

Eyetracker als Eingabemedien in der multimodalen Interaktion

Lennard Hamann
INF-M3 - Seminar/Ringvorlesung - Wintersemester 2007/2008
07. Dezember 2007

Inhalt

- ▶ **Einleitung**
 - ▶ Begriffe
 - ▶ Szenarien
 - ▶ Projekt “Collaborative Workspace”
 - ▶ Weitere Motivation
 - ▶ Anforderungen Benutzerschnittstelle
- ▶ Intelligente Benutzerschnittstelle
- ▶ Multimodale Eingabe
- ▶ Eyetracking
- ▶ Ausblick

Begriffe

- ▶ **Eyetracker**
 - ▶ Messen von Augenbewegungen (hier: videobasierte Technik)
 - ▶ Messdaten: Blickpunkte auf dem Monitor oder Anzahl der Augen im Kamerabild

- ▶ **Modalität**
 - ▶ Sinnesorgan, mit dem der Benutzer die Ausgaben vom Computer wahrnimmt
 - ▶ Sensor, mit dem ein Computer die Eingaben vom Benutzer empfangen kann

Begriffe

- ▶ **Multimodale Interaktion**
 - ▶ kombiniert mehrere Modalitäten auf beiden Seiten
 - ▶ ersetzt die auf den Computer ausgerichteten Eingabemedien Maus und Tastatur durch eine Kombination aus Sprache, Gestik, Mimik, Augenbewegungen ...
 - ▶ ermöglicht so eine intuitive, natürliche, am Menschen ausgerichtete Mensch-Technik Interaktion

Szenarien

- ▶ **Ubiquitous Computing**
 - ▶ die Idee der allgegenwärtigen Computertechnik, die den Menschen unmerklich zu jeder Zeit bei seiner natürlichen Handlung unterstützt
- ▶ **Wie wird Computertechnologie unsichtbar?**
- ▶ **Wie kann die Interaktion mit einem Computersystem stattfinden, ohne dass dem Benutzer offensichtlich bewusst ist, dass er mit einem Computer kommuniziert?**

Projekt “Collaborative Workspace”

- ▶ Computergestützte Gruppenarbeit
- ▶ Mehrere Personen arbeiten miteinander und werden durch die technischen Möglichkeiten in dem Raum unterstützt

Projekt “Collaborative Workspace”

Wie können die Benutzer effizient mit dem Raum kommunizieren?

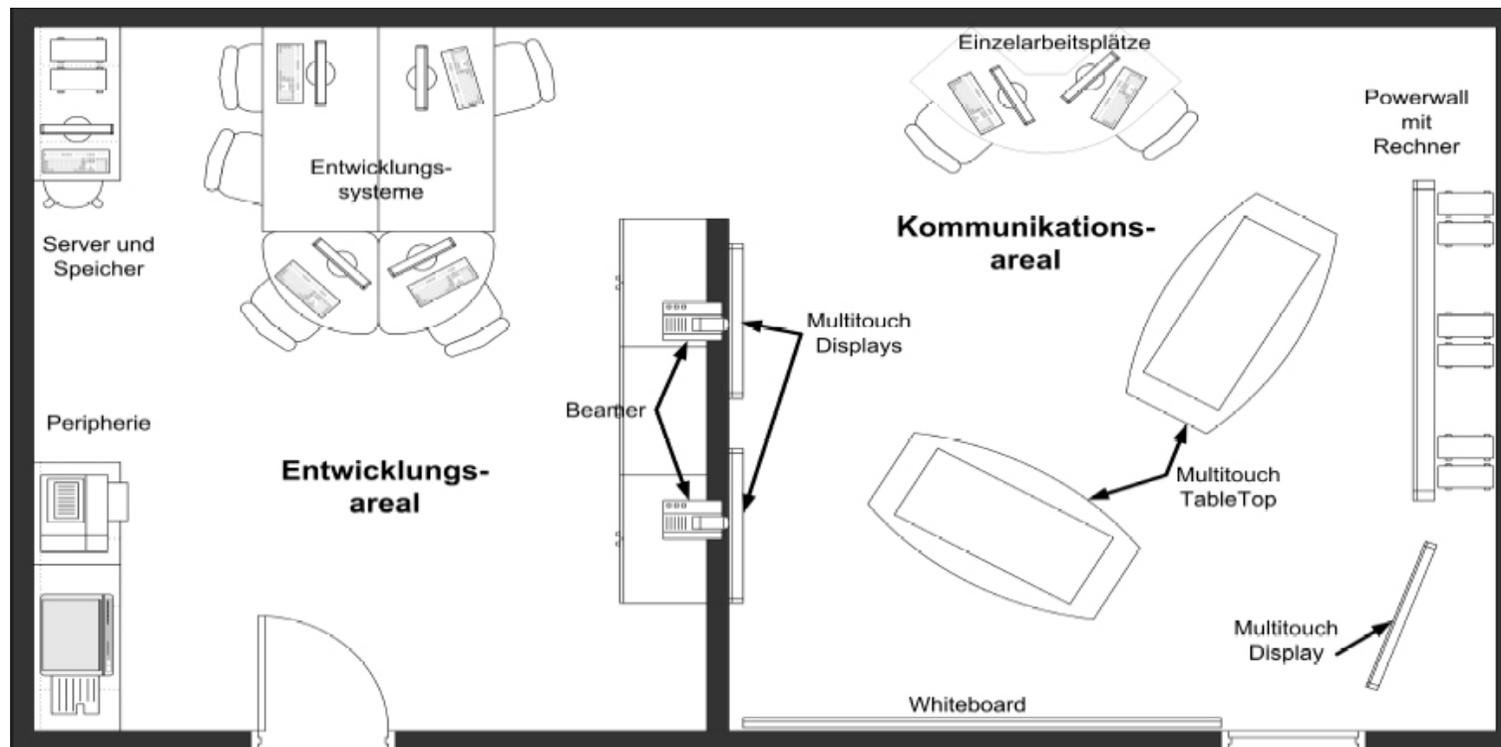


Abbildung: Interaktiver Raum (Quelle: Fischer, 2007)

Weitere Motivation

- ▶ **Ambient Assisted Living / Smart Home**
 - ▶ Wohnraum-Szenario
- ▶ **rasch zunehmende Komplexität der IT-Systeme**
 - ▶ effektivere, effizientere und natürlichere Schnittstellen, um den Zugriff auf Information und Anwendungen zu erleichtern
- ▶ **starke Zunahme an IT-Anwendungen in allen Lebensbereichen**
 - ▶ Unerfahrenen Benutzern und Laien den Zugang zur Informationstechnologie ermöglichen

Anforderungen Benutzerschnittstelle

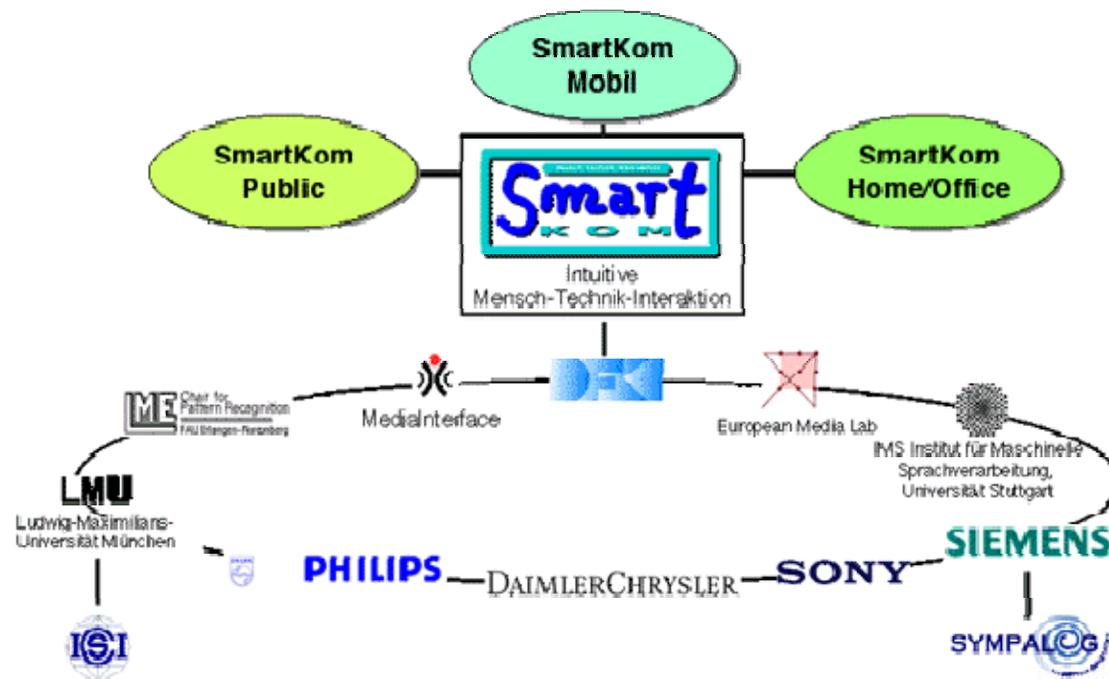
- ▶ Vorteile sprachlich dialogischer Kommunikation nutzen
- ▶ Nutzerfreundlichkeit und Nutzerzentrierung
- ▶ die menschlichen Sinne wie Sprache, Gestik, Mimik und Augenbewegungen berücksichtigen und durch Synergie dieser natürlichen Eingabemodalitäten eine intuitive Schnittstelle bilden

Inhalt

- ▶ Einleitung
- ▶ **Intelligente Benutzerschnittstelle**
 - ▶ SmartKom
 - ▶ Modellierung der multimodalen Interaktion
- ▶ Eyetracking
- ▶ Ausblick

SmartKom

Projekt unter der Leitung des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI)



SmartKom

- ▶ **Dialogbasierte Mensch-Technik Interaktion**
 - ▶ sowohl der Benutzer als auch das System initiieren Interaktionen, stellen Rück- und Klärungsfragen, Verstehensprobleme signalisieren oder den Dialogpartner unterbrechen können
- ▶ **Benutzeradaptiv**
 - ▶ System passt sich dem einzelnen Benutzer an
 - ▶ Einsatz von Benutzermodellierung, Planerkennung und Lernverfahren, wodurch eine Eigendynamik des Systems möglich wird
 - ▶ Kontextabhängig können unaufgefordert Dialoge stattfinden und fehlerhafte, unvollständige oder gestörte Eingaben sinnvoll interpretiert werden
- ▶ **Interessant: Modellierung der multimodalen Eingabe**

Modellierung der multimodalen Interaktion

- ▶ Kombination von
 - ▶ Messdaten der Sensoren
 - ▶ Informationen über die Anwendung
 - ▶ Informationen über den Benutzer
 - ▶ Verfahren zur Planerkennung
 - ▶ Lernverfahren

- ▶ Hier Interessant:
 - ▶ Kombination von Messdaten der Sensoren und Informationen über die Anwendung

Inhalt

- ▶ Einleitung
- ▶ Intelligente Benutzerschnittstelle
- ▶ Multimodale Eingabe
- ▶ **Eyetracking**
 - ▶ Eyetracking-Techniken
 - ▶ Eyetracking als Eingabe
 - ▶ Tobii X120
 - ▶ Xuuk Eyebox
- ▶ Ausblick

Eyetracking

- ▶ Einsatz von Eyetracking als Eingabe
 - ▶ + Blickpunkt gibt Auskunft über aktuelle Aufmerksamkeit des Benutzers und kann so helfen z.B. ungenaue Spracheingaben zu interpretieren
 - ▶ + bevor mit einem Objekt interagiert wird, wird es angesehen
 - ▶ - Augenbewegungen sind nur begrenzt bewusst steuerbar
 - ▶ - ‚Midas Touch‘-Problem: Benutzer ist es nicht gewohnt mit einem Objekt zu interagieren, sobald er es ansieht

Eyetracking-Techniken

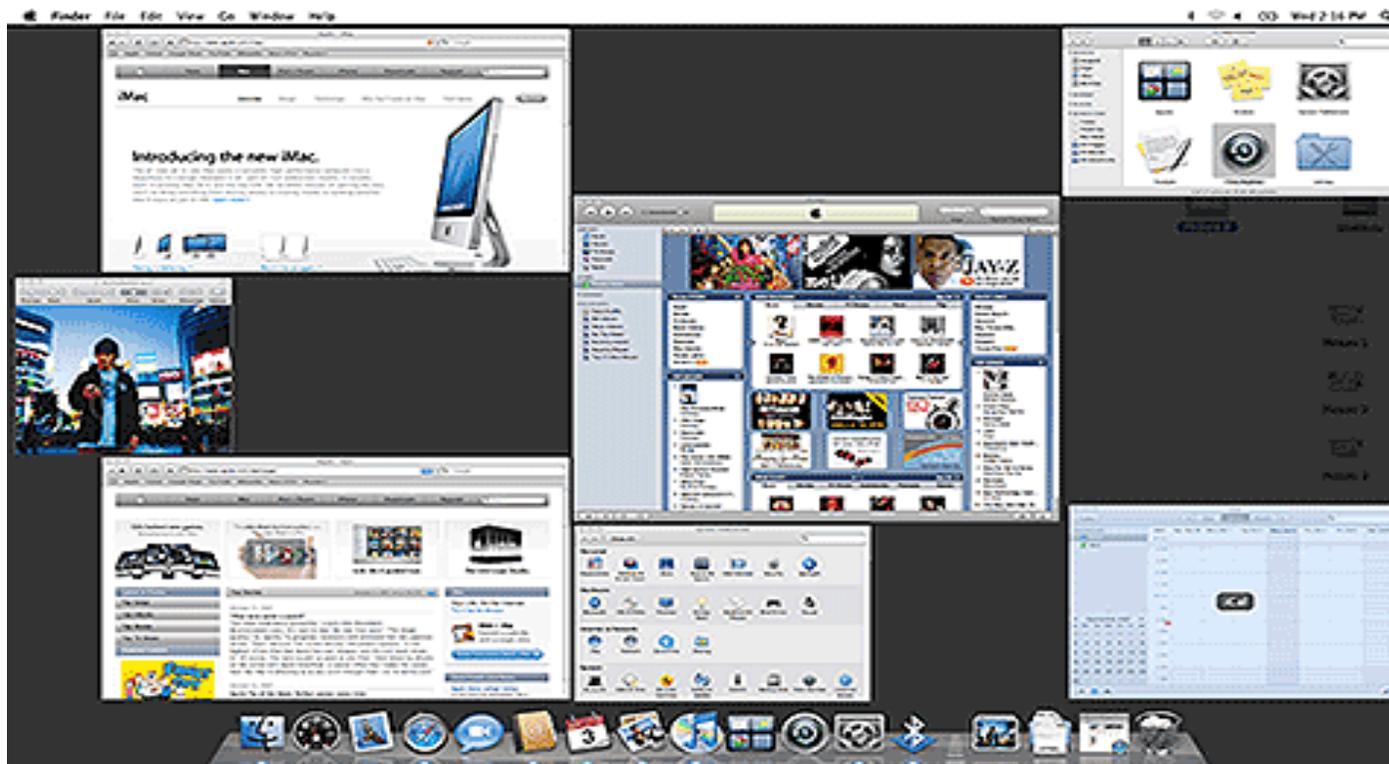
- ▶ **Messbare Eigenschaften des Auges:**
 - ▶ Eigenschaften der Netzhaut oder der Pupille (wie Krümmung oder Wölbung)
 - ▶ Elektrische Spannung zwischen Hornhaut und Netzhaut
 - ▶ Reflexionen an diversen Teilen des Auges

- ▶ **Head mounted und Remote Systems**

- ▶ **Videobasierte Systeme**
 - ▶ Kamera zeichnet Bild der Augen auf
 - ▶ aus den Bildern wird die Blickposition berechnet

Eyetracking als Eingabe

EyeExpose: Umschalten zwischen laufenden Anwendungen (Kumar 2007)



Quelle: <http://www.apple.com/macosx/features/expose/>

Xuuk eyebox2

- Infrarotlicht-basierte „Bright Pupil“-Technik
- Erfasst Anzahl und Ort von Gesichtern und Augen auf eine Entfernung bis zu 10 Metern von der Kamera



Quelle: <http://www.xuuk.com>

Tobii X120 Eye Tracker

- „Bright Pupil“-Technik
- Messung der Blickpunkte auf einem Monitor
- Liefert bis zu 120 Blickpunkte pro Sekunde



Quelle: <http://www.tobii.com>

Inhalt

- ▶ Einleitung
- ▶ Intelligente Benutzerschnittstelle
- ▶ Eyetracking
- ▶ **Ausblick**

Ausblick

- ▶ **Anwendungen 2**
 - ▶ bestehende Untersuchungen zu multimodaler Interaktion mit Eyetracking auswerten

- ▶ **Projekt**
 - ▶ Steuerung von Google Earth mit dem Tobii Eye Tracker

- ▶ **Masterarbeit**
 - ▶ Multimodale Eingabe mit Eyetracking und Sprache oder anderer Eingabemodalität

Ende



Literatur und Quellen

- ▶ Fischer, Christian: Entwicklung eines multimodalen Interaktionssystems für computergestützte Umgebungen, Masterthesis, HAW Hamburg, 2007
- ▶ Heinecke, Andreas M.: Mensch-Computer-Interaktion, Carl Hanser Verlag, München, 2004
- ▶ Kumar, Manu ; Paepcke, Andreas ; Winograd, Terry: *EyeExposé: Switching Applications with Your Eyes*. Stanford Human-Computer Interaction Group.2007. [URL:http://hci.stanford.edu/cstr/reports/2007-02.pdf](http://hci.stanford.edu/cstr/reports/2007-02.pdf)

Literatur und Quellen

- ▶ SmartKom-Projekt: <http://www.smartkom.org>
- ▶ Tobii Eye Tracking: <http://www.tobii.com>
- ▶ Xuuk eyebox2: <http://www.xuuk.com>