000), "Pervasive Computing Handbook", Heidelberg.

**Hanson, W.** (2000), "Principles of Internet Marketing", Cincinnati (Ohio).

**Heydthausen, M.** (2000), "Multimedia - Der Versuch einer Systematik", Arbeitspapier, Düsseldorf, [http://www.mmz.uni-duesseldorf.de/Main\\_Vero/Paper/VersucheinerSystematik.pdf](http://www.mmz.uni-duesseldorf.de/Main_Vero/Paper/VersucheinerSystematik.pdf), Stand: 30.10.2001

**Mattern, F.** (2001), "Pervasive Computing / Ubiquitous Computing", Informatik-Spektrum, 24, 3.

**Sukhatme, G.S. / Mataric, M.J.** (2000), "Embedding Robots into the Internet", Communications of the ACM, 43, 67-73.

**Weiser, M.** (1991), "The Computer for the 21st Century", Scientific American, 94-104.

**Weiser, M. / Brown, J.S.** (1996), "The Coming Age of Calm Technology", Xerox PARC.