**Ubiquitous Computing**

# Einführung

Ende der ’80er Jahre entwickelt M.Weiser die Idee des Ubiquitous Computing (ubicomp), eine Vision in der kleine Computer fast überall in der Umgebung zu finden, durch intelligente Eingabemethoden zu bedienen sind und somit überall Rechenleistung zur Verfügung stellen. Diese Rechner und deren Benutzung müssten so natürlich, so selbstverständlich und in der Umgebung integriert sein, dass dessen Vorhandensein gar nicht auffällt. (Abowd et al. , 2002, S. 48 ; Ley, 2007, S. 64 ; Weiser, 1993, S. 1)

Um eine solche Vorstellung realisieren zu können, sind einige Aspekte zu beachten. Diese werden im Folgenden erläutert.

# Geschichte

Die Geschichte des ubicomp beginnt 1988 im Xerox PARC. Dort entwickelte Mark Weiser die Idee kleine, billige, vernetzte Rechner in der Umgebung zu streuen und auf intuitive Weise mit denen zu kommunizieren. Weiser beschreibt drei Formfaktoren von Geräten, nach Größe und Rechenleistung unterteilt, nämlich inch- (oder tabs), foot- (pads) und yard- (boards) Geräte. In der ersten Kategorie fallen handys, pdas, pager und ähnliche, diese sind extrem mobil und stets verfügbar. In der zweiten Kategorie werden Desktops, Laptops, und ähnliche eingeordnet. Diese werden hauptsächlich von einer einzigen Person in einem stationären Kontext benutzt. Unter yard-scaled devices Fallen z.B. große Bildschirmwände die von mehreren Personen gleichzeitig benutzt werden können. (Abowd et al. , 2002, S. 50) Weiser behauptet, „for each person in an office, there should be hundreds of tabs, tens of pads, and one or two boards“ (Weiser, 1993, S. 2)

# Themengebiete des Ubiquitous Computing

Seit diesen ersten Ansatz wurde viel Forschung zu ubicomp betrieben, um eine Realisierung einer solcher Vision zu erreichen müssen aber einige grundlegende Probleme gelöst werden:

* Miniaturitation

Verkleinerung der Komponenten, senken des Energieverbrauchs, etc.

* Konnektivität
* Interoperabilität

Verwendung von Standards, Autokonfiguration, Automatische Erstellung von Verbindungen, etc.

* intelligente Interaktion

natürliche Interaktion, Anzeige Technologien, etc.

* intelligente Systeme

context-awareness, location, Datenverwaltung, etc.

* Sicherheit

Privacy, etc

(Ley, 2007, S. 65)

Die Literatur beschäftigt sich hauptsächlich mit den Themen der context-awarness, der natural interfaces und mit dem Aufnehmen und Wiedergeben von Erfahrungen. Diese drei Themengebiete werden wir nun etwas genauer betrachten.

## Natural Interfaces

Da ubicomp sich vom Bildschirm/Mouse/Tastatur Paradigma enfernt, müssen auch neue Ein und- Ausgabemethoden entwickelt werden. Vieles wurde schon geleistet, so ist es z.B. heutzutage möglich durch Bewegungen oder durch gesprochene befehle Rechner zu bedienen. Laut Abowd et al (2000, S. 32) muss aber vieles noch weiterentwickelt werden. So ist die Standardisierung von Primitiven z.B. bei der Eingabe durch elektronische Stifte oder Sprachelemente noch eine offene Frage.   
In diesem Bereich fallen auch Lösungen zur Fehler-Verminderung und Fehler-Entdeckung.

## Context-Awarness

Eines der Hauptziele von ubicomp ist es relevante Informationen, in der richtigen Form, genau wo und wann sie benötigt werden zu liefern. Wenn Geräte und Objekte wissen wo sie sind, welche weitere Objekte in der Umgebung liegen, was der Nutzer tut, kurz, im welchen Kontext sie benutzt werden, können sie eben diese Informationen leichter zum richtigen Zeitpunkt liefern. Eine genaue Definition von Kontext gibt es nicht, aber die Bestimmung der sog. "five W’s“ who, what, where, when und why sind ein guter Anfangspunkt (Abowd et al. , 2000, S. 37).  
In der Richtung wurde schon vieles entwickelt, und es stehen eine Reihe von Technologien um zumindest einige der obengenannten Aspekten zu bestimmen, wie z.B. Augmented

Reality, RFID oder QR codes, sowie eine Reihen von Experimenten, wie im Xerox Parc oder bei AT&T (Abowd et al. , 2000, S. 37 ; Abowd et al. , 2002, S. 53 ; Ley, 2007, S. 68f)

## Aufnahme und Wiedergabe von Erfahrungen

Hierbei handelt es sich um eine praktische Anwendung von ubicomp, bei dem Versucht wird eine Erfahrung festzuhalten um sie später Wiedergeben zu können. Berühmte Beispiele sind Classroom 2000, Oxygen und Xerox Tivoli, die es ermöglichen eine ganze Reihe von Informationen aufzunehmen, die mit normalen Mitteln kaum oder nur schwer in ihrer Gänze erfassbar wären. Dies würde es ermöglichen den Menschen sich mit der eigentlichen Aufgabe zu beschäftigen.

(Abowd et al. , 2000, S. 43 ; Ley, 2007, S. 73)

# Zukunft des Ubiquitous Computing

Vieles wurde schon getan, vieles muss noch getan werden. Da unicomp eine konstante Interaktion mit Computer mit sich bringt, müssen einige Konzepte weiter entwickelt werden. So muss man sich vom Aufgaben Paradigma befreien und das Konzept von Aktivitäten weiterentwickeln. Letztere haben im Gegensatz zu Ersteren keine festen Anfangszeiten und Endzeiten, können unterbrochen und wieder aufgenommen werden und können gleichzeitig ausgeführt werden. Erst wenn Maschinen diese Konzepte beherrschen können sie wirklich ubicomp leisten. (Abowd et al. , 2000, S. 42f)

# Schluss

Ob sich die Vision von Weiser realisieren wird, wird sich erst in 10-15 Jahren zeigen. Sicher ist, dass viel in der Richtung erforscht wird, und vieles schon heute angewendet wird. Viele mögliche Anwendungen für ubicomp muss man sich noch vorstellen und werden sich erst im Laufe der Zeit zeigen.

# Literatur

Abowd, Mynatt, 2000. Charting Past, Present, and Future Research in Ubiquitous Computing

Abowd, Mynatt, Rodden, 2002. The Human Experience

Ley, 2007. Ubiquitous Computing

Weiser, 1993. Some Computer Science Issues in Ubiquitous Computing