TEIL 2: Erkenntnisbereich

> „For those who hate to shop, technological advances offer some hope in the form of automating many of our purchasing activities. Consider the prototype Barbie doll devised by Accenture. It is being billed as an autonomous purchasing object – a toy that shops for itself. Instead of silicon implants, this version has wireless chips embedded within it that let the doll communicate with other jacked-up dolls and accessories in range. This wired Barbie can scan the doll's clothing in a friend's closet and compare it with her wardrobe to see what's missing. She can send a purchase order to a home PC or buy straight from the manufacturer. The owner can limit Barbie's expense account, but otherwise she's on her own. In fact, the doll can be constantly shopping even though the owner might not know it.“[30]

Die von Accenture bereits zu Beginn des letzten Jahrzehnts entwickelte und von Solomon pointiert beschriebene autonom einkaufende Spielzeugpuppe kann zwar nicht den Status einer ausgereiften Geschäftsidee beanspruchen. Vielmehr ist sie als technische Machbarkeitsstudie zu verstehen, die zeigt, dass Informationstechnologie tatsächlich in Alltagsgegenstände eindringen kann, um kontextsensitiv und möglichst autonom kommerzielle Transaktionen vorzubereiten und durchzuführen. Losgelöst von diesem ökonomisch zweifelhaften, aber technisch durchaus beeindruckenden Machbarkeitsnachweis muss festgestellt werden, dass ubiquitäre Informationstechnologien und deren kommerzielle Anwendung sowohl in der Theorie, als auch in der Praxis zunehmend Beachtung finden. So zeigen Zhang und Liu anhand einer umfassenden Literaturanalyse, dass die Zahl der Veröffentlichungen in akademischen Zeitschriften und Konferenzbeiträgen

[30] SOLOMON, M. R. (2003), S. 185.

C. Arnold, *Ubiquitärer E-Service für Konsumenten,*
DOI 10.1007/978-3-658-08953-5_2, © Springer Fachmedien Wiesbaden 2015

zum Thema U-Commerce seit mehreren Jahren exponentiell steigt,[31] wobei ein Großteil der Publikationen bisher in Informatikfachzeitschriften erfolgt. Es finden sich außerdem in zahlreichen Ausarbeitungen kritische Diskurse bezüglich des Schutzes der Privatsphäre und der damit einhergehenden Befürchtung einer umfassenden und unkontrollierten Deanonymisierung. Davon abweichende Freiheitseinschränkungen des Anwenders durch konkrete Anwendungsfelder des U-Commerce und die in diesem Zusammenhang mutmaßlich zu erwartende Reaktanz wurden bisher hingegen nur unzureichend untersucht.[32]

Zur Erschließung des Erkenntnisbereichs wird im Folgenden das hier interessierende Anwendungsfeld des ubiquitären E-Service konkretisiert und die essentiellen Aussagen der Theorie Psychologischer Reaktanz erläutert. Dieser Teil der vorliegenden Ausarbeitung endet mit der Würdigung derjenigen wissenschaftlichen Beiträge, die relevante Überschneidungen zu dem bearbeiteten Thema aufweisen.

1 Ubiquitärer E-Service

1.1 Basiskonzepte

Ubiquitous Computing ist zwar ein evolutionär angelegtes Konzept, das aber durchaus geeignet erscheint, disruptive Technologien und hierauf aufbauende Applikationen hervorzubringen, die das Potenzial aufweisen, die dynamisch und strukturbrechend verlaufende Informatisierung der Gesellschaft auf ein bisher nicht erreichtes Niveau zu heben.[33] Es ist daher nicht überraschend, dass in der Informatik, in der Ökonomie und in angrenzenden Disziplinen zahlreiche Ansätze diskutiert werden, Ubiquitous Computing im Sinne der jeweiligen Denkrichtung nutzbar zu machen. Im Rahmen des hier vorrangig interessierenden ökonomischen Diskurses hat sich zwar der im ersten Teil eingeführte Begriff des U-Commerce etabliert, der aber analog zum Begriff des Ubiquitous Computing von zahlreichen Konzept- und Begriffsvarianten flankiert wird. Sowohl in der Öko-

[31] Vgl. ZHANG, L. / LIU, Q. (2011), S. 46 ff. Einschränkend ist anzumerken, dass die Analyse der genannten Autoren nur die Jahre 2000 bis 2009 umfasst.
[32] Vgl. hierzu Punkt 3.
[33] Vgl. RECKENFELDERBÄUMER, M. / ARNOLD, C. (2012), S. 1 f.

nomie, als auch in der Informatik wird zwar stets die Zielsetzung betont, mithilfe des Ubiquitous Computing unterstützende und annehmlich wirkende Servicefunktionen für den Anwender verfügbar zu machen. Im Rahmen dieses fächerübergreifenden Diskurses findet sich allerdings regelmäßig eine unzureichende Konkretisierung der Vokabel Service, weswegen bei vielen Ausarbeitungen eine begriffliche Unschärfe zu diagnostizieren ist. Dies ist im Besonderen bei technikzentrierten Publikationen auffällig und zwar im Besonderen dann, wenn Service undifferenziert sowohl zur Kennzeichnung der zweifelsfrei sinnvollen oder gar notwendigen verteilten Ausführung von technischen Funktionen und Prozessen, als auch zur Kennzeichnung von Funktionen der Applikation für den Anwender fungiert.

Im Folgenden werden sowohl die Evolution zum Ubiquitous Computing, als auch das gegenwärtig anzutreffende Begriffsverständnis des Phänomens erläutert. Außerdem findet sich der Versuch, erstens die im Zuge des multiperspektiv geprägten Diskurses entstandene Begriffsvielfalt zu ordnen und zweitens die Charakteristika der zentralen Anwendungsfelder herauszuarbeiten. Daran schließt sich eine vertiefende Erläuterung der im Erkenntniszentrum stehenden Ausprägungen des U-Commerce und eine Diskussion des Servicebegriffs an, wobei die für diese Ausarbeitung in besonderem Maße relevanten Denkrichtungen der Leistungslehre und der Service-Dominant Logic zur Begriffsentfaltung herangezogen werden. Abschließend erfolgt eine Definition und Modellierung des zu untersuchenden Phänomens auf Basis der vorhergehenden Überlegungen.

1.1.1 Ubiquitous Computing

1.1.1.1 Evolution

Sowohl Weiser und Brown, als auch Want analysieren die Evolution der modernen Computertechnologie auf Basis quantitativer und qualitativer Ausprägungen der Beziehungsstrukturen zwischen Menschen und Computern. Hiernach ist Ubiquitous Computing die (vorerst) letzte Phase eines dreistufigen Evolutionsprozesses:[34]

[34] Vgl. WEISER, M. / BROWN, J. S. (1997), S. 76 ff. und WANT, R. (2010), S. 2.

- Phase 1 (viele Anwender, ein Computer): Es existieren wenige Großrechner, die eine von Experten verwaltete, äußerst knappe Ressource darstellen und von mehreren Anwendern parallel genutzt werden.
- Phase 2 (ein Anwender, ein Computer): Anfang der 80er Jahre des letzten Jahrhunderts entwickelt IBM den Personal Computer, mit dem eine massenhafte Verbreitung der Computertechnologie einsetzt und eine persönliche Beziehung zwischen Anwender und Computer entsteht.
- Phase 3 (ein Anwender, viele Computer): In der Phase des Ubiquitous Computing nutzen Anwender gleichzeitig zahlreiche computerisierte Gegenstände, die untereinander interagieren. Informationstechnologie ist ein allgegenwärtiges und gesellschaftsdurchdringendes Phänomen.

Laut Weiser, der den Begriff des Ubiquitous Computing prägte, werden die in Alltagsgegenstände integrierten Computer die Konzepte früherer Evolutionsphasen nicht vollständig verdrängen, aber dominieren: „In the long run, the personal computer and the workstation will become practically obsolete because computing access will be everywhere: in the walls, on your wrist, and in ‚scrap computers' (like scrap paper) lying about to be used as needed."[35] Die Gegenwart kann hingegen als Übergangsphase charakterisiert werden, in deren Rahmen eine nachhaltige Veränderung der Mensch-Computer-Beziehung stattfindet, wobei nach Meinung von Weiser und Brown die dynamisch fortschreitende Internetisierung als Katalysator fungiert: „Today the internet is carrying us through an era of widespread distributed computing towards the relationship of ubiquitous computing".[36] Das Phänomen der Internetisierung beschreiben führende Manager des Internetdienstleisters Google technikzentriert als Veränderungsprozess des Internets, das kontinuierlich an Komplexität gewinnt.[37] Perera et al. verstehen die Internetisierung hingegen als umfassenden Vernetzungsprozess mithilfe internetbasierter Technologien, den sie anhand eines fünfstufigen Phasenmodells erläutern:[38]

---

35 WEISER, M. (1993), S. 71.
36 WEISER, M. / BROWN, J. S. (1997), S. 75.
37 Vgl. SCHMIDT, E. / COHEN, J. (2013), S. 13.
38 Vgl. PERERA et al. (2014), S. 416.

- Phase 1 (Vernetzung): Die Entwicklung von Rechnernetzwerken ermöglicht die Kommunikation zwischen Computern und bildet die Basis der Internetisierung.
- Phase 2 (World Wide Web): Das von der Europäischen Organisation für Kernforschung ursprünglich als Wissensmanagementsystem entwickelte World Wide Web gestattet die einfache Informationsverbreitung und ermöglicht die weltweite Durchsetzung des Internets.
- Phase 3 (Mobile Endgeräte): Technologische Entwicklungen, im Besonderen im Bereich der Miniaturisierung und der kabellosen Netzwerke, machen das Internet ortsunabhängig und jederzeit verfügbar.
- Phase 4 (Soziale Netzwerke): Die umfassende Akzeptanz von sozialen Netzwerken führt dazu, dass die Identitäten der Anwender zu einem integrativen Teil des Internet werden.
- Phase 5 (Internet der Dinge): Die Computerisierung und Vernetzung von Alltagsgegenständen bindet auch diese in das Internet ein.

Ein zwar technikorientiert, aber an funktionalen Merkmalen ausgerichtetes Evolutionsmodell findet sich bei Strang und Linnhoff-Popien, das in Abbildung 2-1 grafisch aufbereitet ist. Grundsätzlich beschreiben die Autoren Ubiquitous Computing als evolutionäres Spezialisierungsergebnis des Mobile Computing und dieses als evolutionäres Spezialisierungsergebnis des Distributed Computing.[39]

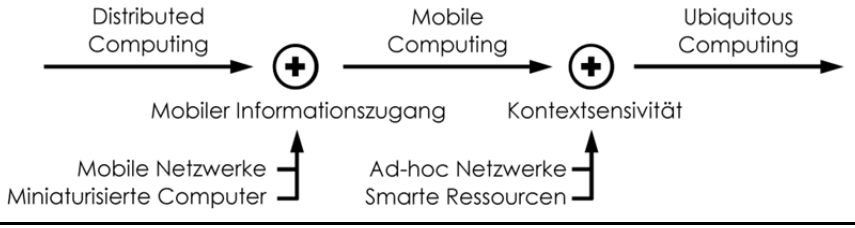


Abbildung 2-1: Evolution vom Distributed Computing zum Ubiquitous Computing. In Anlehnung an STRANG, T. / LINNHOFF-POPIEN, C. (2004), S. 34.

[39] Vgl. STRANG, T. / LINNHOFF-POPIEN, C. (2004), S. 34.

Distributed Computing (verteiltes Rechnen) bezeichnet ein Konzept, wonach Anwendungsprozesse auf mehreren vernetzten Computern ausgeführt und über ein Kommunikationsnetzwerk koordiniert werden.[40] Die fortschreitende Entwicklung und Durchsetzung miniaturisierter Computer und kabelloser Netzwerke ermöglicht die Verbreitung verteilter Rechenkonzepte auf mobiler Basis,[41] womit dem Anwender ortsunabhängig vernetzte Rechner zur Verfügung stehen. Ubiquitous Computing erweitert die Fähigkeiten mobiler Computer um den Aspekt der Kontextsensivität, weswegen Informationstechnologie nunmehr in der Lage ist, Kontextinformationen zu erfassen, zu interpretieren und möglichst selbständig geeignete Maßnahmen vorzubereiten und/oder durchzuführen. Hierfür müssen die eingesetzten Rechner allerdings über eine geeignete Ressourcenausstattung (wie Sensoren, Anwendungsprozesse oder Algorithmen zur Auswertung bzw. Entscheidungsfindung) verfügen und auf Ad-hoc Netzwerke zugreifen können, mit deren Hilfe eine lose gekoppelte, spontan und temporär angelegte Vernetzung von situationsspezifisch identifizierten Entitäten realisiert werden kann.[42]

Aus den erläuterten Evolutionsmodellen können folgende Erkenntnisse gewonnen werden: Ubiquitous Computing ist eine evolutionäre Spezialisierung des Mobile und Distributed Computing. Die Miniaturisierung und die flächendeckende Verfügbarkeit mobiler Netzwerke ermöglichen die Integration kommunizierender Informationstechnologien in Gebrauchsgegenstände und damit in den Alltag des Anwenders. Aufgrund der fortschreitenden Internetisierung und der Entwicklung geeigneter Ressourcen sind Computer in der Lage, kontextsensitiv Informationen zu sammeln, auszuwerten, mehr oder weniger autonom und im Sinne des Anwenders zu agieren. Die fortschreitende Durchdringung der Gesellschaft mit solchen Computersystemen kennzeichnet die beginnende Phase des Ubiquitous Computing.

Eine ergänzende und zur ganzheitlichen Erschließung hilfreiche Perspektive findet sich bei Spínola und Travassos, die auf Basis einer qualitativen Analyse aktueller Literaturquellen zehn konstitutive Merkmale identifizieren, die ihrer

---

40 Vgl. SCHILL, A. / SPRINGER, T. (2012), S. 3.
41 Vgl. COULOURIS et al. (2004), S. 6.
42 Vgl. SPANIOL, O. / PENZ, S. (2009), S. 1.

Meinung nach das gegenwärtig dominierende Begriffsverständnis des akademisch und praktisch geprägten Diskurses zum Themenbereich Ubiquitous Computing umfänglich abbilden:[43]

(1) Service Omnipresence: Die Servicefunktionen ubiquitärer Applikationen sind jederzeit und ortsunabhängig nutzbar.
(2) Invisibility: Aktivitäten werden möglichst autonom im Hintergrund ausgeführt und sind daher für den Anwender unsichtbar.
(3) Context Sensitivity: Ubiquitäre Applikationen sind in der Lage, Kontextinformationen zu sammeln, zu interpretieren und ihre Servicefunktionen in geeigneter Weise anzupassen.
(4) Adaptable Behaviour: Bei Kontextänderungen werden technische Parameter selbständig rekonfiguriert, so dass die Servicefunktionen bestmöglich aufrechterhalten werden können.
(5) Experience Capture: Das Anwenderverhalten wird permanent gespeichert, analysiert und mit dem Ziel ausgewertet, die Servicefunktionen kontinuierlich zu verbessern.
(6) Service Discovery: Geeignete Mechanismen ermöglichen ubiquitären Applikationen, sowohl den Servicebedarf des Anwenders, als auch adäquate Angebote zu identifizieren.
(7) Function Composition: Neue Servicefunktionen können dynamisch aus Basisfunktionen zusammengestellt werden.
(8) Spontaneous Interoperability: Ubiquitäre Applikationen können Ad-hoc Netzwerke einrichten und lose gekoppelt miteinander interagieren.
(9) Heterogeneity of Devices: Die Funktionalitäten ubiquitärer Applikationen sind vom Endgerät weitgehend unabhängig und können an technische Restriktionen desselben angepasst werden.
(10) Fault Tolerance: Fehlerhafte oder nicht funktionsfähige Kontextinformationsquellen werden selbständig erkannt und automatisch ausgetauscht.

[43] Vgl. SPÍNOLA, R. O. / TRAVASSOS, G. H. (2012), S. 762 f. Im Laufe der Untersuchung ergänzen sie die Merkmale um die Aspekte Skalierbarkeit, Qualität der Kommunikation und Privatsphäre. Hierbei handelt es sich aber nicht um konstitutive Merkmale des Ubiquitous Computing-Konzepts, sondern um grundlegende Anforderungen an Applikationen. Sie werden daher im Rahmen dieses Abschnitts nicht diskutiert.

Spínola und Travassos liefern außerdem einige Hinweise zur Beurteilung der einzelnen Merkmale. Sie ermitteln die Anzahl der gesichteten Literaturquellen (Präsenz), in denen die Merkmale thematisiert werden. Darüber hinaus validieren sie anhand einer Expertenbefragung erstens die Angemessenheit und zweitens die Relevanz jedes Merkmals für das Phänomen. Der erste Indikator soll angeben, ob das Merkmal tatsächlich einen nennenswerten Aspekt des Phänomens beschreibt. Der zweite Indikator dient hingegen zur Messung der Bedeutung des Merkmals für aktuelle Forschungsarbeiten und Projekte zum Ubiquitous Computing. Die vorgestellten Ergebnisse finden sich zusammenfassend in Tabelle 2-1.

Zuordnung	Merkmal	Präsenz (absolut)	Präsenz (von 59)	Angemessenheit	Relevanz
K	Context Sensitivity	56	94,9%	93,5%	84,8%
K	Adaptable Behaviour	52	88,1%	89,7%	71,8%
A	Service Omnipresence	28	47,5%	59,0%	48,9%
K	Experience Capture	11	18,6%	62,2%	46,7%
K	Heterogeneity of Devices	18	30,5%	62,3%	44,6%
K	Fault Tolerance	11	18,6%	56,3%	41,3%
K	Spontaneous Interoperability	21	35,6%	49,3%	31,7%
A	Invisibility	26	44,1%	40,6%	31,1%
A	Service Discovery	28	47,5%	41,2%	30,4%
A	Function Composition	19	32,2%	32,0%	23,7%

K ..... Kontextsensivität A..... Autonome Servicefunktion

Tabelle 2-1: Merkmale des Ubiquitous Computing laut Spínola und Travassos.

Die von den genannten Autoren identifizierten Merkmale bestätigen prinzipiell das aus den Evolutionsmodellen destillierte Begriffsverständnis des Ubiquitous Computing, ergänzen aber konkretisierende Aspekte. Eine kritische Reflexion der Merkmale legt allerdings schnell offen, dass sie nicht überschneidungsfrei konstruiert sind. Vielmehr handelt es sich erstens um eine Ansammlung technischer Eigenschaften, die verschiedene Facetten der Kontextsensivität beschrei-

ben, und zweitens um Merkmale, die Aspekte der autonom agierenden Servicefunktion repräsentieren. Eine Zuordnung der Merkmale zu den Dimensionen Kontextsensivität und autonome Servicefunktion findet sich ebenfalls in Tabelle 2-1. Des Weiteren ist festzustellen, dass die zur Validierung der Merkmale durchgeführte Befragung im Wesentlichen von Informatikern beantwortet wurde und auf einer zu kleinen Stichprobe beruht, weswegen sie durchaus kritisch zu bewerten ist.[44] Es finden sich dennoch Hinweise, dass der gegenwärtige Diskurs stark auf technische Aspekte und damit auf diejenigen Fähigkeiten ausgerichtet ist, die die Erbringung des Service ermöglichen. Diejenigen Aspekte, die die autonome Servicefunktion selbst charakterisieren, werden hingegen als weniger bedeutend erachtet und daher konsequenterweise vernachlässigt.

1.1.1.2 Konzeptreplikate und Anwendungsfelder

Im vorhergehenden Abschnitt wurde herausgearbeitet, dass Ubiquitous Computing eine akademisch geprägte, aber faktisch technikdominierte Denkrichtung darstellt, deren Diskurs sowohl in der Theorie, als auch in der Praxis seit mehreren Jahren auf zunehmendes Interesse stößt. Es ist daher nicht überraschend, dass stetig weitere Ansätze entwickelt und propagiert werden, die konzeptionell angrenzen, inhaltlich Überschneidungen aufweisen oder de facto identische Zielsetzungen verfolgen und damit mehr oder weniger eindeutig Replikate des Ubiquitous Computing darstellen. Weite Verbreitung hat der Begriff des *Pervasive Computing* gefunden, der meist als Synonym für Ubiquitous Computing fungiert.[45] Allerdings finden sich Autoren, die diese Konzepte inhaltlich abweichend belegen: Ubiquitous Computing wird dann als ein akademisches Konzept mit paradigmatischem Charakter verstanden und Pervasive Computing als dessen Umsetzung in praktisch nutzbare Anwendungen.[46] Der bereits im vorherigen Punkt eingeführte Begriff *Internet-of-Things* (Internet der Dinge) ist kennzeichnend für stärker an der Internetisierung ausgerichtete Überlegungen. Atzori et al.

---

[44] SPÍNOLA, R. O. / TRAVASSOS, G. H. (2012), S. 769 f. haben lediglich 31 Fragebögen ausgewertet, die von Experten beantwortet wurden, deren Kompetenzzentrum der Sphäre der Informatik zuzurechnen ist.

[45] Vgl. exemplarisch MORAN, T. P. / DOURISH, P. (2001), S. 88, FERSCHA, A. (2007), S. 3, WANT, R. (2010), S. 11.

[46] Vgl. MATTERN, F. (2003), S. 4.

arbeiten literaturanalytisch die Vernetzung von Entitäten (Subjekte und Objekte) und ihre hierdurch entstehende Fähigkeit zur kontextbezogenen Interaktion als zentrale Ankerpunkte des Konzepts heraus.[47] Eine weitere, in der Informatik regelmäßig anzutreffende Vokabel ist das *Web-of-Things*, das eine ökonomisch begründbare, aber technikzentrierte Ausprägung des Internet-of-Things darstellt, wonach die Vernetzung ausschließlich über nicht-proprietäre Web-Standards zu realisieren ist.[48] Die Begriffe Internet-of-Things und Web-of-Things sind faktisch technokratisch netzwerkorientierte Derivate des Ubiquitous Computing. Eine stärker auf die Durchdringung der Gesellschaft mit Computern ausgerichtete Perspektive findet sich bei den Verfechtern der *Smart Objects* (Intelligente Objekte). Im Zentrum dieses Konzepts stehen computerisierte, lose und dezentralisiert vernetzte Gegenstände,[49] die im Hintergrund weitgehend selbständig mit anderen Entitäten interagieren, weswegen sie für den Anwender laut Mattern und Flörkemeier werthaltiger sind als nicht computerisierte Objekte: „Eine derartige, idealerweise nicht sichtbare Aufrüstung klassischer Gegenstände ergänzt deren physische Funktion um die flexiblen Fähigkeiten digitaler Objekte und schafft damit einen substanziellen Mehrwert.“[50] *Wearable Computing* ist eine spezialisierte Ausprägung der Smart Objects, in deren Rahmen die Computerisierung von Kleidung und sonstigen tragbaren Accessoires wie Uhren und Brillen diskutiert wird.[51] *Ambient Intelligence* bezeichnet hingegen eine Idee, wonach Computer möglichst unauffällig kollaborieren, um elektronische Umgebungen zu schaffen, die sensitiv auf anwesende Personen reagieren.[52] Diese Sichtweise stellt also nicht intelligente Objekte in den Fokus der Betrachtung, sondern intelligente Technologien, die „den Menschen über intuitive Schnittstellen unterstützend zur Verfügung [stehen], die Technik selbst jedoch zurückgezogen und nur auf eine behutsame und nahezu unmerkliche Weise wirkt.“[53]

---

47 Vgl. ATZORI et al. (2010), S. 2789.
48 Vgl. ZENG et al. (2011), S. 424.
49 Vgl. KORTUEM et al. (2010), S. 44.
50 MATTERN, F. / FLÖRKEMEIER, C. (2010), S. 107.
51 Die Thematik intelligenter Uhren, Brillen und sonstiger tragbarer Gegenstände kann an dieser Stelle nicht vertiefend erläutert werden. Praxisnahe Anmerkungen finden sich bei PAVLUS, J. (2013), S. 61 und BARATUNDE, T. (2013), S. 116.
52 Vgl. AARTS, E. H. / ENCARNAÇÃO, J. L. (2006), S. 1.
53 MATTERN, F. (2005), S. 40.

http://www.springer.com/978-3-658-08952-8

Ubiquitärer E-Service für Konsumenten
Die Perspektive der Theorie Psychologischer Reaktanz
Arnold, C.
2015, XVI, 391 S. 40 Abb., Softcover
ISBN: 978-3-658-08952-8