



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

# Seminararbeit

Dennis Hollatz

Konzepte für Interaktive Räume

Dennis Hollatz  
Konzepte für Interaktive Räume

Seminararbeit eingereicht im Rahmen der Veranstaltung Anwendungen 1  
im Studiengang Informatik (Master of Science)  
am Studiendepartment Informatik  
der Fakultät Technik und Informatik  
der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Betreuender Prüfer : Prof. Dr. rer. nat. Kai von Luck

Abgegeben am 31. Juli 2007

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>5</b>
<b>1 Einführung</b>	<b>6</b>
1.1 Zielsetzung . . . . .	6
1.2 Gliederung . . . . .	6
<b>2 Wandel in der Wahrnehmung von Computern</b>	<b>7</b>
<b>3 Infrastrukturen für Collaborative Workspaces</b>	<b>9</b>
3.1 Roomware . . . . .	9
3.2 iRoom . . . . .	11
<b>4 iROS - Das Betriebssystem des iRoom</b>	<b>13</b>
4.1 Blackboard Architekturen . . . . .	13
4.2 Tuplespaces . . . . .	15
4.3 Anpassungen im iROS-Event-Heap . . . . .	15
<b>5 Beurteilung und Fazit</b>	<b>17</b>
5.1 Ausblick . . . . .	17
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>18</b>
<b>Glossar</b>	<b>20</b>

# Abbildungsverzeichnis

3.1	Übersicht der Roomware-Komponenten . . . . .	10
3.2	Der <i>iRoom</i> in Benutzung . . . . .	11
3.3	Grundriss des <i>iRoom</i> . . . . .	12
4.1	Aufbau von iROS . . . . .	13
4.2	Schematische Darstellung einer Blackboard-Architektur . . . . .	14
4.3	Grundprinzipien von Tuplespaces . . . . .	15

# 1 Einführung

Computer sind sowohl im Berufs- als auch im Privatleben zu normalen Gebrauchsgegenständen geworden. Doch trotz dieser Entwicklung wird in Meetings und bei Gruppenarbeiten noch immer auf althergebrachte Medien, wie z.B. Flipcharts oder Tafeln zurückgegriffen. Diese lassen sich einfach und intuitiv benutzen, haben jedoch den Nachteil, dass die festgehaltenen Ergebnisse für gewöhnlich nur schwer an die Teilnehmer der Gruppe verteilt werden können.

## 1.1 Zielsetzung

Der Einsatz neuer Konzepte zur Verwendung von Computertechnologie in Gruppenarbeitsräumen soll Thema dieser Arbeit sein. Es soll am Beispiel des iRoom gezeigt werden wie ein solcher Arbeitsraum betrieben werden kann.

## 1.2 Gliederung

Die Arbeit gliedert sich fünf Kapitel. Das vorliegende Kapitel 1 gibt einen kurzen Überblick über die Motivation, Zielsetzung und den Aufbau der Arbeit.

Kapitel 2 zeigt ein Beispiel dafür, wie sich die Art auf die Computer wahrgenommen Mitte der 80er bis Anfang der 90er gewandelt hat.

Das folgende Kapitel 3 gibt zwei Beispiele für Architekturen von Collaborative Workspaces. Die Softwarearchitektur des in diesem Kapitel vorgestellten iRoom wird im folgenden Kapitel 4 noch näher beschrieben.

In Kapitel 5 wird darauf aufbauend ein Ausblick auf das weitere Vorgehen gegeben.

## 2 Wandel in der Wahrnehmung von Computern

Die Wahrnehmung von Computern hat sich in den letzten Dekaden stark gewandelt. So war es in den 60er und 70er Jahren häufig noch eine verbreitete Meinung, dass sich mit fortschreitender Entwicklung die künstliche Intelligenz die natürliche ersetzen werde. In [Winograd und Flores \(1986\)](#) wird dieser Wandel beschrieben und Überlegungen gemacht, wie Computer in diesem Zusammenhang sinnvoller eingesetzt werden können. [Winograd und Flores](#) stellen dabei eine Reihe von Punkten heraus, die eine angebrachte Interaktion von Mensch und Computer ermöglichen.

Die für diese Arbeit bedeutensten Punkte seien im Folgenden kurz dargestellt:

**readiness-to-hand** [Winograd und Flores](#) beschreiben diesen Punkt als ein wichtiges Merkmal bei der Nutzung von Werkzeugen (im allgemeinen). Ein Hammer wird für jemanden, der es gewohnt ist, diesen zu benutzen, nicht als Fremdkörper wahrgenommen. Auch wird die Person nicht darüber nachdenken, wie dieser benutzt werden muss um einen Nagel in die Wand zu bekommen.

Ähnlich verhält es sich mit Computerprogrammen. Bei der Benutzung einer Textverarbeitung denkt der Benutzer nicht über jeden einzelnen Tastendruck nach, sondern formuliert einen Text in Sätzen und Abschnitten. Das Werkzeug an sich wird erst wahrgenommen, wenn es nicht so funktioniert, wie es sollte. Dies kann z. B. ein kaputter oder nicht vorhandener Hammer sein, oder aber ein Computerprogramm, das abstürzt oder eine für den Anwender unverständliche Nachricht ausgibt.

**social embedding** Das Anpassen von Computersystemen an die entsprechende Zielgruppe stellt für [Winograd und Flores](#) eine Schlüsselrolle für den Erfolg desselben dar. Viele Programme seien technologisch sehr fortgeschritten, allerdings nicht erfolgreich, da sie nicht in den Kontext passen für den sie geschaffen wurden ([Winograd und Flores, 1986](#), S. 83ff.).

**Entscheidungsfindung und -unterstützung** Die automatische Entscheidungsfindung und die Entscheidungsunterstützung werden von [Winograd und Flores](#) als problematisch angesehen, da der Einsatz von Computersystemen die solche Dienste anbieten auf falschen Annahmen beruhe, wie z. B. *Wahl der Ausrichtung* (S. 153), *Annahmen über*

*Relevanz (S. 153f.), unbeabsichtigte Verlagerung von Macht (S. 154), Unerwartete Seiteneffekte (S. 154f.), Verschleierung von Verantwortung (S. 155f.), falscher Glaube in die Objektivität des Systems (S. 156f.).*

[Winograd und Flores](#) rücken das Bild der Computertechnologie in eine andere Perspektive. Es geht hier weniger um die Möglichkeiten, die ein Computer allein haben kann. Der Fokus liegt viel mehr auf den Möglichkeiten, die jeweiligen Stärken von Menschen und Computern zu nutzen, um somit die Produktivität des Einzelnen zu steigern.

Die Überlegungen von [Winograd und Flores](#) lassen sich durch die Ideen in [Weiser \(1991\)](#) erweitern, in dem Weiser seine Gedanken zum *Ubiquitous Computing* formuliert. Die Kombination der Schlussfolgerungen aus beiden Arbeiten weist einen Weg auf, der zu der Thematik der Interaktiven Arbeitsräume hinführt. Diese sollen es ermöglichen durch den Einsatz von kaum wahrnehmbaren Computern die Produktivität in Besprechungen und der Zusammenarbeit in Gruppen zu verbessern.

## 3 Infrastrukturen für Collaborative Workspaces

In [Hinrichs \(2005\)](#) werden ausführlich die Vorteile des gemeinsamen Arbeitens an einem Ort (*face-to-face*) beschrieben. Es ermöglicht den Gruppenteilnehmern in einer natürlichen Art und Weise miteinander zu kommunizieren. Unterschwellige Botschaften, die über Mimik und Körperhaltung ausgetauscht werden, sind ebenso sichtbar, wie Gesten, mit denen Aussagen und Standpunkte unterstrichen werden.

In [Neumann \(2006\)](#) werden verschiedene Szenarien innerhalb eines Projektverlaufs betrachtet. Die Arbeit konzentriert sich auf die zentralen Kommunikationsprozesse der heutigen Arbeitswelt, wie Meetings, Diskussionen, Präsentationen und Projektarbeiten. Sie zeigt auf, wie das Erarbeiten von Inhalten und Ideen, das Protokollieren von Ergebnissen und die spätere Verteilung auf effiziente Weise technologiegestützt ablaufen kann.

In der Idee des *Collaborative Workspace* werden die Gedanken von [Winograd und Flores \(1986\)](#) aufgegriffen. Der Computer wird hier als eine den Menschen unterstützende Technologie verwendet, die selbst allerdings in den Hintergrund tritt und somit kaum wahrgenommen wird.

In diesem Kapitel werden zwei Infrastrukturen für Collaborative Workspaces vorgestellt. Es handelt sich um das *Roomware*-Projekt vom Fraunhofer IPSI in Darmstadt, sowie das *iRoom*-Projekt des HCI in Stanford.

### 3.1 Roomware

Das Roomware-Projekt wurde vom Fraunhofer IPSI in Darmstadt entwickelt und ist ein Teil des *i-Land*-Projekts. Es wurden im Rahmen des Projektes einige grundlegende Komponenten entwickelt, die das Arbeiten in einer kollaborativen Umgebung ermöglichen sollen. Die einzelnen Teile werden in der Dissertation von Peter Tandler ([Tandler, 2004](#)) beschrieben. Die Abbildung [3.1](#) zeigt eine Übersicht der Roomware-Komponenten. Die Abgebildeten Komponenten werden im folgenden kurz beschrieben.



Abbildung 3.1: Übersicht der Roomware-Komponenten  
(von vorne nach hinten: ConneCTable, InteracTable, CommChair und DynaWall)  
(Quelle: Tandler (2004), S. 66)

**DynaWall** Die *DynaWall* ist ein Wanddisplay mit einer Breite von 4,50 m und einer Höhe von 1,10 m. Sie setzt sich aus drei berührungsempfindlichen Einzeldisplays zusammen, deren Ausgaben zu einem Bild synchronisiert werden. Die Bereitstellung einer solchen Displayfläche soll Gruppen, wie z. B. Projektteams, die Möglichkeit geben, große Informationsstrukturen darzustellen und diese von zwei oder mehr Personen bearbeiten zu lassen.

**CommChair** Der *CommChair* ist ein Stuhl mit einem integrierten Computer. Dieser wird über ein Display bedient, auf welchem über einen Stift Eingaben gemacht werden können. Der *CommChair* verfügt über eine kabellose Netzwerkschnittstelle und eine integrierte Stromversorgung, um eine größtmögliche Mobilität zu gewährleisten.

Der *CommChair* soll sowohl die Einzelarbeit, als auch das Arbeiten in der Gruppe erleichtern, indem er z. B. in Kombination mit der *DynaWall* eingesetzt wird.

**InteracTable** Der *InteracTable* ist ein Tisch mit eingelassenem berührungsempfindlichem Bildschirm, der gleichzeitig von mehreren Personen benutzt werden kann.

Die Besonderheit beim Einsatz eines horizontal gelagerten Bildschirms besteht darin, dass es für die umstehenden Anwender keine objektive Definition von *oben*, *unten*, *links* und *rechts* gibt. Dieser Umstand erschwert den Einsatz von Standardsoftwareprodukten, die nicht speziell auf diese Situation ausgelegt wurden.

**ConneCTable** Der *ConneCTable* ist ein freistehender Rechner, der ein schwenkbares berührungsempfindliches Display besitzt. Das besondere am *ConneCTable* stellt seine

Fähigkeit dar, sich spontan mit der Displayfläche eines zweiten *ConnecTable* zu verbinden, um so einen schnellen Austausch oder eine Besprechung zwischen zwei Personen zu gewährleisten. Technisch wird dieses Verhalten über RFID-Tags und -Empfänger gelöst, die eine Verbindung der Displayflächen einleiten, sobald sich zwei Tische nahe genug sind. Die beiden Benutzer können sich so spontan für eine kurze Besprechung einen Bildschirm teilen und ihre Ideen austauschen. Die Software des *ConnecTable* sorgt dafür, dass die ausgetauschten Daten nach der Trennung auch auf beiden Geräten vorhanden sind. Der Datenaustausch zwischen den Geräten geschieht über eine drahtlose Netzwerkverbindung.

## 3.2 iRoom

Der im Rahmen des interactive Workspaces Projekts an der Stanford University entwickelte *iRoom*<sup>1</sup> ist ebenfalls ein Beispiel für einen Collaborative Workspace, der in der Abbildung 3.2 beispielhaft dargestellt ist. Er soll eine praktische Anwendung der Überlegungen zum Ubiquitous Computing liefern. Der Raum und seine Komponenten werden in Johanson (2002) beschrieben.



Abbildung 3.2: Der *iRoom* in Benutzung  
(Quelle: Johanson (2002), S. 5)

Die Abbildung 3.3 zeigt den Grundriss der zweiten Generation des *iRoom*. In der Mitte des Raumes befindet sich ein großer Konferenztisch, der so genannte *iTable*, mit einem integrierten Bildschirm. An der langen Seite des Tisches findet sich eine horizontale Anordnung von

---

<sup>1</sup>Kurzform für *Interactive Room*

drei Smartboards und an der anderen Wand ist ein hochauflösender Bildschirm angebracht, welcher als *Information Mural* bezeichnet wird. Dieser stellt ein aus zwölf Einzelbildern zusammengesetztes Bild dar, welches in einem 32 PC Rendering-Cluster errechnet wird. Es besteht zusätzlich für die Benutzer die Möglichkeit, zu diesen fest installierten Geräten noch eigene Geräte in die Umgebung des Raums via WLAN einzubinden.

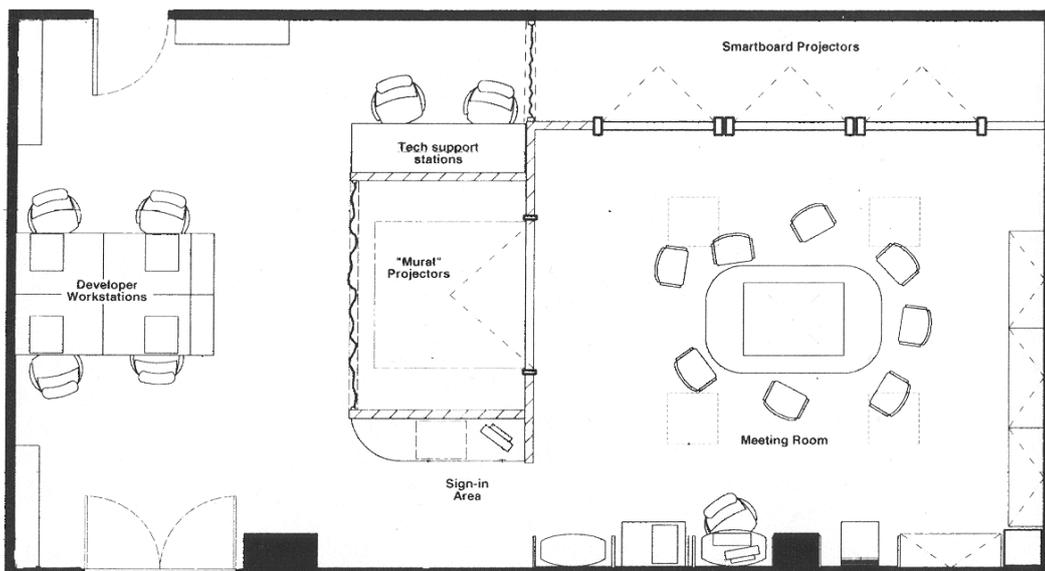


Abbildung 3.3: Grundriss des *iRoom*  
(Quelle: Johanson (2002), S. 8)

Einige dieser Komponenten weisen Ähnlichkeiten zu den bereits in Kapitel 3.1 beschriebenen Roomware-Komponenten auf. Der entscheidende Unterschied zwischen beiden Konzepten ist, dass bei der Konstruktion des *iRoom* fast ausschließlich Standardkomponenten verwendet wurden.

Eine wichtige Idee des *iRoom* ist, dass er möglichst viel Bildschirmfläche zur Verfügung stellen soll. Johanson stellt in seiner Dissertation heraus, dass dies für das gemeinsame Arbeiten sehr hilfreich ist, da es die Gruppenmitglieder in die Lage versetzt, einen Blick auf das vollständige Problem zu haben (vgl. Johanson (2002), S. 6).

## 4 iROS - Das Betriebssystem des iRoom

Bei iROS – Kurzform für *interactive Room Operating System* – handelt es sich um ein Metabetriebssystem auf Java-Basis. Dieses Metabetriebssystem, das man auch als Middleware bezeichnen kann, bietet den Komponenten der Raumumgebung eine Plattform zur Kommunikation untereinander.

In Kapitel 2 wurde bereits auf die sich gewandelte Sichtweise auf die Computernutzung eingegangen, die u. a. in dem in Abschnitt 3.2 beschriebenen *iRoom* auch Beachtung fanden. Dieses Kapitel behandelt daher die dem *iRoom* zugrunde liegende Architektur.

Die Abbildung 4.1 zeigt den Aufbau des iROS aus Komponenten. Es herrscht eine Gliederung zwischen Standardkomponenten, Komponenten, die von Anwendungsentwicklern hinzugefügt werden und weiteren Komponenten, die der jeweiligen Umgebung angepasst werden. Eine der wichtigsten Standardkomponenten stellt der *Event Heap* dar. Er soll von den meisten Komponenten als die zentrale Kommunikationsstelle des *iROS* benutzt werden.



Abbildung 4.1: Aufbau von iROS  
(Quelle: Johanson und Fox (2004))

### 4.1 Blackboard Architekturen

Das in *iROS* verwendete Modell zur losen Kopplung der einzelnen Komponenten geht auf die Blackboard bezeichneten Architekturen zurück. Eine der bekanntesten Implementierungen

gen, die auf einer Blackboard-Architektur beruht ist das in [Erman u. a. \(1980\)](#) beschriebene *Hearsay-II Speech-Understanding System*.

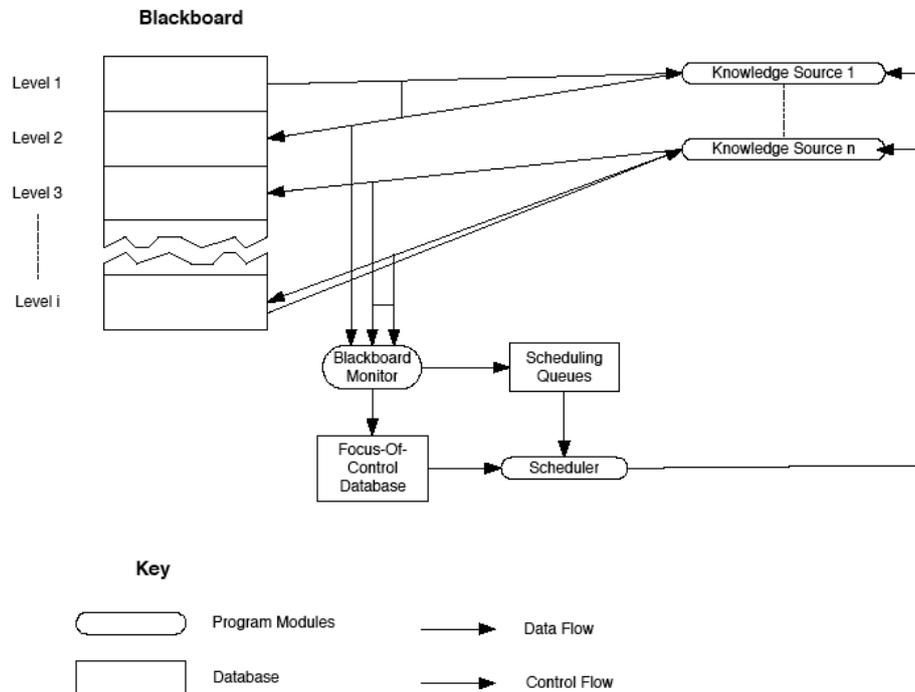


Abbildung 4.2: Schematische Darstellung einer Blackboard-Architektur  
(Quelle: [Erman u. a. \(1980\)](#))

Blackboard-Systeme funktionieren, wie der Name bereits andeutet, ähnlich einer Tafel oder Pinnwand. Sie bieten einen öffentlichen Datenspeicher, auf dem jedes Teilsystem<sup>1</sup> lesen und schreiben darf. Die Änderungen auf dem Blackboard werden von dem sogenannten *Blackboard Monitor* beobachtet und über einen *Scheduler* den *Knowledge Sources* mitgeteilt.

Die Knowledge Sources bearbeiten und verändern die Daten auf dem Blackboard, wo durch eine neue Situation geschaffen wird, die von anderen Knowledge Sources weiterverarbeitet werden kann.

<sup>1</sup>hier als *Knowledge Source* bezeichnet

## 4.2 Tuplespaces

Das Tuplespaces-Modell baut auf den Ideen des Blackboard auf. Es definiert eine Reihe von Aktionen, die auf dem *Tuplespace* ausgeführt werden dürfen: Post, Read und Remove. (vgl. Abbildung 4.3).

Ein Tupel stellt in diesem Modell eine sortierte Menge von Schlüssel-Werte-Paaren dar. Der zu einem Schlüssel hinterlegte Wert kann entweder leer sein, oder auf einen konkretes Datum zeigen.

Das ursprüngliche Tuplespaces-Modell wird in [Ahuja u. a. \(1986\)](#) beschrieben. Der ursprüngliche Zweck der Architektur war es, eine Koordination parallel laufender Prozesse zu erreichen.

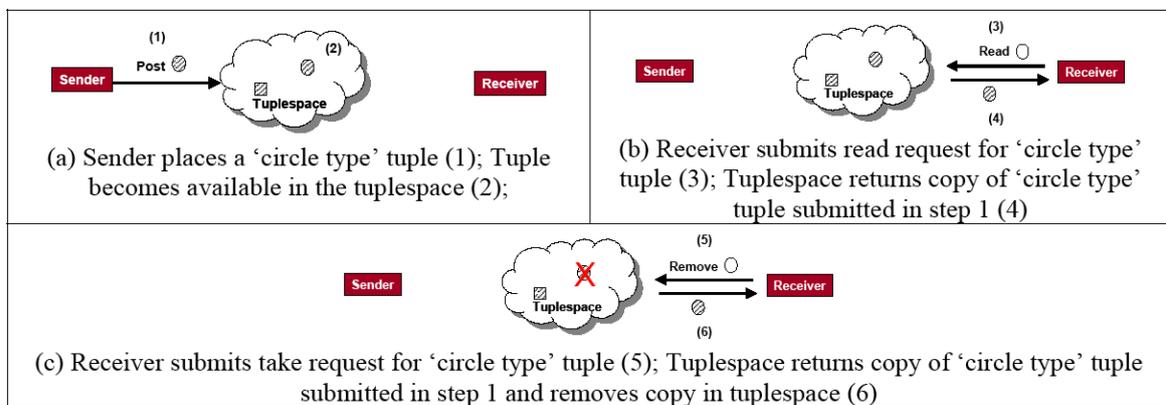


Abbildung 4.3: Grundprinzipien von Tuplespaces

(Quelle: [Johanson und Fox \(2004\)](#), S. 11)

## 4.3 Anpassungen im iROS-Event-Heap

Die verwendete Variante des *Tuplespace*-Modells im *Event Heap* wurde an die speziellen Anforderungen der Umgebung angepasst. Da sich das resultierende Modell erkennbar vom *Tuplespace*-Modell unterscheidet, bezeichnen [Johanson und Fox](#) die Tupel des *Event Heap* als *Events*. Die Anpassungen umfassen insbesondere die folgenden Punkte:

**Selbstbeschreibend** Die Events sollen selbstbeschreibend sein, um bei der Fehlersuche leichter erkennen zu können, welcher Event wo verarbeitet bzw. erwartet wurde.

**Flexible Typisierung** Die flexible Typisierung von Events und der enthaltenen Daten soll gewährleisten, dass Fehlinterpretationen ähnlicher Events zu einem unerwartetem Verhalten führen. Sie sollen zudem ermöglichen, dass eine erweiterte Version eines Events auch noch verwendet werden kann, wenn die ursprüngliche Version erwartet wird<sup>2</sup>.

**Standard Routing Felder** sollen bewirken, dass gewisse Events nur an bestimmte Empfänger ausgeliefert werden. So ist die Weitergabe eines Events zur Darstellung von Grafik an ein bildschirmloses Gerät nicht unbedingt sinnvoll und soll auf diese Weise verhindert werden können. Diese Einschränkungen können sowohl auf der Empfänger- als auch auf der Senderseite vorgenommen werden.

**Begrenzte Tupellebensdauer** Durch den im vorhergegangenen Punkt beschriebene Filtermechanismus können Situationen entstehen, in denen bestimmte Events nicht mehr vom Heap entfernt werden. Um dies zu verhindern werden Events automatisch nach einer gewissen Zeit vom Heap entfernt. Der Timeout wird für gewöhnlich vom Sender festgelegt.

**Abonnieren von Events** Es ist Empfängern möglich, sich für bestimmte Ereignistypen beim Event Heap zu registrieren. Die Empfänger werden dann informiert, wenn ein Ereignis dieses Typs auf den Heap gelegt wurde.

**FIFO, At Most Once** Im ursprünglichen Tuplespace Modell war keine Reihenfolge festgelegt, in der ein Empfänger Tupel aus dem Tupelspace bekam. Es ist zudem möglich, dass das selbe Tupel auch mehrfach an den selben Empfänger abgegeben wird. Der Event Heap verhält sich hier anders: Events werden immer in der Reihenfolge ausgegeben, in der sie auf den Heap gelegt wurden. Ein bereits ausgelieferter Event wird kein zweites mal an den selben Empfänger gegeben.

**Modulare Inbetriebnahme** Der Ausfall eines Teils des Systems soll nicht dazu führen, dass das Gesamtsystem neugestartet werden muss. Es soll somit für jede Komponente (auch den Koordinator) möglich sein, nach einem Ausfall wieder in das System integriert zu werden.

---

<sup>2</sup>z.B. das Einfügen eines Felds Zoomfactor in ein Tupel MapLocation

# 5 Beurteilung und Fazit

Die vorgestellten Umgebungen haben das Ziel, das gemeinsame Erarbeiten von Lösungen in einer face-to-face-Umgebung fördern. Sie gehen hierfür sehr ähnliche Wege, indem sie auf dem Gedanken des Ubiquitous Computing aufbauen und diesen um die Möglichkeiten der spontanen Zusammenarbeit erweitern.

In dieser Arbeit wurden einige Aspekte von interaktiven Arbeitsräumen aufgezeigt. Es wurden auch zeitlich weiter zurückliegende Aspekte angesprochen, die andeuten, dass eine Entwicklung in dieser Richtung aussichtsvoll ist.

## 5.1 Ausblick

Zum Wintersemester 2008 soll an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg eine auf iROS basierende Infrastruktur für interaktive Räume eingerichtet werden. Hierauf aufbauend können dann weitere Untersuchungen zur tatsächlichen Nutzung vorgenommen werden. Es wäre in diesem Zusammenhang sicherlich sinnvoll, die Leistungsfähigkeit des vorgestellten Event Heap zu testen, sowie seine Erweiterbarkeit auch im Hinblick auf nicht Java-basierte Systeme<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup>s. hierzu auch [Schempp \(2007\)](#)

# Literaturverzeichnis

- [Ahuja u. a. 1986] AHUJA, Sudhir ; CARRIERO, Nicholas ; GELERNTER, David: Linda and friends. In: *Computer* 19 (1986), Nr. 8, S. 26–34. – ISSN 0018-9162
- [Erman u. a. 1980] ERMAN, Lee D. ; HAYES-ROTH, Frederick ; LESSER, Victor R. ; REDDY, D. R.: The Hearsay-II Speech-Understanding System: Integrating Knowledge to Resolve Uncertainty. In: *ACM Comput. Surv.* 12 (1980), Nr. 2, S. 213–253. – ISSN 0360-0300
- [Hinrichs 2005] HINRICHS, Uta: *Interface Currents: Supporting Co-Located Collaborative Work on Tabletop Displays*, Department of Computer Science, University of Calgary, Technical Report, 2005. – URL [http://www.utahinrichs.de/work/technicalReport/technicalReport\\_new.pdf](http://www.utahinrichs.de/work/technicalReport/technicalReport_new.pdf). – Zugriffsdatum: 16.02.2007
- [Ishii und Kobayashi 1992] ISHII, Hiroshi ; KOBAYASHI, Minoru: ClearBoard: a seamless medium for shared drawing and conversation with eye contact. In: *CHI '92: Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*. New York, NY, USA : ACM Press, 1992, S. 525–532. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/142750.142977>. – Zugriffsdatum: 17.02.2007. – ISBN 0-89791-513-5
- [Johanson und Fox 2004] JOHANSON, Brad ; FOX, Armando: Extending tuplespaces for coordination in interactive workspaces. In: *J. Syst. Softw.* 69 (2004), Nr. 3, S. 243–266. – ISSN 0164-1212
- [Johanson 2002] JOHANSON, Bradley E.: *Application Coordination Infrastructure for Ubiquitous Computing Rooms*, Department Of Electrical Engineering Of Stanford University, Dissertation, 2002. – URL <http://graphics.stanford.edu/~bjohanso/dissertation/>. – Zugriffsdatum: 16.02.2007
- [Neumann 2006] NEUMANN, Carola: *Effizienzsteigerung von Diskussionsprozessen in einem neu gestalteten Konferenzraum*, Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, Diplomarbeit, 2006. – URL <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/arbeiten/diplom/neumann.pdf>. – Zugriffsdatum: 22.02.2007
- [O'Reilly 2005] O'REILLY, Tim: *What Is Web 2.0 - Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software*. 30. September 2005. – URL <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>. – Zugriffsdatum: 24.02.2007

- [Schempp 2007] SCHEMPP, Ruben: *Verteilte Web-Anwendungen mit Ruby*, Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, Seminararbeit, 2007. – URL <https://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/projekte/master2007/schempp/bericht.pdf>. – Zugriffsdatum: 31.07.2007
- [Streitz u. a. 1994] STREITZ, Norbert A. ; GEISLER, Jorg ; HAAKE, Jorg M. ; HOL, Jeroen: DOLPHIN: Integrated Meeting Support Across Local and Remote Desktop Environments and LiveBoards. In: *Computer Supported Cooperative Work*, URL <http://citeseer.ist.psu.edu/streitz94dolphin.html>. – Zugriffsdatum: 16.02.2007, 1994, S. 345–358
- [Tandler 2004] TANDLER, Peter: *Synchronous Collaboration in Ubiquitous Computing Environments*, Fachbereich Informatik der Technischen Universität Darmstadt, Dissertation, 2004. – URL <http://elib.tu-darmstadt.de/diss/000506/>. – Zugriffsdatum: 16.02.2007
- [Weiser 1991] WEISER, Mark: The computer for the twenty-first century. In: *Scientific American* September (1991), S. 94–100
- [Winograd und Flores 1986] WINOGRAD, Terry ; FLORES, Fernando: *Understanding Computers and Cognition: A New Foundation for Design*. Ablex Publishing Corp., 1986. – ISBN 0-201-11297-3

# Glossar

**Collaborative Workspace** *hier:* Ein technologiegestützter Konferenzraum, der die Effizienz des gemeinsamen Arbeitens erhöhen soll.

**CommChair** Eine vom Fraunhofer IPSI entwickelte Kombination Stuhl, Bildschirm und PC für den Einsatz im Collaborative Workspace.

**ConnecTable** Eine vom Fraunhofer IPSI entwickelte Kombination aus Bildschirm und PC für den Einsatz im Collaborative Workspace. Die Besonderheit des ConnecTable liegt darin, dass sich die Bildschirme zweier Geräte dieser Art verbinden können und ihren Benutzern einen größeren gemeinsamen Bildschirmausschnitt bieten.

**CSCW** (Computer Supported Collaborative Work) Mit CSCW werden allgemein die grundlegenden Technologien und Methodologien bezeichnet, die die computergestützte Zusammenarbeit fördern.

**HCI** (Human-Computer-Interaction) Ein Teilgebiet der Informatik, das sich mit der benutzergerechten Gestaltung von Informationssystemen beschäftigt. (deutsch: *Mensch-Computer-Interaktion*)

**IPSI** Institut für Integrierte Publikations- und Informationssysteme der Fraunhofer-Gesellschaft

**ISBN** (International Standard Book Number) Ein international eindeutiger Bezeichner für Buchveröffentlichungen

**Tabletop** Die spezielle Ausrichtung einer Arbeitsfläche, ähnlich der eines Tisches

**Ubiquitous Computing** Die Vision des allgegenwärtigen Computers. Teil dieser Vision ist es, dass die Computer zwar allgegenwärtig sind. Sie treten allerdings auf Grund ihrer Form und Funktion so in den Hintergrund, dass sie nicht mehr als solche wahrgenommen werden. ([Weiser, 1991](#))

**Whiteboard** Eine Wandtafel, mit einer glatten weißen Oberfläche. Sie ist beschreibbar mit speziellen Filzmarkern. Ein Whiteboard wird häufig zur Ideenfindung und zur Verdeutlichung von Strukturen benutzt. Die beschriebene Fläche lässt sich leicht wieder reinigen.