



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg  
*Hamburg University of Applied Sciences*

## **Bericht INF-M3 AW2**

Markus Dreyer

Your Home in Your Hand: Compare current work

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis . . . . .	i
Abbildungsverzeichnis . . . . .	ii
Tabellenverzeichnis . . . . .	ii
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Motivation . . . . .	1
1.2 Szenario . . . . .	1
<b>2 Anforderungen</b>	<b>3</b>
2.1 Fachliche Anforderungen . . . . .	3
2.2 Weitere Anforderungen . . . . .	4
<b>3 Plattformen</b>	<b>5</b>
3.1 .Net . . . . .	5
3.2 J2ME . . . . .	5
3.3 Android . . . . .	5
<b>4 Vorhandene Lösungen</b>	<b>7</b>
4.1 TecO . . . . .	7
4.2 SEREFE . . . . .	7
4.3 Personal Coordination Server . . . . .	8
4.4 Bewertung . . . . .	8
<b>5 Konklusion</b>	<b>9</b>
5.1 Fazit . . . . .	9
5.2 Ausblick . . . . .	9
5.3 Parallele Arbeiten . . . . .	9
<b>A Literaturverzeichnis</b>	<b>a</b>
<b>B Glossar</b>	<b>c</b>

## Abbildungsverzeichnis

1	Grundriss der Wohnung des „Your Home in Your Hands“ Szenario . . . . .	2
2	Smart-lt . . . . .	7

## Tabellenverzeichnis

1	Bewertung der vorhandenen Ansätzen . . . . .	8
---	--	---

# 1 Einleitung

Im Rahmen des Masterstudiengangs Informatik an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg (HAW) wird im dritten Semester die Veranstaltung Anwendungen 2 durchgeführt. Sie dient der Vorbereitung auf die Abschlussarbeit im vierten Semester. Während der Veranstaltung sollen die Studierenden vorhandene Lösungen zu dem geplanten Masterthema recherchieren und bewerten. Die Ergebnisse werden den Mitstudenten vorgestellt und im Fachgespräch mit den betreuenden Professoren erläutert.

Das Thema dieser Arbeit lautet „Your Home in Your Hands“. Es basiert auf der Idee, dass in einer Wohnung eine zentrale Instanz zur Steuerung der vorhandenen Geräte existiert. Eine detailliertere Beschreibung der Vision findet sich in Kapitel 1.2. Kapitel 2 leitet aus dem Szenario die Anforderungen an die Anwendung ab. In Kapitel 3 werden Plattformen vorgestellt, die zur Entwicklung einer Lösung in Frage kommen. Kapitel 4 stellt existierende Lösungen vor und bewertet diese. Abschließend wird in Kapitel 5 ein Ausblick und eine Zusammenfassung gegeben.

## 1.1 Motivation

Zur Vorbereitung der Masterarbeit soll in dieser Ausarbeitung ein „Blick über den Tellerrand“ geworfen werden. Dazu sollen existierende Ansätze begutachtet und in Bezug auf die Einsatzfähigkeit bewertet werden. Dies dient der Konkretisierung des Themenfeldes und der Analyse von einsetzbaren Komponenten. Das Szenario in Kapitel 1.2 beschreibt dabei die Problemstellung und die Vision, die für die Vergleiche zu Grunde liegen.

## 1.2 Szenario

Die Grundlage des Szenarios bildet die Einrichtung und Ausstattung eines Appartements mit Möbeln und elektronischen Geräten. Der Grundriss in Abbildung 1 zeigt ein Wohnzimmer mit einer gemütlichen Sitzecke, einem Fernsehgerät und einem DVD-Rekorder. Auf dem Schreibtisch des Arbeitszimmers befindet sich der PC mit seiner Peripherie. Außerdem gibt es dort noch einen Kleiderschrank. Die Küche ist u.a. mit einem Kochfeld und einer Stereoanlage eingerichtet.

Man stelle sich nun einen Arbeitnehmer vor, der sich auf dem Heimweg das neue Album seiner Lieblingsband gekauft hat. Natürlich möchte er es, zu Hause angekommen, gleich anhören. Da er das Album nicht als Hardcopy, sondern im Online Shop, erworben hat, kann er es nicht direkt über den CD-Spieler abspielen. Das Smartphone registriert das Betreten der Wohnung und beauftragt sofort den PC mit dem Download der Musik zu beginnen. Gleichzeitig werden die E-Mails abgerufen. Während der Bewohner nun seine Sachen ablegt und zum kurzen Entspannen ins Wohnzimmer geht, beginnt auch schon die Musik zu spielen. Parallel dazu werden die eingetroffenen Mails und aktuelle Termine auf dem Fernsehgerät angezeigt.

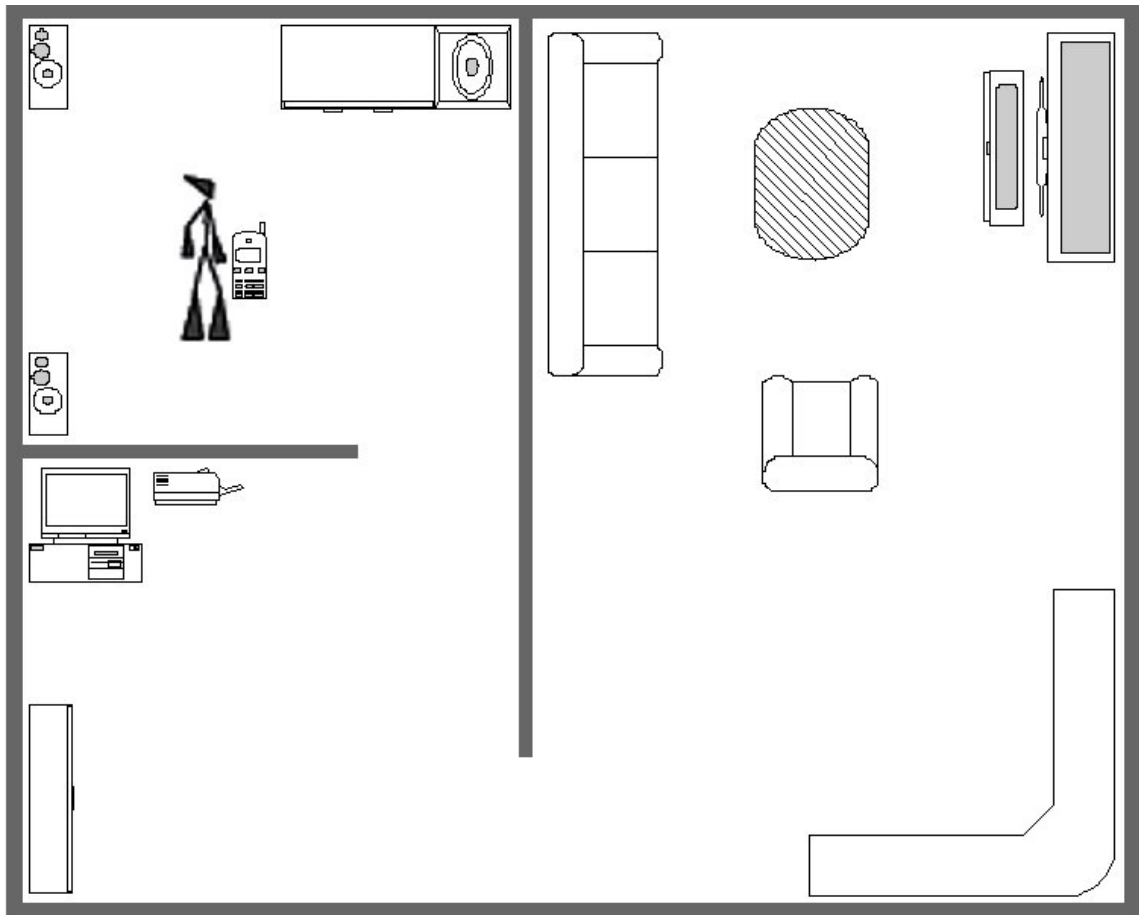


Abbildung 1: Grundriss der Wohnung des „Your Home in Your Hands“ Szenario

Heute Abend hat ein Freund zu seiner Geburtstagsfeier eingeladen. Es bleibt jedoch noch genügend Zeit, bei der Lieblingssendung etwas zu essen. Während der Zubereitung klingelt das Telefon. Das Gespräch dauert länger, also nichts mehr mit Fernsehen. Glücklicherweise legt das Telefon das Gespräch gleich auf die Stereoanlage, so dass dabei wenigstens gekocht werden kann. Im Hintergrund beauftragt es auch gleich den DVD-Rekorder mit der Aufnahme der Sendung. Nach dem Essen wird es allerhöchste Zeit für die Party. Also schnell anziehen und los. Dank der abgerufenen Wetterinformation hat der Kleiderschrank warme Kleidung vorbereitet. Es soll Schnee geben.

---

## 2 Anforderungen

Um die Anforderungen anhand des Szenarios aufzuzeigen, soll zuerst die Hardwareplattform ausgewählt werden. Aus einer Untersuchung von Koskela und Väänänen-Vainio-Mattila (2004) geht hervor, dass sich zur Steuerung in der häuslichen Umgebung am Besten das Smartphone eignet. Bei dieser Untersuchung dürfen Probanden in eine Wohnung einziehen, die man mit drei unterschiedlichen Geräten steuern können. Zum einen gibt es die wohlbekannte Fernbedienung. Sie löst sogenannte instant actions aus, also Ereignisse, auf die eine sofortige Reaktion erfolgt. Der Desktop PC, als zweites Eingabegerät, kann ebenfalls sofortige Reaktionen auslösen. Er eignet sich dank seines großen Displays auch zur Erstellung von Arbeitsabläufen, sogenannten pattern control. Durch die eingeschränkte Mobilität wird er meist nur für die Einrichtung der Pattern benutzt. Als drittes Gerät gibt es ein Smartphone. Dieses setzt sich im Laufe der Testphasen durch, da es immer in der Nähe des Besitzers und mobil ist. Weiterhin unterstützt es sowohl pattern control als auch instant action. Dies ist die Grundlage für die Entscheidung zur Auswahl eines Smartphones. Diese Wahl begünstigt auch die Entwicklung einer Personalisierung auf Anwendungsebene. Jeder Nutzer hat so ein eigenes Eingabemedium für sich und kann seine persönliche Einstellung vornehmen.

### 2.1 Fachliche Anforderungen

In diesem Kapitel wird aufgezeigt, was die Anwendung leisten soll. Wichtigste Komponente ist die Steuerung unterschiedlicher Dienste auf unterschiedlichsten Geräten. Dabei sollen die Dienstdaten nach den Vorgaben des Benutzers aufbereitet angezeigt werden. Die Hauptaufgabe besteht in der Erarbeitung einer sinnvollen Schnittstelle, die es ermöglicht alle Dienste anzusprechen. Für die Steuerung soll eine Abstraktionsebene geschaffen werden, die unterschiedliche Schnittstellen einbinden kann. Damit wird es den Hardwareherstellern ermöglicht eigene Implementierungen für ihre Geräte zu schaffen.

Zur Verwaltung der Dienste soll ein spezielles Interface kreiert werden. Gleiches gilt für die Rechteverwaltung. Diese muss spezielle Anforderungen der Geräte unterstützen, da manche eine eigene Benutzerverwaltung mitbringen und andere nicht.

Die Personalisierung bezieht sich nicht nur auf den einzelnen Dienst, sondern soll es möglich machen, Dienste zu kombinieren oder Aktionsfolgen an Ereignisse zu binden. Dadurch kann auch eine gewisse Kontextabhängigkeit realisiert werden. Die Darstellung auf dem Smartphone soll ebenfalls abstrahiert werden. Dies bringt Vorteile für die Personalisierung und ermöglicht es, später die Anwendung ohne großen Aufwand auf andere Systeme zu portieren. Weiterhin kann über das Gerät plus Benutzerdaten auch eine Authentisierung realisiert werden. Diese ist zwingend erforderlich, da sonst Fremde die zu steuernden Geräte beeinflussen können.

## 2.2 Weitere Anforderungen

In diesem Kapitel werden weitere Anforderungen aufgezeigt, die für das Szenario relevant sind. Diese sollen aber nicht weiter betrachtet werden.

Für die Interaktion zwischen unterschiedlichen Diensten wäre eine automatische Dienstfindung nützlich. Diese könnte auch zur Erweiterung des Szenarios genutzt werden. Weiterhin sollte die Privatsphäre des Anwenders nicht außer Acht gelassen werden. Die auf dem Telefon gespeicherten Profildaten sollen sicher und geschützt abgelegt werden.

## 3 Plattformen

Da die Hardware bereits auf Smartphones festgelegt wurde, muss noch über die einzusetzende Softwareentwicklungsplattform entschieden werden. Die verbreitetsten sind .NET und J2ME für aktuelle Telefone. Als drittes System soll Android betrachtet werden, welches im Herbst letzten Jahres auf den Entwicklermarkt gebracht wurde.

### 3.1 .Net

Die von Microsoft entwickelte Programmiersprache gibt es für alle Microsoft basierten Betriebssysteme. Dazu zählen die aktuellen Windows Mobile Versionen. Es stellt ausgereifte Funktionalitäten für die Entwicklung mobiler Anwendungen bereit, die durch jahrelange Erfahrungen in diesem Bereich verbessert wurde.

.NET kommt aus dem Grund der Anwendungsverbreitung nicht weiter in Betracht. Eine spätere Portierung auf das System ist nicht ausgeschlossen. Um möglichst viele Anwender anzusprechen, sollte eine andere Plattform gewählt werden.

### 3.2 J2ME

Diese von Sun entwickelte, auf mobile Geräte zugeschnittene, Version der Java Runtime, läuft auf vielen aktuellen Telefonen. Somit ist die Verbreitung im Markt gut und erreicht viele Anwender. In den letzten Jahren wurden spezielle JSR s eingeführt, die Standards für die Programmierung schaffen. Dadurch soll eine Unabhängigkeit von den Mobiltelefonherstellern gewährleistet werden. J2ME ist relativ ausgereift und bietet vorgefertigte Module und Funktionen. Weiterhin sollte eine Portierung der Anwendung auf andere Hardware relativ einfach sein, da Java an sich Hardwareunabhängig ist. Die Fortentwicklung von J2ME wurde letztes Jahr eingestellt. Die Begründung von Sun bezog sich auf die Leistungssteigerungen bei mobilen Geräten. Auf diesen kann ohne Probleme J2SE eingesetzt werden. Bis die Integration der JSR s in J2SE abgeschlossen ist und Testumgebungen zur Verfügung stehen, soll daher auf die Entwicklung von J2SE-Anwendungen für mobile Geräte verzichtet werden.

### 3.3 Android

Das von Google entwickelte Framework basiert ebenfalls auf Java. Die Besonderheit ist, dass alle Anwendungen die gleichen Voraussetzungen haben und gleichberechtigt sind. Ein Telefonanruf ist eine Anwendung. Dadurch verfügt das Framework über gute Mechanismen zur Integration von Anwendungen. Durch den jungen Entwicklungsstand ist es auf der Grundlage aktueller Softwarearchitekturen realisiert. Es hält sich an das MVC-Prinzip und realisiert seine Komponenten modular. Die momentane Entwicklungsphase bringt noch viele Änderungen mit sich, dennoch ist bereits jetzt das Potential des Frameworks zu erkennen.



Die Hardware für die Plattform soll im Laufe des Jahres zur Verfügung stehen. Bis dahin steht ein Emulator für die Entwicklung und Tests bereit.

Durch die Java Basis des Frameworks kann die Anwendung leicht auf andere Hardware portiert werden. Der Fortbestand ist ebenfalls sichergestellt, da viele Mobiltelefonhersteller das Projekt schon jetzt unterstützen.

## 4 Vorhandene Lösungen

Dieses Kapitel zeigt Lösungen auf, die sich mit dem Thema Heimautomatisierung / Assisted Living beschäftigen. Sie sollen als Anregungen und zum Vergleich dienen. In Kapitel 4.4 werden sie im Bezug auf das Szenario bewertet. Der Umstand, dass die Lösungen nicht auf ein Smartphone setzen, soll bei der Betrachtung nicht stören, da das relevante die Konzepte sind, die eingesetzt wurden.

### 4.1 TecO

Das Telecooperation Office (TecO) an der Universität Karlsruhe forscht seit 1993. In 2003 stellten die Entwickler sogenannte Smart-Its vor. Der Name stammt von den bekannten Post-Its, die an diverse Gegenstände angebracht werden können. Die Smart-Its (Abbildung 2) sind kleine Hardwareplattformen, die dazu dienen, das Umfeld - den Kontext - zu erfassen. Zu diesem Zweck sind sie in zwei Komponenten aufgeteilt: das Kommunikationsmodul und die eigentlichen Sensoren. Über die Kommunikation ist es möglich unterschiedliche Sensoren zu einem größeren Kontext zusammenzuschließen. Der Datenaustausch kann ohne Einrichtungsaufwand durchgeführt werden.

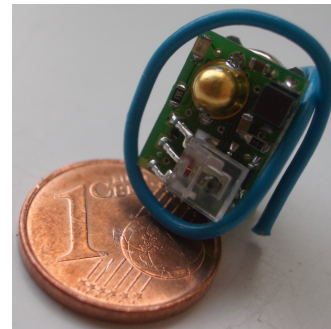


Abbildung 2: Smart-It

Die Smart-Its eignen sich also ausgezeichnet für die Erkennung des Kontextes.

### 4.2 SEREFE

„Serendipitous File Exchange Between Users and Devices“ wurde 2005 am Georgia Institute of Technology von Juwon Ahn und Jeffrey S. Pierce entwickelt.

Das Projekt hat zur Aufgabe, Informationen zwischen unterschiedlichen Anwendern zu teilen und immer verfügbar zu haben. Als Lösung wurde eine Anwendung für PDAs entwickelt, die eine Weiterverteilung von Daten erlaubt. Für die Verteilung wird ein Server benötigt, der die eigentliche Übermittlung durchführt. Das Protokoll ist dabei austauschbar. So ist es möglich andere Gerätegattungen zu integrieren.

Um die Privatsphäre zu schützen, werden Abstufungen bei der Vertrauenswürdigkeit eingeführt. Öffentliche Geräte können so z.B. als „Schwarzes Brett“ genutzt werden, über das man Daten bereitstellt. Die privaten Geräte entscheiden dabei, welche Daten den öffentlichen zur Verfügung stehen. Durch diese Teilung ist es auch möglich die Darstellung von Daten auf einem anderen Gerät zu veranlassen.

### 4.3 Personal Coordination Server

Der Personal Coordination Server (PCS) wurde an der Universität von Waseda entwickelt. Dieser ist auf einem Smartphone realisiert und dient der personalisierten Steuerung von Geräten in der Umgebung. Die Voraussetzung dafür ist, dass die Geräte regelmäßig ihre Dienste publizieren / anbieten. Diese Dienste werden vom PCS gesucht und, an personalisierte Einstellungen angepasst, dargestellt. Die Personalisierung erfolgt über Profildaten, die nur lokal verfügbar sind. So bleibt die Privatsphäre gewahrt.

### 4.4 Bewertung

In der folgenden Tabelle 1 sind die vorgestellten Projekte grob anhand einiger Anforderungen bewertet. Jede hat gewisse Vorzüge gegenüber den anderen.

	<b>TecO</b>	<b>SEREFÉ</b>	<b>PCS</b>
Dienstverwaltung	-	-	-
Personalisierung	-	-	+
Authentisierung	-	+	-
Kontexterkennung	+	-	-
Dienstfindung	○	-	+

Tabelle 1: Bewertung der vorhandenen Ansätzen

TecO kann sehr gut zur Erkennung des Kontextes eingesetzt werden. Es bietet sich demnach zur Integration in die geplante Anwendung an. Dafür könnte die Smart-Its, dank ihrer Kommunikationsfähigkeit, als Dienst integriert werden.

Von SEREFÉ kann der Ansatz zur Authentifizierung - die Unterteilung in vertrauenswürdige Geräte - entliehen werden. Mit dieser kann die Basisautorisierung realisiert werden.

Der Personal Coordination Server hat viele Parallelen vorzuweisen. Das Konzept der Kommunikation - URI Based Naming - kann von hier adaptiert werden. Eine weitere gute Eigenschaft ist die Personalisierung durch Benutzerprofile.

---

## 5 Konklusion

Abschließend wird in diesem Kapitel ein kurzes Fazit gezogen, sowie ein Ausblick gegeben. Dabei wird auf andere Arbeiten des Masterstudiengangs hingewiesen, die ebenfalls in den Themenbereich „Your Home in Your Hands“ fallen.

### 5.1 Fazit

Die in dieser Arbeit vorgestellten Projekte lassen sich konzeptionell in die gewünschte Anwendung integrieren. Jede fügt einen Baustein zur Entstehung hinzu. Es gibt zahllose weitere Forschungsprojekte, die nicht vorgestellt wurden.

Das vorgestellte Szenario eignet sich auch für die Vorstellung anderer Bereiche der Forschung. Dazu sei an dieser Stelle exemplarisch auf die Arbeiten von Dennis Hollatz und Sven Vollmer hingewiesen. Diese beschäftigen sich mit iRos zur Dienstvermittlung und der semantischen Dienstsuche. Durch die Vielseitigkeit des Szenarios soll es an der HAW nun realisiert werden. Zu diesem Zweck wird ein kompletter Raum umgebaut und mit technischen Geräten ausgestattet.

Android stellt viele benötigte Komponenten für die Entwicklung der Anwendungen bereit. Es ist eine Herausforderung mit einem so jungen Framework zu arbeiten. Weitere Risiken sind in Dreyer (2008) beschrieben.

### 5.2 Ausblick

Für die Masterarbeit soll der entstehende Raum genutzt werden. Für die Entwicklung der Anwendungen, Dienstanbieter und Smartphone, soll Java angesetzt werden. Als Dienstanbieter soll ein DVD-Rekorder entstehen, sowie eine weitere Anwendung, die beide zur Verifizierung der Funktionalität dienen sollen.

Die Anwendung für das Smartphone soll mit dem Android Emulator umgesetzt werden. Der DVD-Rekorder wird mittels eines 19" Servers realisiert. Zur TV Ausgabe kommt ein Mac-Mini zum Einsatz.

### 5.3 Parallele Arbeiten

Die bereits angesprochenen Kommolitionen Dennis Hollatz und Sven Vollmer wollen auch weiterhin in ihrer Thematik aktiv bleiben. Ebenfalls im Bereich vom Android arbeitet Jan-Peter Tutzschke, der ein kontextabhängiges Framework entwickeln will. Jan Schönherr widmet sich der Peer to Peer Kommunikation mobiler Geräte.

Durch die enge Zusammenarbeit der Kommolitionen kann eine gute Symbiose für die Realisierung der Projekte entstehen.

## A Literaturverzeichnis

- [Ahn und Pierce 2005] AHN, Juwon ; PIERCE, Jeffrey S.: SEREFE: serendipitous file exchange between users and devices. In: *MobileHCI '05: Proceedings of the 7th international conference on Human computer interaction with mobile devices & services*. New York, NY, USA : ACM, 2005, S. 39–46. – ISBN 1-59593-089-2
- [Cook und Das 2007] COOK, Diane J. ; DAS, Sajal K.: How smart are our environments? An updated look at the state of the art. In: *Pervasive Mob. Comput.* 3 (2007), Nr. 2, S. 53–73. – ISSN 1574-1192
- [Das und Cook 2006] DAS, Sajal K. ; COOK, Diane J.: Designing and Modeling Smart Environments (Invited Paper). In: *WOWMOM '06: Proceedings of the 2006 International Symposium on on World of Wireless, Mobile and Multimedia Networks*. Washington, DC, USA : IEEE Computer Society, 2006, S. 490–494. – ISBN 0-7695-2593-8
- [Dreyer 2008] DREYER, Markus: *Your Home in Your Hand: Get the Specs*. 2008. – Bericht INF-M3 Ringvorlesung
- [Hollatz 2008a] HOLLATZ, Dennis: *Managing Information - Infrastructures for Ambient Intelligence*. 2008. – URL <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/projekte/master07-08-aw/berichte.html>. – Bericht INF-M3 PO
- [Hollatz 2008b] HOLLATZ, Dennis: *Managing Information - Personal Information Environments based on iROS*. 2008. – URL <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/projekte/master07-08/berichte.html>. – Bericht INF-M3 PO
- [Johanson u. a. 2002] JOHANSON, Brad ; FOX, Armando ; WINOGRAD, Terry: The Interactive Workspaces project: experiences with ubiquitous computing rooms. In: *Pervasive Computing, IEEE Volume 1, Issue 2 (2002)*, S. 67–74. – URL <http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/login.jsp?url=/iel5/7756/21806/01012339.pdf>
- [Johanson u. a. 2004] JOHANSON, Brad ; FOX, Armando ; WINOGRAD, Terry: *The Stanford Interactive Workspaces Project*. 2004. – URL <http://hci.stanford.edu/cstr/reports/2004-05.pdf>. – stand 2007-07-29
- [Koskela und Väänänen-Vainio-Mattila 2004] KOSKELA, Tiiu ; VÄÄNÄNEN-VAINIO-MATTILA, Kaisa: Evolution towards smart home environments: empirical evaluation of three user interfaces. In: *Personal Ubiquitous Comput.* 8 (2004), Nr. 3-4, S. 234–240. – ISSN 1617-4909

- [Michael Beigl 2003] MICHAEL BEIGL, H. G.: Smart-Its: An Embedded Platform for Smart Objects, URL <http://www.teco.edu/~michael/publication/soc2003.pdf>, 2003
- [Nakajima 11–14 July 2005] NAKAJIMA, T.: Personal coordination server: a system infrastructure for designing pleasurable experience. In: *Pervasive Services, 2005. ICPS '05. Proceedings. International Conference on (11-14 July 2005)*, S. 156–165
- [Nakajima und Satoh 2006] NAKAJIMA, Tatsuo ; SATOH, Ichiro: A software infrastructure for supporting spontaneous and personalized interaction in home computing environments. In: *Personal Ubiquitous Comput.* 10 (2006), Nr. 6, S. 379–391. – ISSN 1617-4909
- [Park u. a. 2003] PARK, Sang H. ; WON, So H. ; LEE, Jong B. ; KIM, Sung W.: Smart home - digitally engineered domestic life. In: *Personal Ubiquitous Comput.* 7 (2003), Nr. 3-4, S. 189–196. – ISSN 1617-4909
- [University ] UNIVERSITY, Waseda: *Distributed and Ubiquitous Computing*. – URL [www.dcl.info.waseda.ac.jp](http://www.dcl.info.waseda.ac.jp). – stand 2008-01-18
- [Vollmer 2008a] VOLLMER, Sven: *Dienstsuche im IntelliHome*. 2008. – URL <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/projekte/master07-08-aw/berichte.html>. – Bericht INF-M3 PO
- [Vollmer 2008b] VOLLMER, Sven: *Dienstsuche im IntelliHome*. 2008. – URL <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/projekte/master07-08/berichte.html>. – Bericht INF-M3 PO

---

## B Glossar

Android	Auf Linux basierende Java Plattform für Mobiltelefone.
Augenblickliche Interaktion	Aktionen, die in einer sofortigen Reaktion eines Gerätes münden (Instant Action).
J2ME	Sun Java Micro Edition.
J2SE	Sun Java Standard Edition.
JSR	Java Specification Request, Beschreibungen für die endgültigen Java Spezifikationen.
Mustergesteuert	Aktionen, die automatisch bei bestimmten, vorher definierten Ereignissen ausgeführt werden (Pattern Control).
MVC	Model View Controller, Architektur zur Softwareentwicklung. Dabei werden das Modell, die Präsentation und die Steuerung voneinander getrennt.
PDA	Personal Digital Assistant: Ein kleiner portabler Computer, der den Benutzer bei alltäglichen Aufgaben unterstützt.