



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Ausarbeitung Anwendungen 2 (AI)

Fatih Keles

Ubiquitous Annotation

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Annotationen	2
3	Merkmale von ubiquitären Annotationssystemen	3
3.1	Identifizierung von Objekten	3
3.2	Präsentation von Annotationen	4
3.3	Erstellen und Bearbeiten von Annotationen	5
4	Durchgeführte Projekte	5
4.1	HP Websigns	5
4.1.1	Funktionsweise	6
4.1.2	Bewertung	6
4.2	HyCon Explorer	7
4.2.1	Funktionsweise	7
4.2.2	Bewertung	8
4.3	Digital Graffiti	8
4.3.1	Funktionsweise	9
4.3.2	Bewertung	10
4.4	Semapedia	10
4.4.1	Funktionsweise	10
4.4.2	Bewertung	11
5	Fazit	11
	Literatur	11

1 Einleitung

Mit seinem Artikel „The Computer for the 21st Century“ [12] im Scientific American 1991 leitete Mark Weiser die Ära des *Ubiquitous Computing* ein. Er beschrieb seine Vision mit folgenden Worten:

The most profound technologies are those that disappear. They weave themselves into the fabric of everyday life until they are indistinguishable from it.

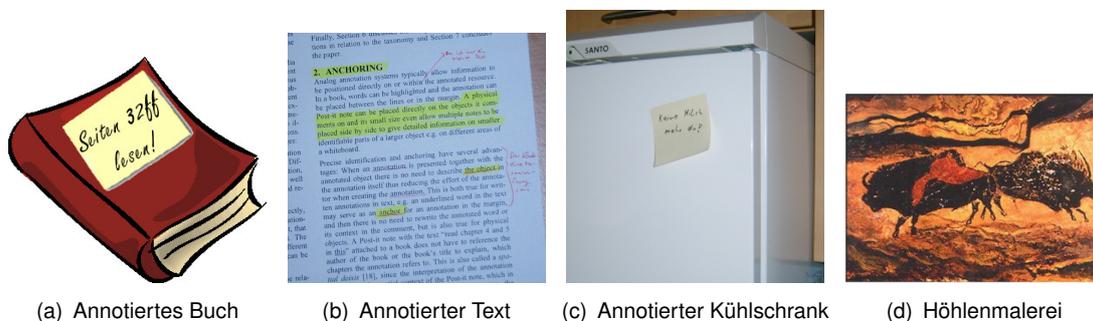
Die Idee hinter dem *Ubiquitous Computing* besteht darin, die Computertechnologie so zu gestalten, dass sie sich unauffällig in unseren Alltag integriert. Menschen sollen Computer selbstverständlich nutzen, ohne sich dessen bewusst zu werden, dass sie es mit Computern zu tun haben.

Ubiquitäre Annotationen haben sich als eine der Möglichkeiten herauskristallisiert, die Vision des *Ubiquitous Computing* umzusetzen. Dabei wird versucht, die wohlbekannt Metapher der Annotationen aus der Realwelt in die Computerwelt zu übertragen [5]. Um dies zu verdeutlichen wird im folgenden Abschnitt 2 der Begriff der Annotation erklärt und unser selbstverständliche Umgang mit Annotationen aufgezeigt. Anschließend werden in Abschnitt 3 wesentliche Merkmale

von ubiquitären Annotationssystemen diskutiert. Es werden Eigenschaften identifiziert, anhand derer eine Qualitätsbeurteilung ubiquitärer Annotationssysteme möglich ist. In Abschnitt 4 werden durchgeführte Projekte aus dem Bereich *Ubiquitous Annotations* vorgestellt und bewertet. Die Ausarbeitung schließt mit einem Fazit in Abschnitt 5 ab.

2 Annotationen

Schlägt man im Brockhaus nach, findet man für den Begriff „Annotation“ die Erklärung „Aufzeichnung, Vermerk, Anmerkung“. Dabei gibt es verschiedene Möglichkeiten und Gründe dafür, Dinge aufzuzeichnen, zu vermerken oder Anmerkungen zu machen. Zur Veranschaulichung soll dies anhand von vier Beispielen erörtert werden (vgl. Abb. 1).



(a) Annotiertes Buch

(b) Annotierter Text

(c) Annotierter Kühlschrank

(d) Höhlenmalerei

Abbildung 1: Beispiele für Annotationen

In Abbildung 1(a) ist die Annotation eines Buches mit einer Notiz erkennbar. Auf der Notiz hat der Leser vermerkt, dass er bestimmte Seiten im Buch lesen möchte. Er nutzt die Annotation in diesem Fall zur Erinnerung an eine Tätigkeit, die er später durchführen will.

Abbildung 1(b) zeigt einen annotierten Text. Der Leser hat sich Notizen gemacht und bestimmte Textpassagen markiert. Diese Annotationen dienen hier zur Kommentierung und Zusammenfassung des Textes. Auch kann man sie als Personalisierung des Textes betrachten.

Im dritten Beispiel (Abb. 1(c)) ist ein annotierter Kühlschrank abgebildet. Auf einem Notizzettel wird darauf hingewiesen, dass es keine Milch mehr im Kühlschrank gibt. Die Annotation hat den Zweck, Mitbewohner auf diesen Umstand hinzuweisen. Sie dient als Kommunikationsmittel und u. u. als Aufforderung an die Mitbewohner Milch einzukaufen.

Das Annotationen keine neue Erfindung sind, sondern bereits seit langer Zeit Bestandteil unseres Lebens, soll Abbildung 1(d) verdeutlichen. Dort sieht man wilde Tiere als Höhlenmalerei an der Wand einer Höhle. Menschen nutzten solche Annotationen um ihre Mitmenschen vor gefährlichen Tieren zu warnen oder sie auf mögliche Nahrungsquellen hinzuweisen [5].

Anhand dieser Beispiele sollte deutlich geworden sein, dass Menschen Annotationen häufig und für verschiedenste Zwecke im Alltag nutzen. Mit ubiquitären Annotationen versucht man nun diesen selbstverständlichen und intuitiven Umgang mit Annotationen für das Ubiquitous Computing zu nutzen. Das Ziel ist die Verwendung einer wohlbekannten Metapher, um sich der Vision des Ubiquitous Computing anzunähern.

3 Merkmale von ubiquitären Annotationssystemen

Anwendungen aus dem Bereich *Ubiquitous Annotations* können über verschiedene Merkmale beschrieben werden [5]. Diese dienen in erster Linie zur Kategorisierung. Anhand der Merkmale ist anschließend eine Bewertung der Anwendungen möglich. Hierbei können Aussagen darüber getroffen werden, in wie weit die Idee der *Ubiquitous Annotations* in den einzelnen Anwendungen tatsächlich umgesetzt wurde.

In diesem Kapitel werden drei Merkmale von ubiquitären Annotationssystemen diskutiert. Zunächst geht es um die Fragestellung, welche technologischen Mittel es gibt, die zu annotierenden Objekte zu identifizieren. Anschließend werden verschiedene Möglichkeiten der Präsentation von Annotationen aufgezeigt. Am Ende dieses Abschnitts wird auf unterschiedliche Arten der Erstellung und der Bearbeitung von Annotationen eingegangen. Hierbei wird deutlich werden, dass man nur dann von echten ubiquitären Annotationssystemen sprechen kann, wenn das Erstellen und Bearbeiten der Annotationen jederzeit und von jedermann prinzipiell möglich ist.

3.1 Identifizierung von Objekten

Bei der physikalischen Annotation von Objekten ist es meist möglich, die Annotation direkt am Objekt selbst anzubringen. Beispielsweise würde man eine Post-it-Notiz, wie in Abschnitt 1 gesehen, einfach auf ein Buch kleben um dieses zu annotieren. Diese Form der Annotation hat den großen Vorteil, dass das annotierte Objekt selbst in der Annotation nicht beschrieben werden muss. Die Post-it-Notiz auf dem Buch etwa muss keinen Verweis auf den Namen des Buches enthalten, da durch das direkte Anbringen der Annotation auf das Buch bereits ein impliziter Verweis vorhanden ist.

Leider ist diese Art der Annotation bei digitalen Systemen nur selten möglich [5], da Objekte des alltäglichen Lebens in der Regel nicht über die Möglichkeit verfügen, digitale Informationen zu speichern. Die zu annotierenden Objekte, wie z. B. Bücher, müssten über einen digitalen Speicher verfügen und Displays besitzen, damit die traditionelle Art der Annotation eins zu eins auf die digitale Annotation übertragen werden kann.

Aufgrund der genannten Problematik versucht man bei ubiquitären Annotationssystemen einen anderen Weg zu gehen. Anstatt die Objekte direkt zu annotieren vergibt man den Objekten Identitäten und verknüpft die Annotationen mit diesen Identitäten. Beispielsweise könnte man eine Annotation auf ein Buch auf die ISBN-Nummer des Buches verweisen lassen.

In bereits durchgeführten Projekten [2, 6, 10, 11] im Bereich *Ubiquitous Annotations* findet man zwei unterschiedliche Typen von Identifikationstechnologien, die eingesetzt werden: Verfahren die auf Positionsbestimmung basieren und Tag/Id-basierte Verfahren. Die meisten Projekte, die den Weg der Positionsbestimmung wählen, machen dies über GPS (vgl. [6, 10]). Aber auch andere bekannte Positionierungsverfahren, wie z. B. Positionierung über WLAN, GSM, Bluetooth oder Ultraschall, sind grundsätzlich einsetzbar. Bei den Tag/Id-basierten Verfahren kommen primär RFID- oder Barcode-Tags zum Einsatz. Beim RFID-Verfahren werden die Objekte mit RFID-Tags versehen. Diese können über ein RFID-Lesegerät per Funk erfasst werden (vgl. [4]). Bei den Barcode-Verfahren werden die Objekte hauptsächlich mit 2D-Barcodes beklebt. Diese können über eine Kamera abg fotografiert und über entsprechende Bildverarbeitungsverfahren dekodiert werden (vgl. [7, 9]).

	Hardware	Genauigk.	Realisierbark.	Nutzeraufw.	Verfügbar.
GPS	vorhanden	1-50m	einfach	gering/mittel	outdoor
Ultraschall	in Entwicklung	Raum, Id	mittel	gering	überall
WLAN	in Entwicklung	Raum, Id,	mittel	gering	überall
GSM	in Entwicklung	1-10km, Id	mittel	gering	überall
Bluetooth	in Entwicklung	1-10m, Id	mittel	gering	überall
Barcode	vorhanden	Id	einfach/mittel	mittel	überall
RFID	vorhanden	Id	einfach	mittel	überall

Tabelle 1: Vergleich verschiedener Identifikationstechnologien [5]

Tabelle 1 gibt eine Übersicht über einige Identifikationstechnologien und ihre Eigenschaften. Die Entscheidung für oder gegen eine bestimmte Technologie hängt meist vom konkreten Anwendungsfall ab. GPS beispielsweise wird oft eingesetzt, weil die GPS-Technologie sehr erprobt ist und relativ einfach implementiert werden kann. Andererseits ist GPS nur außerhalb von Gebäuden einsetzbar. Unter den Tag/Id-basierten Verfahren wird der Einsatz von 2D-Barcodes immer beliebter. Ein Grund hierfür ist die Tatsache, dass heutzutage sehr viele Leute Kamera-Handys besitzen. Damit können sie das Barcode-Verfahren nutzen, ohne zusätzliche Hardware anschaffen zu müssen.

3.2 Präsentation von Annotationen

Die Identifizierbarkeit von Objekten spielt für ubiquitäre Annotation eine wichtige Rolle. Eine weitere wichtige Designentscheidung muss man jedoch treffen, wenn man entscheidet, in welcher Form man die Annotationen den Nutzern anzeigen will.

Wendy Mackay macht hierzu den Vorschlag, dass man die Präsentation auf drei unterschiedliche Arten machen kann [8]:

- Anreicherung des Benutzers,
- Anreicherung des annotierten Objekts,
- Anreicherung der Umwelt, die den Benutzer und das Objekt umgibt.

Die Anreicherung des Benutzers kann z.B. mit einem Head-Mounted-Display (HMD) realisiert werden. Die Annotationen würden in dem Fall auf dem HMD angezeigt werden, sobald ein Nutzer das Objekt betrachtet. Die Anreicherung des annotierten Objekts wäre beispielsweise über eine Integration von Displays in die Objekte denkbar. Die dritte Möglichkeit, die Anreicherung der Umwelt, könnte man über Videoprojektoren oder öffentliche Displays realisieren, die die Annotationen in der Nähe der Objekte anzeigen.

Mackays Klassifikation stammt ursprünglich aus der Welt der Virtual Reality. Sie berücksichtigt deshalb nicht, dass man Annotationen u. u. nicht nur in direkter Nähe des annotierten Objekts betrachten möchte. Vorstellbar ist etwa, dass man die Möglichkeit hat, die Annotationen über das Internet zu lesen.

Frank Allan Hansen schlägt deshalb für ubiquitäre Annotationen eine andere Klassifikation vor [5]. Laut Hansen kann das Betrachten von Annotationen *on-location*, d. h. direkt am Objekt selbst,

oder *off-location* (z. B. über das Internet) geschehen. Außerdem kann die Annotation *attached*, d. h. direkt am annotierten Objekt angebracht, oder *detached*, d. h. vom Objekt losgelöst, sein. In Kapitel 4 wird diese Definition zur Klassifikation für die Präsentation von Annotationen verwendet werden.

3.3 Erstellen und Bearbeiten von Annotationen

Neben der Präsentation von Annotationen spielt die Möglichkeit Annotationen zu erstellen und zu bearbeiten eine zentrale Rolle. Von ubiquitären Annotationen kann nur dann die Rede sein, wenn die Annotationen nicht nur präsentiert werden, sondern prinzipiell auch von jedermann erstellt und bearbeitet werden können. Gerade frühe Entwicklungen in diesem Bereich lassen oft nur einen lesenden Zugriff auf Annotationen zu und verwehren dem normalen Nutzer die Möglichkeit Annotationen zu erstellen und zu bearbeiten (vgl. [10]). Die Annotationen werden bei solchen System typischer Weise von Autoren erstellt und in das System eingepflegt.

Ein wichtiger Grund dafür, dass das Erstellen und Bearbeiten von Annotationen nicht in allen Applikationen möglich ist, mag die Tatsache sein, dass es nicht immer einfach ist die Präsentation und das Erstellen bzw. Bearbeiten in einer Applikation bzw. in einem Endgerät zu kombinieren. Gerade vor dem Hintergrund, dass es sich bei den Geräten in der Regel um mobile Geräte mit eingeschränkten Hard- und Softwarekapazitäten handelt, wird dieser Umstand um so klarer. Aufgrund der stetigen Weiterentwicklung mobiler Endgeräte sollten diese Probleme in Zukunft geringer werden.

Im nachfolgenden Kapitel 4 wird für das Erstellen bzw. Bearbeiten von Annotationen die gleiche Klassifikation verwendet, wie für die Präsentation. Das bedeutet, dass zwischen *on-* und *off-location* und zwischen *attached* und *detached* unterschieden wird.

Zusammenfassend sei betont, dass Annotationen der *many-to-many*-Semantik folgen sollten und nicht der *one-to-many*-Semantik [2]. Das heißt, dass sie prinzipiell jeder erstellen, bearbeiten und betrachten können sollte.

4 Durchgeführte Projekte

Dieses Kapitel wird einige bereits durchgeführte Projekte aus dem Bereich *Ubiquitous Annotation* diskutieren. Die Projekte werden jeweils kurz vorgestellt und anschließend anhand der in Kapitel 3 erläuterten Merkmale bewertet.

4.1 HP Websigns

Das *Websigns*-Projekt wurde 2001 im Rahmen des *HP CoolTown*¹-Forschungsprojektes an den HP-Laboratories in Palo Alto, Kalifornien, durchgeführt [10].

Die Projektteilnehmer beschreiben ihre Arbeit folgendermaßen:

¹ HP-CoolTown-Projekt: <http://www.cooltown.hp.com>

[...] we are developing devices that augment users' reality with Web services related to the physical objects they see.

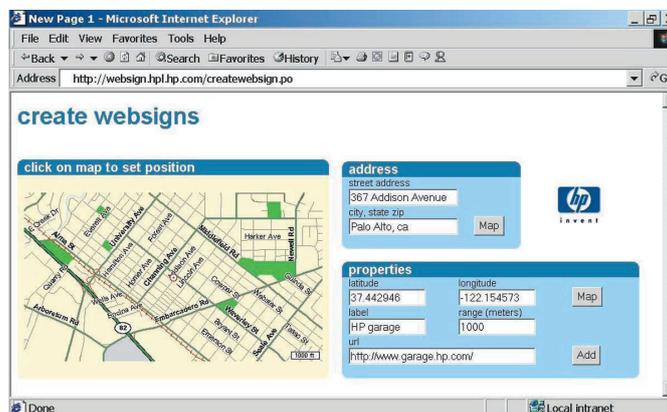
Primär geht es also darum physikalische Orte mit digitalen Informationen anzureichern. Beispielsweise soll man auf seinem PDA Informationen zu einem Gebäude erhalten können, sobald man in die Nähe des Gebäudes kommt.

4.1.1 Funktionsweise

Das zentrale Objekt stellen die sog. *Websigns* dar. Dabei handelt es sich um virtuelle Markierungen von Objekten der realen Umgebung. In Abbildung 2(a) sind drei *Websigns* mit jeweils einer roten Kugel gekennzeichnet. Die Kugeln dienen der Veranschaulichung und sind in der Realität nicht sichtbar.



(a) Websigns (virtuelle Markierungen)



(b) Website zur Erstellung von Annotationen

Abbildung 2: HP Websigns-Projekt

Als Endgerät dient ein PDA mit Internetzugang, einem GPS-Empfänger und einem digitalen Kompass. Die Software lädt auf Anforderung des Benutzers alle verfügbaren *Websigns*, die sich in der Nähe des Benutzers befinden, von einem Server über das Internet auf das Gerät und cached diese.

Es gibt zwei unterschiedliche Arten von *Websigns*: *virtuelle Beacons* und *virtuelle Tags*. Die Nutzer sehen die virtuellen Beacons nur dann, wenn sie sich in ihrer Nähe befinden und mit dem PDA auf diese zeigen. Ein virtueller Tag dagegen wird automatisch angezeigt, sobald ein Nutzer in die Nähe des Tags kommt.

Das Erstellen und Bearbeiten der *Websigns* erfolgt off-location über eine Website (vgl. Abb. 2(b)). Die *Websigns* werden von Autoren erstellt und gepflegt.

4.1.2 Bewertung

Für die Identifizierung von Objekten hat man sich im Websigns-Projekt für den positionierungs-basierten Ansatz über GPS entschieden. Die damit verbundenen Nachteile, wie die ausschließliche

Nutzbarkeit im Freien und eine gewisse Ungenauigkeit, hat man zugunsten einer relativ einfachen Realisierbarkeit in Kauf genommen.

Die Präsentation der Annotationen erfolgt nur on-location, da die Annotationen nur am Standort der annotierten Objekte betrachtet werden können. Ferner können die Annotationen nur auf dem PDA, d. h. nur detached, gelesen werden.

Das Erstellen und Bearbeiten der Annotationen ist nur off-location und damit auch nur detached über einen Webbrowser möglich. Das ist gleichzeitig auch das größte Manko der Websigns-Applikation. Das Erstellen von Annotationen „on-the-fly“, also am Ort der annotierten Objekte, ist nicht vorgesehen. Auch kann der Nutzer der Applikation Annotationen nicht selber erstellen, sondern diese nur betrachten. Es handelt sich demnach eher um einen „one-to-many“- bzw. „some-to-many“-Ansatz, bei dem Autoren Informationen hinterlegen und andere Nutzer diese lesen können. Aus den genannten Gründen kann das Websigns-Projekt die Anforderungen an eine Applikation der Klasse der ubiquitären Annotationssysteme nicht vollständig erfüllen.

4.2 HyCon Explorer

Der *HyCon Explorer* [6] ist 2004 im Rahmen des *ContextIT*-Projekts des *Danish National Centre of IT Research* entstanden. Neben den beiden dänischen Universitäten *Univerty of Aarhus* und *Aalborg University* waren einige Dänische Unternehmen beteiligt. Der *HyCon-Explorer* ist auf der Grundlage des *HyCon-Frameworks* [1] entstanden.

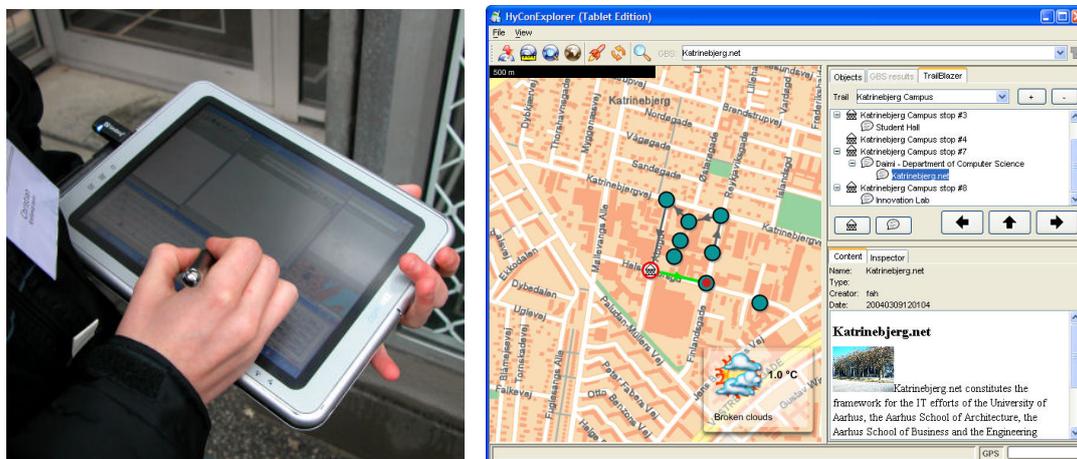
Es wird ein ähnlicher Ansatz verfolgt wie schon im HP Websigns-Projekt, jedoch bietet die Applikation den Nutzern erweiterte Möglichkeiten Annotationen selbst zu erstellen und zu bearbeiten.

4.2.1 Funktionsweise

Wie oben erwähnt dient das HyCon-Framework als Grundlage für den HyCon-Explorer. Deshalb sollen im Folgenden kurz die Dienste des HyCon-Frameworks erläutert werden, ohne auf Details einzugehen. Das HyCon-Framework ermöglicht, nach Aussage der Entwickler, eine Hypermedia-Erweiterung auf die Realwelt [6] und damit die Möglichkeit physikalische Objekte mit digitalen Informationen zu verknüpfen. Es bietet eine automatische Erfassung von Kontextinformationen, wie z. B. der Lokation des Nutzers und Wetterinformationen. Des Weiteren werden verschiedene mobile Endgeräte, wie z. B. Tablet PCs, PDAs und Handys, unterstützt. Für detaillierte Informationen über das HyCon-Framework sei auf die Literatur [1, 5, 6] verwiesen.

Beim HyCon-Explorer handelt es sich um eine Java-Applikation, die auf einem Tablet-PC betrieben wird (vgl. Abb. 3(a)). Außerdem ist eine weitere Version verfügbar, die auf einigen Nokia-Handys mit einem Symbian Betriebssystem läuft. Es wird eine Internetverbindung über GPRS oder WLAN vorausgesetzt. Mittels einer Kamera ist die Aufnahme von Fotos und Videos möglich, über ein Mikrofon können Audioclips aufgezeichnet werden. Ein GPS-Empfänger dient zur Positionsbestimmung.

Neben verschiedenen anderen Funktionen [6] bietet der HyCon-Explorer die Möglichkeit ortsba-sierte Annotationen zu erstellen. Nutzer können die Orte, an denen sie sich aufhalten annotieren.



(a) Bedienung mit einem Tablet-PC

(b) Ein Screenshot der Applikation

Abbildung 3: Der HyCon-Explorer

Andere Nutzer, die die gleichen Orte besuchen, können die Annotationen lesen und kommentieren. Abbildung 3(b) zeigt einen Screenshot des HyCon-Explorers. Im linken Bereich sehen Nutzer ihre aktuelle Position und die Position von bereits vorhandenen Annotationen auf einer Landkarte. Eine Liste der Annotationen der näheren Umgebung ist im oberen rechten Bereich sichtbar. Unten rechts können Nutzer den Inhalt der Annotationen lesen und betrachten.

Neben einfachen Annotation können auch Pfade von Annotationen, sog. *Link-Trails*, erstellt werden. Dabei verknüpfen Benutzer vorhandene Annotationen zu einem Pfad. Andere Nutzer wiederum können diesen Pfaden folgen, sie ergänzen und kommentieren. So ist z. B. das Erstellen von Stadtführungen möglich.

4.2.2 Bewertung

Wie auch schon beim Websigns-Projekt wird die Identifizierung von Objekten über GPS realisiert, dementsprechend mit den gleichen Vor- und Nachteilen.

Die Präsentation der Annotationen ist sowohl on- als auch off-location möglich. Dabei erfolgt die Anzeige losgelöst (detached) vom annotierten Objekt auf einem Tablet-PC oder einem Handy.

Eine wesentliche Verbesserung im Vergleich zum Websigns-Projekt stellt die Möglichkeit dar, dass Annotation on- und off-location von jedermann erstellt und bearbeitet werden können. Jeder Nutzer kann prinzipiell Annotationen erstellen, bearbeiten, kommentieren und betrachten. Somit handelt es sich um die Realisierung des „many-to-many“-Ansatzes. Die Entwickler kommen damit der Idee der ubiquitären Annotationssysteme schon sehr nahe.

4.3 Digital Graffiti

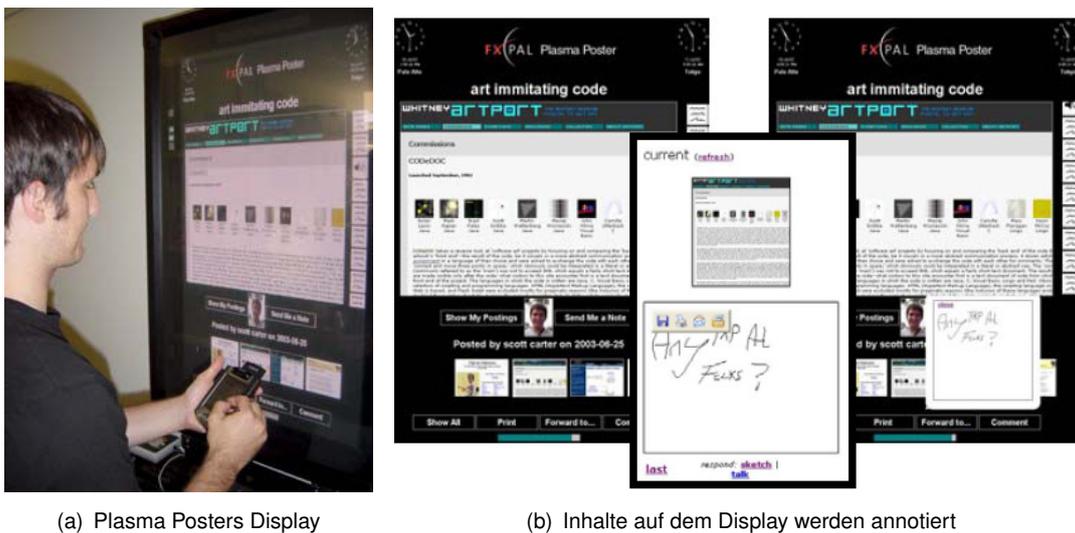
Das *Digital Graffiti*-Projekt ist ein Gemeinschaftsprojekt der *University of California, Berkeley*, und dem *Fuji Xerox Palo Alto Laboratory (FXPAL)* [2]. Es wurde im Jahr 2004 durchgeführt und

basiert auf dem *Plasma Posters*-Network [3], das zuvor vom FXPAL entwickelt und eingesetzt wurde.

Anders als bei den beiden zuvor vorgestellten Projekten geht es beim Digital Graffiti-Projekt nicht um die Annotation von beliebigen Objekten der Realwelt. Stattdessen sollen Inhalte auf öffentlichen Displays digital annotiert werden können.

4.3.1 Funktionsweise

Plasma Posters sind touchfähige öffentliche Displays, die beliebige Informationen anzeigen können. Das vom FXPAL entwickelte *Plasma Posters*-Network ermöglicht Nutzern über eine Webseite oder per Email Inhalte an das *Plasma-Posters*-Display zu schicken. Alle Nachrichten, die ein Display so erhält werden rotierend, d. h. nacheinander, angezeigt. Nutzer können die Nachrichten lesen, zwischen den Nachrichten navigieren und die Informationen an eine Email-Adresse weiterleiten oder ausdrucken.



(a) Plasma Posters Display

(b) Inhalte auf dem Display werden annotiert

Abbildung 4: Digital Graffiti

Das *Digital Graffiti*-Projekt erweitert das *Plasma-Posters*-Network so, dass die Nutzer mithilfe ihrer PDAs mit den Displays interagieren und die Inhalte auf den Displays annotieren können (vgl. Abb. 4(a)). Die Annotationen dienen zur Kommentierung und Ergänzung der Inhalte und können sowohl direkt am Display, als auch unterwegs hinzugefügt werden.

Ein typischer Interaktionsvorgang verläuft folgendermaßen: Ein Nutzer stellt sich vor das Display um die Nachrichten auf dem Display zu lesen. Er möchte eine Nachricht annotieren und startet die passende Applikation auf seinem PDA. Dieser verbindet sich automatisch über WLAN mit dem Display und lädt einen Screenshot des Displays auf den PDA. Der Nutzer wählt auf dem Screenshot die Stelle aus, die er annotieren will, schreibt die Annotation und sendet sie an das Display, wo sie nun angezeigt wird. Abbildung 4(b) zeigt die noch nicht annotierte Nachricht (links), den Annotationsvorgang auf dem PDA (mitte) und die bereits annotierte Nachricht auf dem Display (rechts).

4.3.2 Bewertung

Für die Identifizierung der Displays werden im *Digital Graffiti*-Projekt WLAN Access Points verwendet. Damit gehört das Projekt zu der Gruppe der Tag/Id-basierten Identifizierung.

Die Präsentation der Annotationen ist on-location (auf dem Display oder PDA), aber auch off-location (über einen Webbrowser) möglich. Des Weiteren findet die Präsentation der Annotationen sowohl attached (auf dem Display), als auch detached (auf dem PDA oder im Webbrowser) statt.

Positiv fällt auf, dass Annotationen von allen Nutzern on- und off-location erstellt werden können. Damit wird auch hier, wie schon beim *HyCon-Explorer*, der „many-to-many“-Ansatz verfolgt. Als ein Nachteil der Applikation kann gesehen werden, dass lediglich Informationen auf Displays annotiert werden können und nicht beliebige Objekte der Realwelt.

4.4 Semapedia

Als letztes Projekt soll hier *Semapedia*² vorgestellt werden. Nutzer von Semapedia können Objekte der Realität mit 2D-Barcodes versehen, um sie mit digitalen Informationen zu verknüpfen.

4.4.1 Funktionsweise

Auf der Webseite von Semapedia können die Nutzer zu beliebigen Wikipedia-Einträgen 2D-Barcodes erzeugen und ausdrucken. Diese codieren die URL zum entsprechenden Wikipedia-Artikel, z. B. zum Eintrag über die HAW-Hamburg (vgl. Abb. 5(a)). Den erzeugten Barcode kann man nun an einer geeigneten Stelle an der HAW anbringen. Andere Nutzer können ihr mobiles Gerät (z. B. PDA oder Handy) nutzen, um über die Semapedia-Software den Barcode abzufotografieren. Die Software erkennt die codierte URL und leitet den Nutzer auf die zugehörige Wikipedia-Seite weiter (vgl. Abb. 5(b)).



Abbildung 5: Semapedia

²<http://www.semapedia.org>

4.4.2 Bewertung

Die Identifizierung der Annotationen erfolgt Tag/Id-basiert über die Barcodes.

Die Präsentation der Annotationen findet on-location und detached statt. Da es möglich ist, sich die Informationen auch später erneut anzusehen, ist auch eine off-location Betrachtung möglich.

Das Erstellen der Annotationen, d. h. das Erzeugen und Ausdrucken der Barcodes, findet in der Regel off-location statt. Anschließend muss man sich an den Ort des annotierten Objekts begeben, um die Annotation dort anzubringen. Das Bearbeiten von Annotationen ist nicht vorgesehen.

Insgesamt handelt es sich um einen relativ statischen Vorgang. Annotationen werden ein Mal erstellt und können von anderen Nutzern dann nur noch gelesen werden. Zwar kann prinzipiell jeder Nutzer Annotationen erstellen, jedoch findet keine wirklich Interaktion zwischen den Nutzern statt.

5 Fazit

Die in Kapitel 4 vorgestellten Projekte zeigen, dass durchaus sinnvolle und nützliche Applikationen im Bereich der ubiquitären Annotationssysteme entstehen können. Insbesondere frühe Entwicklungen in dem Gebiet offenbaren Schwächen, wie die eingeschränkte oder nicht vorhandene Möglichkeit, Annotationen zu erstellen und zu bearbeiten. Später durchgeführte Projekte zeigen jedoch, dass die ursprünglich vorhandenen Schwächen durchaus vermeidbar sind.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass ubiquitäre Annotationssysteme auf dem Weg zum *Ubiquitous Computing* nur dann Sinn machen, wenn der „many-to-many“ Ansatz umgesetzt wird. So wie Annotationen in der Realwelt prinzipiell von jedermann erstellt, bearbeitet und betrachtet werden können, müssen auch ubiquitäre Annotationssysteme diese Möglichkeiten bieten.

Literatur

- [1] BOUVIN, Niels O. ; CHRISTENSEN, Bent G. ; GRØNBÆK, Kaj ; HANSEN, Frank A.: HyCon: a framework for context-aware mobile hypermedia, 2003, S. 59–88
- [2] CARTER, Scott ; CHURCHILL, Elizabeth ; DENOUE, Laurent ; HELFMAN, Jonathan ; NELSON, Les: Digital graffiti: public annotation of multimedia content. In: *Proceedings of ACM CHI 2004 Conference on Human Factors in Computing Systems* Bd. 2, 2004, S. 1207–1210
- [3] CHURCHILL, Elizabeth F. ; NELSON, Les ; DENOUE, Laurent ; HELFMAN, Jonathan ; MURPHY, Paul: Sharing multimedia content with interactive public displays: a case study. In: BENYON, David (Hrsg.) ; MOODY, Paul (Hrsg.) ; GRUEN, Dan (Hrsg.) ; MCARA-MCWILLIAM, Irene (Hrsg.): *Conference on Designing Interactive Systems*, ACM, 2004, S. 7–16. – ISBN 1-58113-787-7
- [4] GRONBAEK, Kaj ; KRISTENSEN, Jannie F. ; ORBAEK, Peter ; ERIKSEN, Mette A.: Physical hypermedia: organising collections of mixed physical and digital material. In: *Hypertext*, ACM, 2003, S. 10–19. – ISBN 1-58113-704-4

-
- [5] HANSEN, Frank A.: Ubiquitous Annotation Systems: Technologies and Challenges. In: WIL, Uffe K. (Hrsg.) ; NÜRNBERG, Peter J. (Hrsg.) ; RUBART, Jessica (Hrsg.): *Hypertext*, ACM, 2006, S. 121–132. – ISBN 1-59593-417-0
- [6] HANSEN, Frank A. ; BOUVIN, Niels O. ; CHRISTENSEN, Bent G. ; GRØNBÆK, Kaj ; PEDERSEN, Torben B. ; GAGACH, Jevgenij: Integrating the web and the world: contextual trails on the move. In: *Hypertext*, ACM, 2004, S. 98–107. – ISBN 1-58113-848-2
- [7] KATO, H. ; TAN, K. T.: 2D barcodes for mobile phones. In: *2nd International Conference on Mobile Technology, Applications and Systems*, 2005
- [8] MACKAY, Wendy E.: Augmented reality: linking real and virtual worlds: a new paradigm for interacting with computers. In: CATARCI, Tiziana (Hrsg.) ; COSTABILE, Maria F. (Hrsg.) ; SANTUCCI, Giuseppe (Hrsg.) ; TARANTINO, Laura (Hrsg.): *AVI*, ACM Press, 1998, S. 13–21
- [9] OHBUCHI, Eisaku ; HANAIZUMI, Hiroshi ; HOCK, Lim A.: Barcode Readers using the Camera Device in Mobile Phones. (2004), S. 260–265. ISBN 0-7695-2140-1
- [10] PRADHAN, Salil ; BRIGNONE, Cyril ; CUI, Jun-Hong ; MCREYNOLDS, Alan ; SMITH, Mark T.: Websigns: Hyperlinking Physical Locations to the Web. In: *IEEE Computer* 34 (2001), Nr. 8, S. 42–48
- [11] ROHS, Michael: Visual Code Widgets for Marker-Based Interaction. (2005), S. 506–513. ISBN 0-7695-2328-5
- [12] WEISER, Mark: The Computer for the 21st Century. In: *Scientific American* 265 (1991), Nr. 3, S. 94–104