



Entwicklung einer Interaktionskomponente in Collaborative Workspaces

Vortrag Ringvorlesung
zum
Masterprojekt „UbiComp“

Vortrag Ringvorlesung: Christian Fischer

24. November 2006

1



Entwicklung einer Interaktionskomponente in CW

Agenda

- 1. Einleitung: Collaborative Work**
- 2. Szenario**
- 3. Analyse**
- 4. Anforderungen**
- 5. Grobentwurf: Systemarchitektur**
- 6. Validierung möglicher Eingabegeräte**
- 7. Grobentwurf: mögliches Eingabegerät**
- 8. Zeitplan**

Vortrag Ringvorlesung: Christian Fischer

1

2



Entwicklung einer Interaktionskomponente in CW

Einleitung

Jedem ist klar, was ein Collaborative Workspace ist, aber woran arbeiten wir konkret?

Wesentliche Idee des Collaborative Work (Irene Steif) im Allgemeinen:

Personen an verteilten Orten haben beliebigen Zugriff auf eine gemeinsame Umgebung. Wesentliche Bestandteile sind hier die Kommunikations- und Interaktionsfreiheit miteinander.

Collaborative Workspace ist kein Thema, sondern ein Wissenschaftsfeld – daher muss eine Abgrenzung der Themen erfolgen:



Entwicklung einer Interaktionskomponente in CW

Einleitung

Computer Supported Collaborative Work (Cora Burger)

- Interdisziplinäre Forschung:
 - Informatik
 - Soziologie
 - Psychologie
 - Arbeits- und Organisationswissenschaften
 - Management
 - Anthropologie
 - Wirtschaftsinformatik
 - Wirtschaftswissenschaften
 - Medienwissenschaft
 - verschiedene weitere Disziplinen
- Fokus:

**Kooperationen zwischen Menschen und deren
Unterstützbarkeit mit Rechnern**



Entwicklung einer Interaktionskomponente in CW

Einleitung

Forschungsgebiet im UbiComp-Projekt der HAW ist vorrangig die Informatik:

- funktionale Beschreibung:

„ [...] tools and services that help groups of people share information, communicate, coordinate and work together as a team [...]“

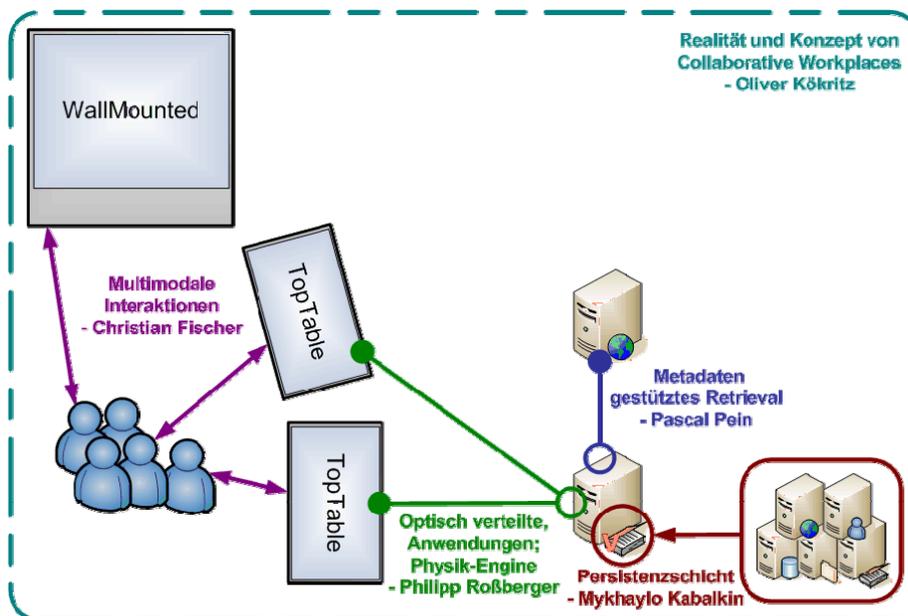
- technologische Beschreibung:

„[...] it includes e-mail, calendaring, forums, instant messaging, Web conferencing and virtual workspaces.“



Entwicklung einer Interaktionskomponente in CW

Einleitung: Das konkrete Beispiel-Szenario





Entwicklung einer Interaktionskomponente in CW

Szenario - Analyse: Multimodale Interaktion

- ein Basisdienst, der aus der Perspektive der Interaktion Unterstützung bietet für:
 - Verbreitung von Wissen („share information“)
 - Kommunikation („communicate“)
 - Koordination („coordinate“)
 - Teamarbeit („work together as a team“)

Themenbereich über zwei Ebenen:

1. funktional: Aspekte der Zusammenarbeit
2. technologisch: Verwirklichung auf einem weniger abstraktem Level



Entwicklung einer Interaktionskomponente in CW

Szenario - Analyse

Um Anforderungen an die Interaktion zu bestimmen, ist die Betrachtung der funktionalen Ebene notwendig, hierzu konkrete Szenarien:

- Verbreitung von Wissen - Daten zeigen, bewegen, mitnehmen
- Kommunikation – Mehrbenutzerfähigkeit
- Koordination - Aufgabenverteilung bei Projektbesprechung
- Teamarbeit - Meeting von Konstrukteuren





Entwicklung einer Interaktionskomponente in CW

Anforderungen

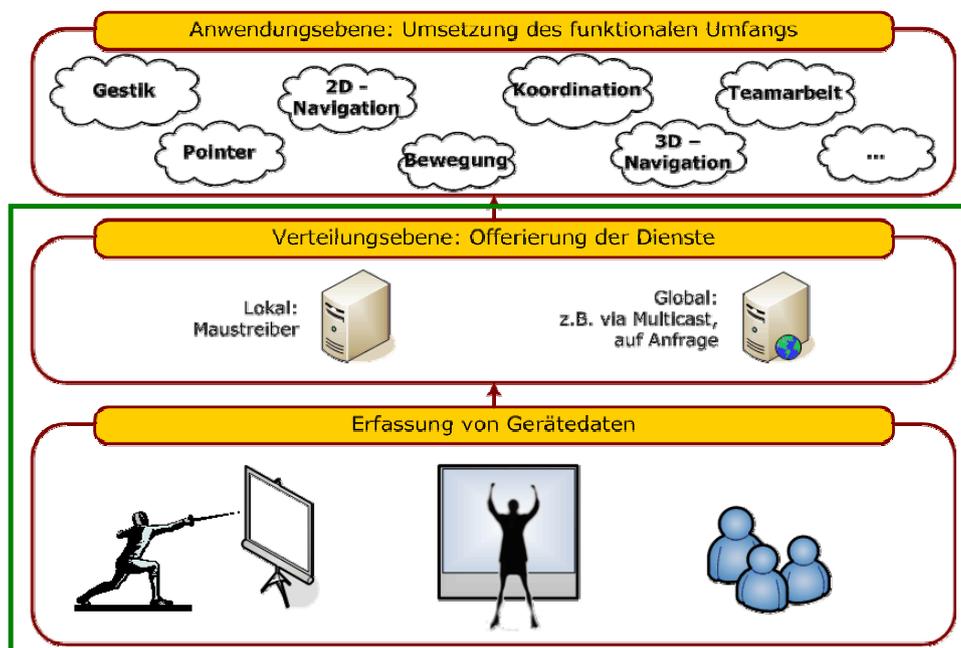
Aus den Szenarien und dem Vorwissen aus „Anwendung I“ ergeben sich Anforderungen an Interaktionsmöglichkeiten:

- **intuitiv**
Benutzer zeigt auf etwas und sieht einen Pointer an der Stelle; er will ein Objekt bewegen und interagiert plötzlich damit; Gestiken werden erkannt
- **natürlich**
Benutzer bewegt etwas, lässt es los und es bewegt sich weiter wie in der realen Welt
- **umfangreich**
Benutzer hat einen nahezu uneingeschränkten Funktionsumfang, er vermisst nichts
- **mehrbenutzerfähig**
mehrere Benutzer können gleichzeitig untereinander und mit Objekten interagieren



Entwicklung einer Interaktionskomponente in CW

Grobentwurf: Systemarchitektur (Skizzierung)





Entwicklung einer Interaktionskomponente in CW

Systemarchitektur - Beschreibung:

1. Erfassung von Gerätedaten

- a) Zeigerpositionierung
 - b) Orientierung
 - c) Lokalisierung
 - d) Druck
- } primär
- e) Bewegung (Richtung und Kraft)
 - f) (Haptik)
- } sekundär

Stellt ein Gerät alle Daten ausreichend genau zur Verfügung, sind die Anforderungen an Funktionalität auf Anwendungsschicht erfüllt.



Entwicklung einer Interaktionskomponente in CW

Bewertung von Technologien:

In „Anwendung I“ wurden potentielle Geräte für die Verwendung in Collaborative Workspaces betrachtet:

Rückblende ...

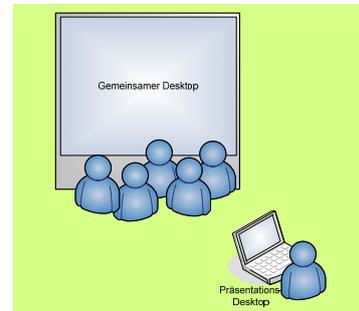
Bewertung der Eingabegeräte bezüglich Anforderungen und Szenarien

Verwendbare, sinnvolle Interaktionsschnittstellen

- **Touchscreen**
 - + intuitive Bedienbarkeit
 - + gleichzeitige Interaktion (FTDI)
 - + sehr präzise
 - Bedienung nur 2D
 - mittlerer statischer Halteaufwand
 - bei großen Wänden: körperlich aufwändig bis unmöglich
 - sehr schwer bis gar nicht zu besorgen (FTDI)
- **Datenhandschuh**
 - + geringer statischer Halteaufwand
 - + intuitive Bedienbarkeit in 3D
 - + sehr umfangreiche Bedienmöglichkeiten
 - Mittlerer statischer Halteaufwand
 - Weitergabe der Bedieneinheit sehr unkomfortabel



WallMounted



Anforderungen an Interaktions-SST

- ergonomisch
- intuitiv
- umfangreich
- gemeinschaftlich

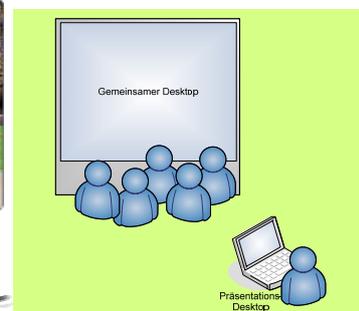
Bewertung der Eingabegeräte bezüglich Anforderungen und Szenarien

Verwendbare, sinnvolle Interaktionsschnittstellen

- **Tracking (Körper, Augen)**
 - + geringer bzw. „kein“ statischer Halteaufwand
 - + intuitive Bedienbarkeit in 3D
 - + umfangreiche Bedienmöglichkeiten
 - technisch sehr aufwändig
 - gleichzeitige Interaktion technisch sehr aufwändig
- **SpaceBall/Space Mouse**
 - + geringer statischer Halteaufwand
 - + intuitive Bedienbarkeit (nach kurzer Einarbeitungszeit)
 - Bedienung beschränkt sich auf 2D/3D-Navigation
 - notwendige Fixierung der Einheit beschneidet Handlungsfreiraum
 - komfortable Weitergabe der Bedieneinheit nur unter technischem Aufwand



WallMounted (2)



Anforderungen an Interaktions-SST

- ergonomisch
- intuitiv
- umfangreich
- gemeinschaftlich



Bewertung der Eingabegeräte bezüglich Anforderungen und Szenarien

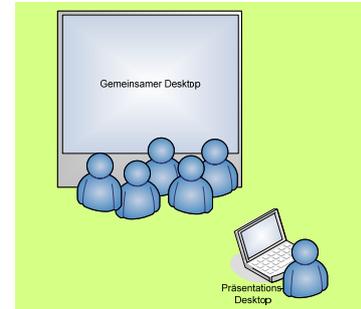
Verwendbare, sinnvolle Interaktionsschnittstellen

• Nintendo Wii Controller



- + geringer statischer Halteaufwand
- + intuitive Bedienbarkeit (nach kurzer Einarbeitungszeit)
- + umfangreiche Bedienmöglichkeiten
- + Einzeleingabe, jedoch komfortable Weitergabe der Bedieneinheit (Ball abgeben)
- o ungewiss, wie präzise Controller ist

WallMounted (3)



Anforderungen an Interaktions-SST

- ergonomisch
- intuitiv
- umfangreich
- gemeinschaftlich



Bewertung der Eingabegeräte bezüglich Anforderungen und Szenarien

Fazit der Bewertungen:

Nintendo Wii Controller erfüllt die Anforderungen am Besten, jedoch ist unklar, ob das Gerät in ein anderes System als die Konsole portiert werden kann.

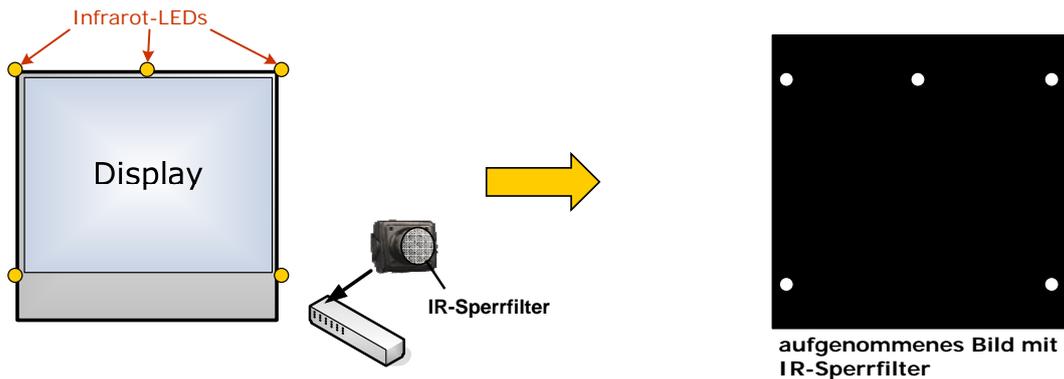
Angelehnt an den Controller entstand eine eigene Idee:



Entwicklung einer Interaktionskomponente in CW

Grobentwurf

- Handteil als Interaktionselement
- In die Front integriert, nimmt eine Miniaturkamera das auf, worauf das Handteil gerichtet wird
- Infrarot-Dioden kennzeichnen den Rand des Bildschirmbereiches; ein Infrarot-Sperrfilter vor der Kamera macht die Identifikation der Kanten sehr einfach



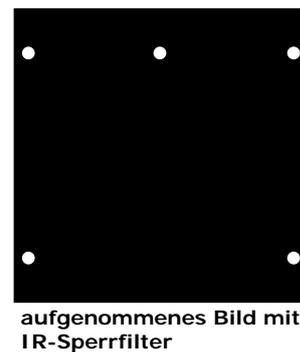
Entwicklung einer Interaktionskomponente in CW

Grobentwurf

Systemarchitektur – 1. Erfassung von Gerätedaten:

- Zeigerpositionierung (geometrisch) ✓
- Orientierung (geometrisch) ✓
- Lokalisierung (geometrisch mit Eichung) ✓
- Druck (Taster) ✓
- Bewegung (Richtung und Kraft) ✓
- Haptik ✓

Nähere Informationen siehe Projektarbeit



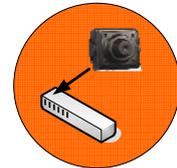


Entwicklung einer Interaktionskomponente in CW

Grobentwurf - Grabstick

Fragestellungen - Hardware:

- Optik
 - Kamera
 - Infrarotlicht und Sperrfilter
 - LED-Pulse und Blendenöffnungszeiten
- äußerliche Gestalt
 - elektrische- und nichtelektrische Tasten
 - Haltung, Schwerpunkt, Gewicht und Form der Komponente
 - haptische Resonanz
- Technologie
 - Auswertungssystem
 - Kommunikation mit Auswertungssystem



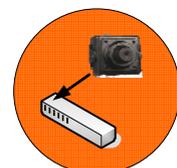
Entwicklung einer Interaktionskomponente in CW

Grobentwurf - Grabstick

Fragestellungen - Software:

- Analysesystem
 - Bildmustererkennung
 - Geometrische Berechnung
 - Regelung
 - Validierung
- Schnittstellensystem (Verteilungsebene)
 - Lokal (Maustreiber z.B. via USB, Seriell)
 - Global (Unicast/Multicast, Broadcast, via Request)

Logische Interpretation und Validierung von Interaktion erfolgt auf der Anwendungsebene



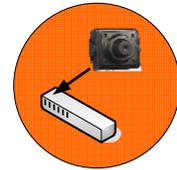


Entwicklung einer Interaktionskomponente in CW

Grobentwurf - Grabstick

Fragestellungen - Ausblicke:

- Chancen
 - enorme Skalierungsmöglichkeiten
- Herausforderungen
 - Zittern, Tastendruck
 - mehrere Personen gleichzeitig (technisch)
- Fehlerbehandlung
 - Verdecken von LEDs
 - Lichteinstrahlung



Entwicklung einer Interaktionskomponente in CW

- Wo befindet sich welche Logik (Grenzwerte)? – Abgrenzung der Logik
 - Was ist, wenn Stick abgelegt wird? – Definition, wann Daten zur Verfügung gestellt werden, bzw. ob evtl. permanent, dafür aber „gültig“ Werte wiederholt werden.
 - Analog zu Lautstärkerad beim Autoradio: kontextabhängiges Aufbereitung der Daten

Gliederung der Arbeit / behandelte und zu behandelnde Themen

- Methodik der Entwicklung
 - Plausibilitätsprüfungen:
 - Präzision
- weiterführende Entwicklung
 - Portierung der Hardware auf andere Umgebungen
Inwiefern ist Feedback realisierbar?
 - andere Idee: Umgebung aufzeichnen



Entwicklung einer Interaktionskomponente in CW

Systemarchitektur - Beschreibung:

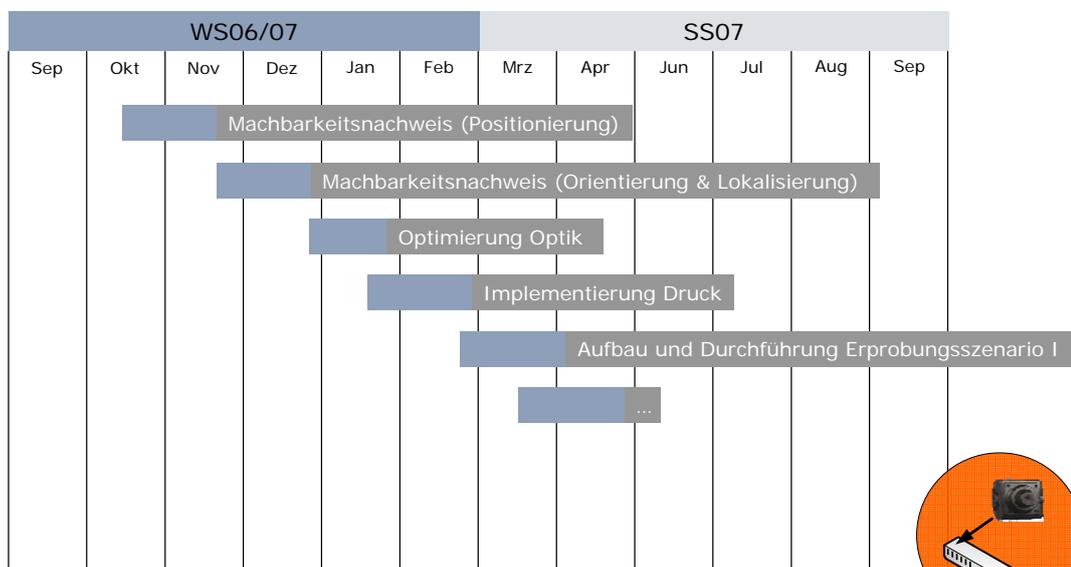
3. Anwendungsebene: Umsetzung des funktionalen Umfangs

- Fokussieren
- Bewegen
- Markieren
- Rollen (Scroll)
- Zoomen
- Vor und Zurück
- Cursor beliebig verändern
- Festhalten
- Selbst fortbewegen 3D
- Schiessen
- Lichtschwert
- Objekte Drehen/skalieren
- Tastatureingabe
- Scrollrad
- Schläger
- Greifen



Entwicklung einer Interaktionskomponente in CW

Zeitplan





Entwicklung einer Interaktionskomponente in CW

Seid herzlich eingeladen:

**Live-Präsentation des Grabstick
und allgemeiner Überblick
in unserem „Collaborative Workspace“^{beta}
in Raum 501**