



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

# Seminarausarbeitung

Christian Fischer

Entwicklung einer Interaktionskomponente in  
Collaborative Workspaces

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einführung</b>	<b>4</b>
1.1 Ziel dieser Seminararbeit . . . . .	4
1.2 Collaborative Work . . . . .	4
1.3 Szenario . . . . .	5
1.3.1 Abgrenzung/Klassifizierung . . . . .	5
1.3.2 Beschreibung . . . . .	6
<b>2 Analyse</b>	<b>9</b>
<b>3 Anforderungen und Design</b>	<b>11</b>
3.1 Funktionale Ebene . . . . .	11
3.2 Technologische Ebene . . . . .	12
3.2.1 Hardware-Abstraktionsschicht . . . . .	14
3.2.2 Verteilungsschicht . . . . .	14
3.2.3 Anwendungsschicht . . . . .	15
<b>4 Ausblick</b>	<b>16</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>17</b>

# 1 Einführung

## 1.1 Ziel dieser Seminararbeit

Diese Seminararbeit gibt einen Ausblick auf die anstehende Master Thesis, welche sich in dem Themengebiet „Multimodale Interaktionen in Collaborative Workspaces“ bewegt. Basieren auf die vorausgegangenen Ausarbeitungen „Anwendung 1“ und „Anwendung 2“ werden Anforderungen an Interaktionsmöglichkeiten erhoben und geeignete Technologien validiert. Es wird grundsätzlich betrachtet aus welchen Komponenten sich ein Gesamtsystem zusammensetzt und auf welche Art und Weise dieses strukturiert ist. Als Resultat entsteht ein Grobentwurf des Gesamtsystems und es werden Anforderungen erhoben an die zu entwickelnden Komponenten in Hard- und Software.

## 1.2 Collaborative Work

Aktuell liegt der Fokus des UbiComp-Projektes der HAW Hamburg auf „Computer Supported Collaborative Workspace“. Geprägt wird der Begriff CSCW 1984 durch Irene Greif (MIT, jetzt bei Lotus) und Paul Cashman (Digital). Sie organisieren einen Workshop, der sich mit der Entwicklung von Computersystemen auseinandersetzt, welche Menschen bei ihren Arbeitstätigkeiten unterstützen sollen. Die erste Konferenz findet 1986 (CSCW'86) statt.

Computer Supported Collaborative Work ist kein in sich abgegrenztes Thema, sondern ein Wissenschaftsfeld, es umfasst neben weiteren Disziplinen Informatik, Soziologie, Psychologie, Arbeits- und Organisationswissenschaften, Management, Anthropologie, Wirtschaftsinformatik, Wirtschaftswissenschaften und Medienwissenschaft. Der Fokus der HAW Hamburg beschränkt sich auf den Bereich der Informatik, und verfolgt, gemäß [Burger \(1997\)](#), als Ziel die Kooperation zwischen Menschen und deren Unterstützbarkeit mit Rechnern.

Eine allgemeingültige Definition von CSCW gibt es nicht. [Wilson \(1991\)](#) schreibt:

„CSCW is a generic term which combines the understanding of the way people work in groups with the enabling technologies of computer networking, and associated hardware, software, services and techniques.“

Eine Beschreibung von Groupware, im Kontext von CSCW, liefert [Johansen \(1988\)](#):

„Groupware is a generic term for specialised computer aids that are designed for the use of collaborative work groups. Typically, these groups are small project-oriented teams that have important tasks and tight deadlines. Groupware can involve software, hardware, services and/or group process support.“

Beide Autoren beiscreiben die Kollaboration von Gruppen mit- sowie untereinander und definieren drei notwendige Bereiche zur Umsetzung dieser Idee:

- Hardware
- Software
- Dienste/Services

Dies zeigt, dass die Konzipierung einer Interaktionskomponente übergreifend in allen drei Bereichen stattfinden muss. Es ergeben sich erste Anforderungen an die Systemarchitektur, hierzu in Kapitel [3.2](#) mehr.

## 1.3 Szenario

### 1.3.1 Abgrenzung/Klassifizierung

Für das Forschungsgebiet Collaborative Workspace lassen sich diverse Anwendungsfälle generieren. Im Rahmen der Entwicklung einer Interaktionskomponente ist die Beschränkung des Verwendungs- bzw. Anwendungsfreiraums unumgänglich. An dieser Stelle hilft eine Einteilung von CSCW-Systemen. In der Forschung gibt es keine allgemeingültige Klassifizierung von CSCW-Systemen, jedoch mehrere Ansätze der Strukturierung aus unterschiedlichen Perspektiven:

Gemäß **Anytime/Anywhere-Matrix**([1.1](#)) nach [Kienle \(2005\)](#) in Anlehnung an die **Raum-Zeit Matrix** von [O'Hara-Devereaux und Johansen \(1994\)](#) lassen sich Anwendungen im CSCW in vier Kategorien unterteilen. Die Einordnung dieser Arbeit erfolgt in die Kategorie „Same Time / Same Place“ – die Entwicklung fokussiert Szenarien, in denen Teilnehmer an ein- und demselben Ort und zum gleichen Zeitpunkt miteinander, also zeitlich synchron und räumlich benachbart arbeiten.

[Teufel u. a. \(1995\)](#) unterscheidet im **3K-Modell**([1.2](#)) nach drei Typen der Interaktion bzw. Zusammenarbeit der Gruppe als Unterstützungsaspekte: Kommunikation, Koordination und Kooperation.

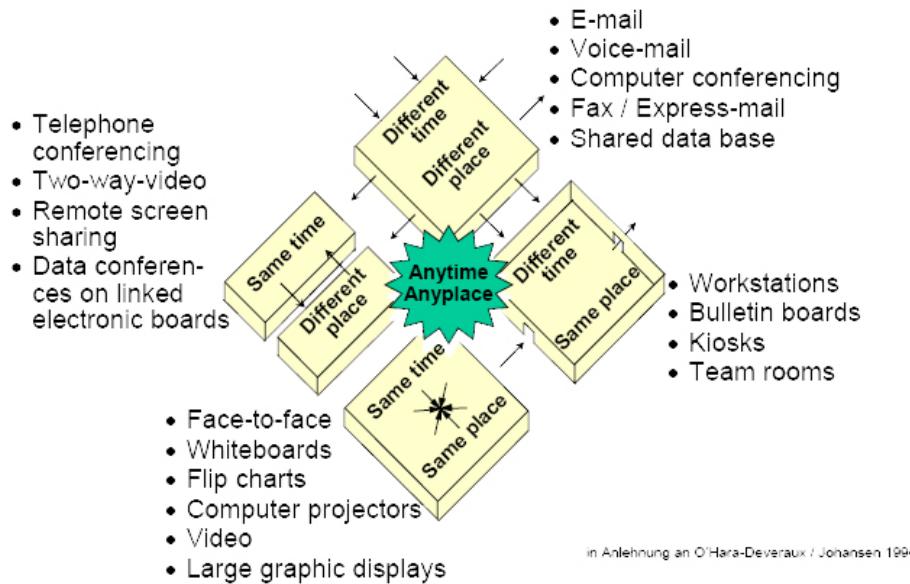


Abbildung 1.1: Anytime/Anyplace-Matrix

Eine Verwendung dieses Modells ist bezüglich Klassifizierung dieser Arbeit nicht geeignet, vielmehr kommt die Frage auf, ob sich hieraus nicht Anforderungen an das Eingabegerät stellen lassen. Die drei Punkte können als Aspekte auf Anwendungsebene fungieren, hierzu in Kapitel 2 mehr.

### 1.3.2 Beschreibung

Der Themenrahmen „Collaborative Workspace“ des UbiComp-Projekt definiert ein aktuelles Szenario, bestehend aus folgenden Komponenten:

**Persistenzschicht**, durch Michael Kabalkin

**Metadaten gestütztes Retrieval** durch Pascal Pein

**Physik-Engine**, durch Philip Roßberger

**Optisch verteilte Anwendungen**, durch Oliver Köckritz

**Multimodale Interaktion**, durch Christian Fischer

Das Zusammenspiel der einzelnen Arbeiten ist in Abbildung 1.3 zu sehen.

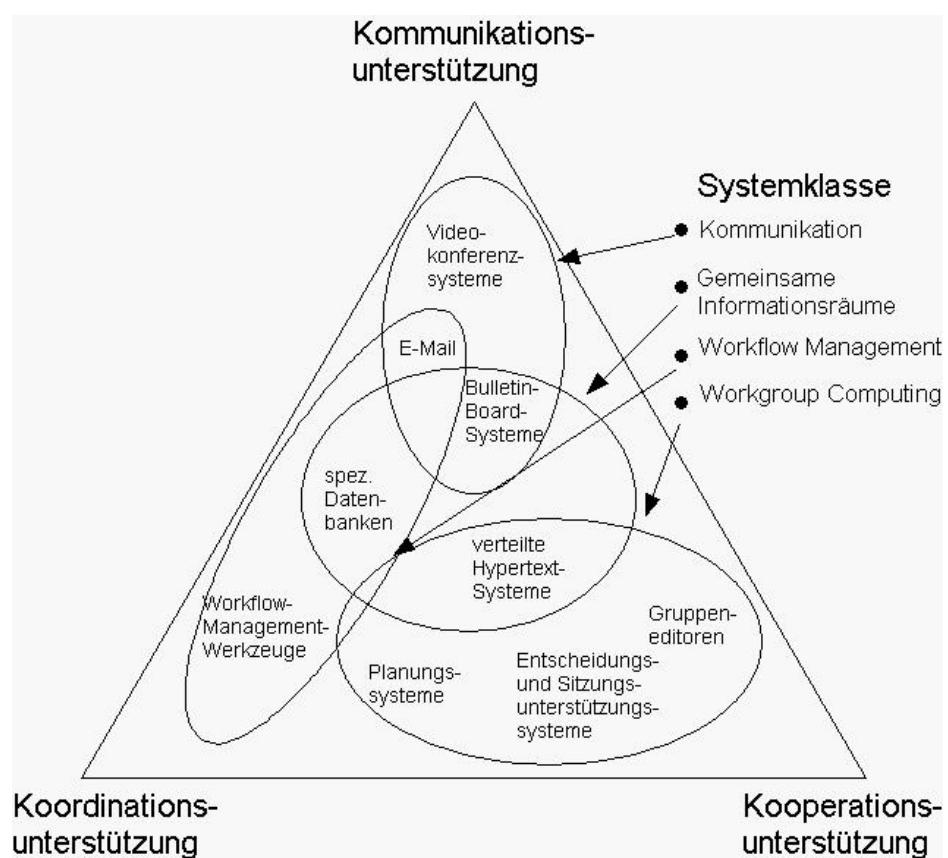


Abbildung 1.2: 3K-Modell

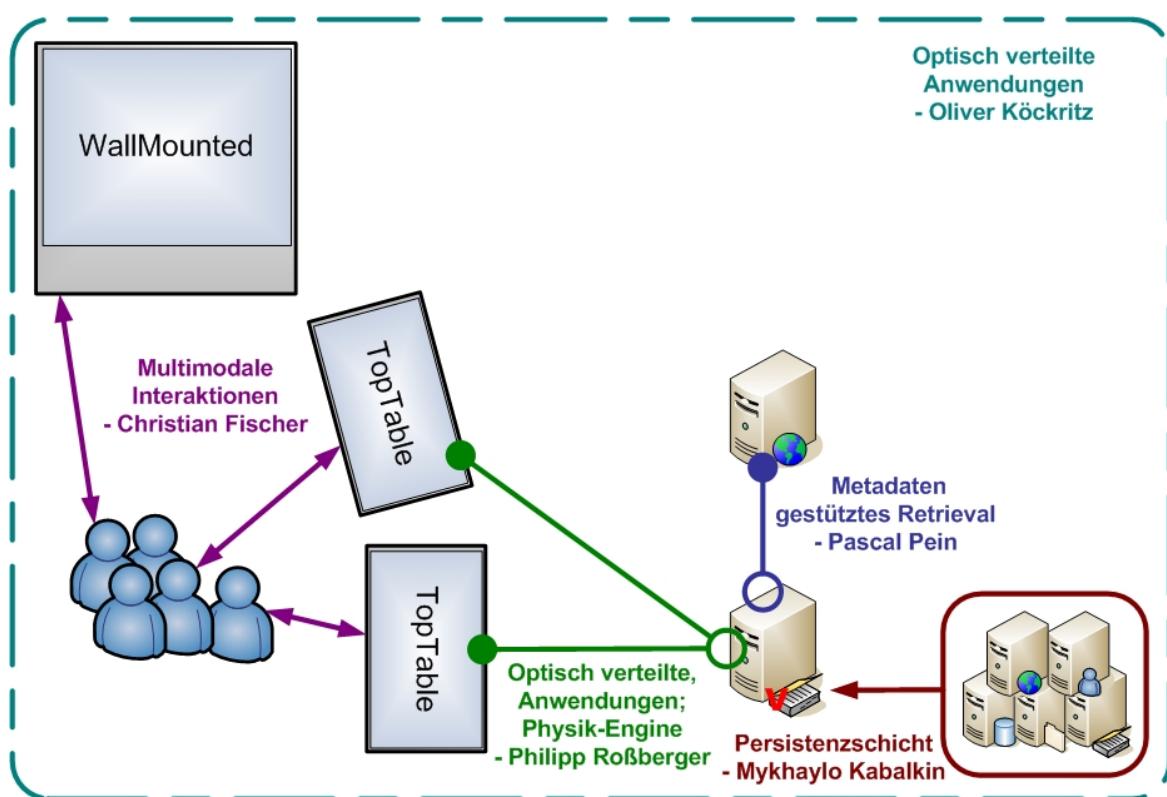


Abbildung 1.3: Zusammenspiel der Komponenten

## 2 Analyse

Wie bereits in Kapitel 1.3.1 erwähnt, können die drei Komponenten des 3K-Modells (siehe 1.2) verwendet werden, um Anforderungen an ein Eingabegerät zu erheben. In diesem Fall wird die Zielanwendung nicht nach diesen Punkten charakterisiert, sondern versucht, die Anwendung auf alle drei Punkte auszudehnen. Es handelt sich um die Aspekte Kommunikation, Koordination und Kooperation.

Das dieser „Einsatz“ des 3K-Modell vertretbar ist, zeigt ein Vergleich mit einer Beschreibung von Kollaboration von Mike Gotta (META Group). In einer Gesprächsrunde von KMWorld ([Lamont u. a. \(2004\)](#)) unter Judith Lamont (KMWorld) zum Thema Kollaboration antwortet er auf die Frage, wie Kollaboration definiert ist:

„The industry has struggled to define collaboration concisely. We use a functional definition – tools and services that help groups of people share information, communicate, coordinate and work together as a team. From a technology perspective, it includes e-mail, calendaring, forums, instant messaging, Web conferencing and virtual workspaces.[...]“

Zusammenfassend ergeben sich aus funktionaler Sicht vier Attribute der Kollaboration, die durch eine Interaktionskomponente abgedeckt werden müssen. Der Vergleich zum 3K-Modell und Gotta ist in Tabelle 2.1 dargestellt.

Gotta benennt keine eindeutige Definition, sondern stellt den Bezug zur Perspektive her und definiert zwei Sichtweisen: funktional und technologisch. Eine **funktionale Betrachtung** erfolgt auf einer vollkommen abstrakten Ebene ohne Bezug auf den technischen Hintergrund.

Attribut	nach Gotta	3K-Modell
Verbreitung von Wissen	share information	Kooperation
Kommunikation	communicate	Kommunikation
Koordination	coordinate	Koordination
Teamarbeit	work together as a team	Kooperation

Tabelle 2.1: Vergleich funktioneller Attribute

Er beschreibt soziale Aspekte, welche notwendig für einer Kollaboration sind. Die **technologische Schicht** setzt sich mit sämtlichen Fragestellungen bezüglich Auswahl und Verwendung von Hard-, Software sowie verwendeten Diensten auseinander.

Eine derartige Unterteilung ist ebenfalls sinnvoll für die Entwicklung eines Eingabegerätes im Sinne dieser Semniararbeit. Die beiden Sichtweisen können konzeptionell unabhängig von einander betrachtet werden, bei der Entwicklung und Implementation jedoch ist eine Synergie der beiden Bestandteile unbedingt notwendig. Auf funktionaler Ebene werden Anforderungen an das Gesamtsystem definiert, welche die Komponenten auf technologischen Ebene zu erfüllen haben.

# 3 Anforderungen und Design

Das Kapitel 2 zeigt die Reihenfolge, in welcher die Anforderungen erhoben werden müssen: Der erste Schritt ist die Definition des Funktionsumfangs, woraus sich dann im zweiten Schritt oberflächlich die Anforderungen an die verwendeten Technologien ableiten lassen.

## 3.1 Funktionale Ebene

Die wesentlichen Attribute, welche ein CSCW unterstützen muss, sind:

**Verbreitung von Wissen** Die Betrachtung von Wissen schliesst gemäß DIKW-Modell nach [Ackoff \(1989\)](#) neben dem eigentlichen Wissen ebenfalls Informationen und Daten ein. Im folgenden stehen diese drei Begriffe für ein und dasselbe, sie an dieser Stelle bzw. in dieser Seminararbeit zu unterscheiden ist nicht notwendig. Interessant wird die Klassifizierung beim späteren Entwurf des Feinkonzepts auf der funktionalen Ebene (in der Master-Thesis), wie zum Beispiel im Fall einer Synergie der drei Komponenten.

Um die Verbreitung von Wissen anschaulich zu gestalten wird es im vorliegenden Szenario durch Objekte, „greifbare“ Symbole dargestellt. Beteiligte können Informationen zeigen bzw. präsentieren und austauschen.

**Kommunikation** ist, neben dem Austausch von Wissen Grundvoraussetzung für das Entstehen von diesem. Gemäß Klassifizierung des Szenarios und somit des „Collaborative Workspcae“ nach zeitlich synchronen und räumlich benachbarten Abläufen ist die Mehrbenutzerfähigkeit des System zwingend notwendig.

**Koordination** Das System unterstützt die Benutzer bei der Koordination von Arbeitsabläufen, beispielhaft ist eine Aufgabenverteilung bei einer Projektbesprechung.

**Teamarbeit** Aufbauend auf die Kommunikation muss das gemeinschaftliche Handeln als solches unterstützt werden. Wichtig ist hier, dass alle aktiv teilnehmenden Benutzer gleichzeitig miteinander arbeiten, in diesem Fall interagieren können.

Aus den Szenarien und dem Vorwissen aus Anwendung I ([Fischer \(2006\)](#)) wurden folgende Anforderungen an die Interaktionskomponente erhoben:

- **Intuitivität:** Ein Benutzer möchte ein Objekt hervorheben bzw. markieren und zeigt darauf – für ihn und jeden Beteiligten ist eindeutig verständlich, um welches Objekt es sich handelt. Die Interaktion erfolgt selbstverständlich, wird z.B. etwas gegriffen ändert sich der Objektzustand, bei gewollter Bewegung verändert sich die Position des Objektes.
- **Natürlichkeit:** Mit Natürlichkeit sind an dieser Stelle keine Konzepte, Dinge, Abläufe oder Vorgänge gemeint, welche der Natur entspringen. In diesem Szenario passiert Interaktion wie erwartet, Bewegungen und Wechselwirkungen geschehen naheliegend bzw. selbstverständlich. Dies muss nicht zwangsläufig die Natur als Vorbild haben, sondern „gelernte“ Natürlichkeit. Ein Beispiel ist hier der Umgang mit einer Desktop-Oberfläche auf einem Computer – die Verwendung dieser ist antrainiert und wird als natürlich empfunden.

Beispiel: Ergänzend zur Intuitivität soll die Art und Weise wie der Benutzer etwas bewegt an Realismus gewinnen. Werden Objekte unter einer Geschwindigkeit losgelassen, bleiben sie nicht an der aktuellen Position stehen, sondern verzögern, ganz wie es aus der realen Welt erwartet wird.

- **Umfangreichthum:** Der Benutzer wird in den Möglichkeiten, mit seiner Umgebung in Interaktion zu treten, nicht beschnitten. Er hat einen nahezu uneingeschränkten Funktionsumfang.
- **Mehrbenutzerfähigkeit:** Mehrere Benutzer können gleichzeitig untereinander und mit Objekten interagieren

Unter Interaktion versteht sich die Kommunikation mit Sprache, Gestik und Mimik. Mit den Vorkenntnissen aus „Anwendung I“ ([Fischer \(2006\)](#)) wird der Umfang der Interaktionsmöglichkeiten reduziert. Grundsätzlich soll sich die Interaktion, wie oben beschrieben, an das natürliche Verhalten orientieren – aus abstrakter Sicht werden hier die Hände als das Eingabemedium verwendet werden, durch Gestiken werden Wechselwirkungen erreicht. Tabelle [3.1](#) zeigt Funktionen der Hand, welche für die Interaktion in der Systemumgebung interessant sind.

## 3.2 Technologische Ebene

Aus Kapitel [1.2](#) ist bekannt, dass sich die Entwicklung einer Interaktionskomponente über drei Bereiche erstrecken sollte: **Hardware**, **Software** und **Dienste**. Eine derart modulare Aufteilung ist sinnvoll, da die Skalierungs- und Erweiterungsmöglichkeiten auf andere Szenarien mit minimalem Aufwand implementierbar sind. Abbildung [3.1](#) zeigt das Schichtmodell des Systems als Grobkonzept.

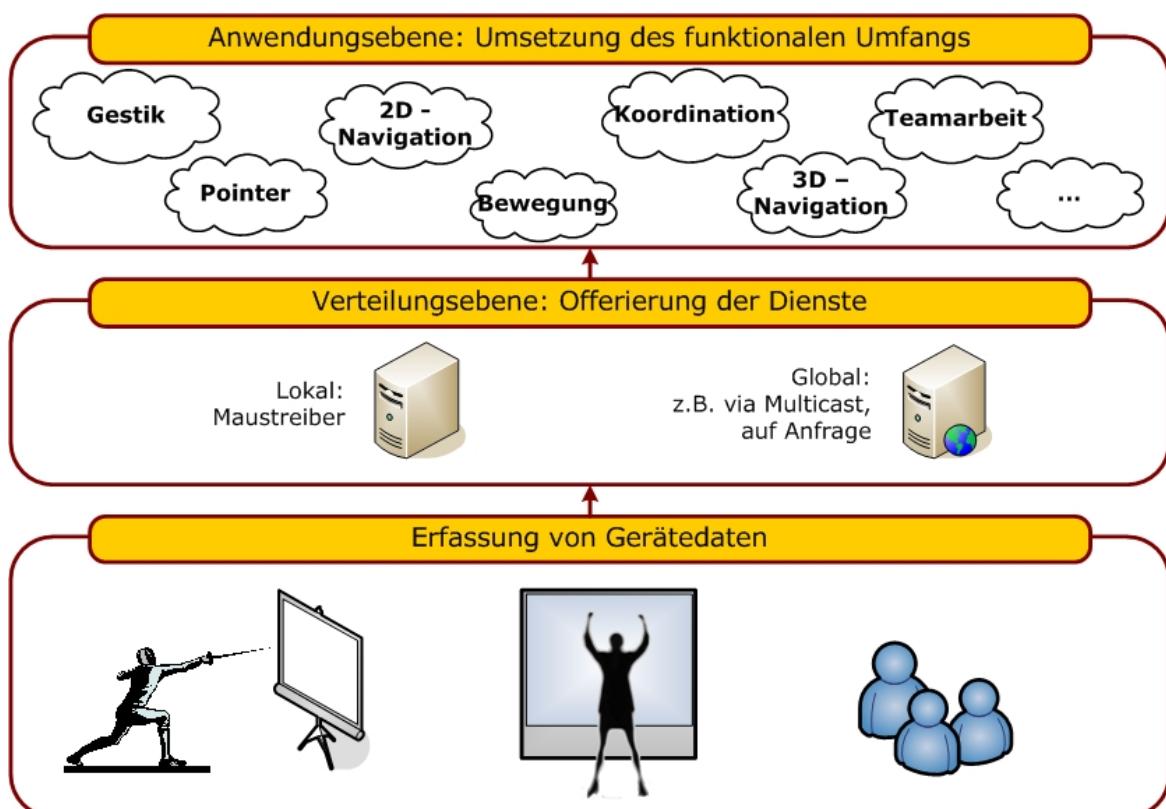


Abbildung 3.1: Schichtmodell des Systems

Bezeichnung	Funktion der Hand	Funktion in der Systemumgebung
Zeigerpositionierung	Zeigerichtung	Bestimmung des Zeigeortes
Orientierung	dreidimensionale Haltung	Bewegung von Objekten
Lokalisierung	Position im dreidimensionalen Raum	Adaptives Systemverhalten (bzgl. Position des Betrachters)
Wechselwirkung	Greifen, Fingerdrücken	Hervorrufen einer Zustandsänderung von Objekten oder einer Wechselwirkung in der Systemumgebung (z.B. Klick)
Bewegung	Ausüben von Kraft in eine Richtung (Gestik)	Bewegung von Objekten
Haptik	Wahrnehmung von physikalischer Kraft (z.B. Druck, Vibration)	Wirkung von Objektkräften auf deren Ankerpunkt

Tabelle 3.1: Assoziation der Funktionen: Hand zu System

### 3.2.1 Hardware-Abstraktionsschicht

Auf dieser Ebene werden die Daten des bzw. der Eingabegerät(e) ermittelt. Das Einlesen, Aufarbeiten und Auswerten sowie die dafür eingesetzten Technologien und Systeme sind für jeden Gerätetyp bzw. für jedes Gerät spezifisch. Dieses Prinzip hat als Vorteil, dass die unterschiedlichsten Geräte unabhängig voneinander in diese Schicht eingepflegt werden können und sich damit nicht stören.

### 3.2.2 Verteilungsschicht

Diese Ebene ist das Bindeglied zwischen Hardware-Abstraktions- und Anwendungsschicht, sozusagen Middleware. Sie ermöglicht jede beliebige Assoziation von Eingabegeräten mit Anwendungsblöcken. Schnittstellen: unter der Verwendung von Protokollen erfolgt die Instanziierung von Diensten, welche nach aussen hin alle die gleiche Datenstrukturen zur Verfügung stellen, das macht eine Schnittstellenbeschreibung unerlässlich. Die Datenstrukturen beinhalten, wie in Kapitel 3.1 beschrieben, die Informationen: Zeigerpositionierung, Orientierung, Lokalisierung, Wechselwirkung, Bewegung und Haptik.

Unterschiede zwischen den Diensten bestehen lediglich in Hinblick auf die Umsetzung der Datenverteilung. Welche Umsetzung erfolgt, obliegt den Anforderungen des Gesamtsystems. Beispielsweise können Daten periodisch oder auf Anfrage gesendet werden – die

Transportschicht kann mit UDP, TCP, übergeordnet via Multicast, Broadcast usw. realisiert werden.

### **3.2.3 Anwendungsschicht**

Die Anwendungsebene ist vollkommen losgelöst vom Interaktionsgerät an sich. Je nach Anwendungsfall werden Applikationen aufgebaut und dargestellt. Die Aufgabe ist die Implementation des benötigten Funktionsumfangs, den sich ein Benutzer wünscht. Erreicht wird dies durch die logische Verknüpfung der Eingangsdaten über die Dienste der Verteilungsschicht in Verbindung mit den hier verwendeten Softwaremodulen.

## 4 Ausblick

Das Ziel dieser Arbeit ist es, einen Ausblick auf die anstehende Master Thesis in dem Themengebiet „Multimodale Interaktionen in Collaborative Workspaces“ zu geben. (siehe Kapitel 1.1) Enstanden ist ein Grobentwurf des Gesamtsystems und deren Komponenten. Der Entwurf der letzteren ist insofern geschehen, als dass definierte Anforderungen an ihre Funktionalität gestellt worden sind.

Ein offener, wesentlicher Punkt sind Auswahl und Entwicklung geeigneter Technologien für die Interaktionskomponente (besonders Hardware) unter Zuhilfenahme der Ausarbeitungen „Anwendung I“ und „Anwendung II“. Zu untersuchen sind beispielsweise die Skalierungsmöglichkeiten von Eingabegeräten und deren Schwachstellen.

Ein weiterer Schritt ist die Umsetzung einer Applikation auf Anwendungsebene. Ziel ist die Synergie mit dem Themenbereich von Philip Roßberger (Flüssige Interaktionstechniken für kollaboratives Arbeiten), um die erwünschte Natürlichkeit zu erreichen und mit Oliver Köckritz (Verteilter verbundener 3D-Desktop) um ein verteiltes System zu erhalten, was – weg von der ursprünglichen Desktop-Metapher – im Sinne des Collaborative Workspace steht.

# Literaturverzeichnis

- [Ackoff 1989] ACKOFF, R.L.: From Data to Wisdom. In: *Journal of Applied Systems Analysis, Volume 16* (1989)
- [Burger 1997] BURGER, Cora: *Groupware : Kooperationsunterstützung für verteilte Anwendungen*. Heidelberg : dpunkt, 1997. – ISBN 3-920993-60-8
- [Fischer 2006] FISCHER, Christian: *Multimodale Interaktionen in Collaborative Workspaces*. Juli 2006. – URL <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/projekte/master2006/fischer/abstract.pdf>. – Seminarbericht
- [Johansen 1988] JOHANSEN, Robert: *GroupWare: Computer Support for Business Teams*. New York, NY, USA : The Free Press, 1988. – ISBN 0029164915
- [Kienle 2005] KIENLE, Dr. A.: *Vorlesung: Informatik & Gesellschaft*. 2005
- [Lamont u. a. 2004] LAMONT, Judith ; GOTTA, Mike ; MCCORT, Kevin ; GARCIA, Jose ; FORQUER, Bill: *Collaboration: CARE Canada's use of collaboration and the latest trends in that industry*. 04 2004. – URL <http://www.kmworld.com/Articles/ReadArticle.aspx?ArticleID=9521>
- [O'Hara-Devereaux und Johansen 1994] O'HARA-DEVEREAUX, Mary ; JOHANSEN, Robert: *GlobalWork: Bridging Distance, Culture and Time*. San Francisco : Jossey-Bass, 1994. – 439 S
- [Teufel u. a. 1995] TEUFEL, Dr. S. ; SAUTER, Christian ; MÜHLHERR, Thomas ; BAUKNECHT, Prof. Dr. K.: *Computerunterstützung für die Gruppenarbeit*. Addison-Wesley, 1995. – 278 S
- [Wilson 1991] WILSON, Paul: *Computer Supported Cooperative Work: An Introduction*. Intellect Books, Oxford, UK, 1991