

Wearable Computing & Mobile Augmented Reality



Quelle: Thad Starner

Übersicht

- Motivation
- Wearable Computing
- Mensch Computer Interaktion
- Szenarien
- Mobile Augmented Reality
- Anwendungen
- Masterarbeit

Übersicht

- **Motivation**
- Wearable Computing
- Mensch Computer Interaktion
- Szenarien
- Mobile Augmented Reality
- Anwendungen
- Masterarbeit

Motivation

- Steigendes Interesse in Forschung und Industrie
 - Wearable Computing
 - Augmented Reality
- Ferienclub
 - Clubgast Begleiter
 - Reiseführer / Stadtrundgang
 - Museumsführer
 - Informationssystem für Animatoren
 - Karaokemaschine

Übersicht

- Motivation
- **Wearable Computing**
- Mensch Computer Interaktion
- Szenarien
- Mobile Augmented Reality
- Anwendungen
- Masterarbeit

Wearable Computing

- Am Körper tragbar
- Integration in Kleidung
- Akzeptanz
 - Miniaturisierung
 - Stromverbrauch
- Veränderte Interaktion



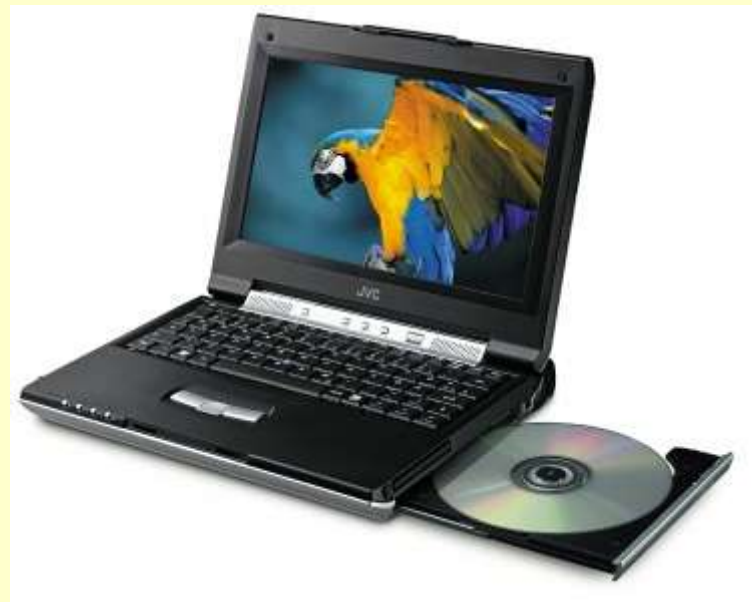
Quelle: TZI Bremen



Snowboardjacke
Schmuck als Mobiltelefon
[Wnuk 2005]

MP-XV841 JVC Notebook

- Ultra Low Voltage Intel® Pentium® M Processor
- Intel® Centrino Mobiltechnologie, 1 GHz
- Hauptspeicher 256 MB standard
- Festplatte 40 GB
- USB 2.0
- Firewire
- Audio In / Out



Quelle: JVC

Übersicht

- Motivation
- Wearable Computing
- **Mensch Computer Interaktion**
- Szenarien
- Mobile Augmented Reality
- Anwendungen
- Masterarbeit

Mensch Computer Interaktion

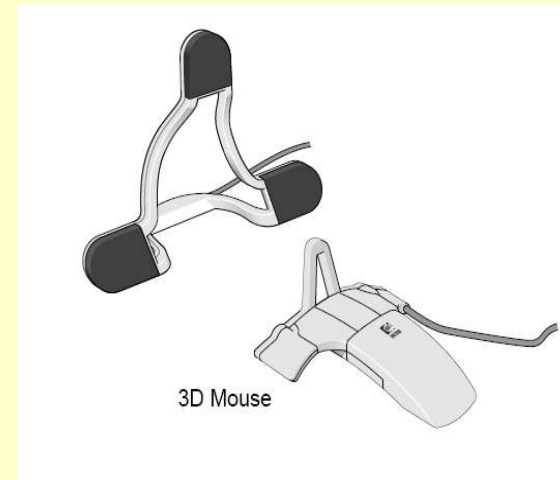
- Eingabe
- Ausgabe
- Multimodale Interaktion
 - Verschiedene Sinnesmodalitäten & Kommunikationskanäle
 - Auditiv
 - Visuell
 - Taktil (greifbar)
 - Unabhängige / gleichzeitige Nutzung
 - Ergänzung verschiedener Modalitäten

Eingabe

- In Kleidung integrierte Tastaturen
- Spracheingabe (Spracherkennung)
 - Öffentlich
 - Handsfree
 - IBM Via Voice
 - Dragon Naturally Speaking
- Gestik
 - Trainingsaufwand
 - Fehleranfällig

Eingabe (2)

- Virtual Keyboard
- Hirnströme
- Eyetracking
- 3D-Mouse
- Datenhandschuh

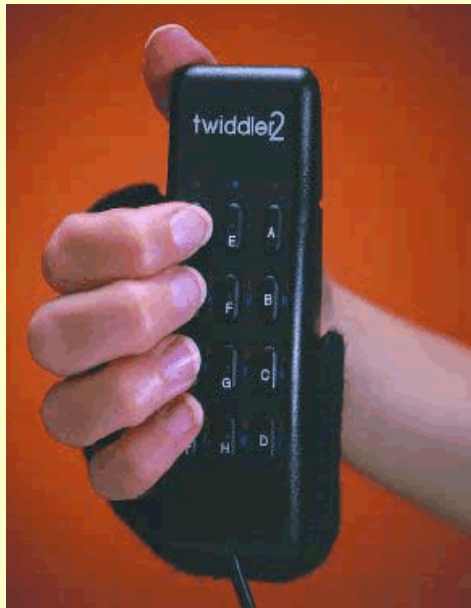


Quelle: Logitech



Quelle: TZI Bremen

Twiddler2



- Maus & Tastatur
- Hoher Lernaufwand
- Nicht Handsfree

Quelle: Handykey.com

Ausgabe

- Akustisch
 - Sprachausgabe
 - Öffentlich
 - Signale
- Visuell
 - Displays
 - Projektoren

Displays

- Head Mounted Displays (HMDs)
- Head Up Displays (HUDs)
 - Windschutzscheibe
- Handheld Displays
 - PDAs & Smartphones
 - Kamera als Fenster für AR
- Projizierende Displays
 - Projektion auf realen Gegenstand

[Azuma et al. 2001]

Displays (2)

- Virtual Retinal Displays
 - Projektion direkt auf Retina des Anwenders
 - Breiteres Gesichtsfeld
 - Höhere Helligkeit
 - Besserer Kontrast
 - Geringer Energieverbrauch

Optical See-Through HMD

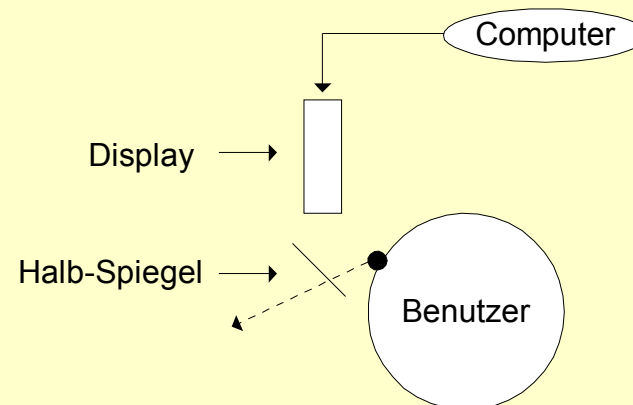


Quelle: Liteye.com



Lumus HMD
Quelle: TZI Bremen

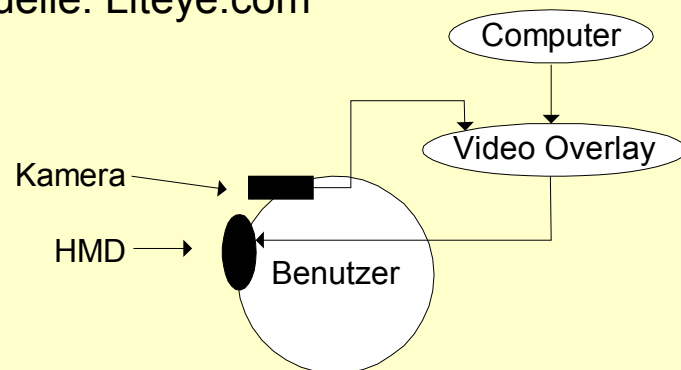
- Realität sichtbar
- Halbtransparenter Spiegel
- Kalibrierungsaufwand
- Verdeckung (halbtransparent)
- Integration in Brillenglas



Video See-Through HMD



Quelle: Liteye.com



- Videobildüberlagerung
- Kamera nötig
- 100% Verdeckung der Objekte
- Anpassung
 - Farbwerte
 - Helligkeit
- Simulationskrankheit (Zeitverzögerungen)

Übersicht

- Motivation
- Wearable Computing
- Mensch Computer Interaktion
- **Szenarien**
- Mobile Augmented Reality
- Anwendungen
- Masterarbeit

Szenarios im Club Orient



[Quelle: Club-Orient]

Szenario - Animation

- Begegnung mit Clubgast
 - Sofortige Informationen über Clubgast auf HMD
 - Textuelle Information
 - Kontextabhängig
- Beispiel: Frau alleine an der Pool-Bar
 - Gestresste Mutter
 - Einsamer Single



[Quelle: Microoptical]

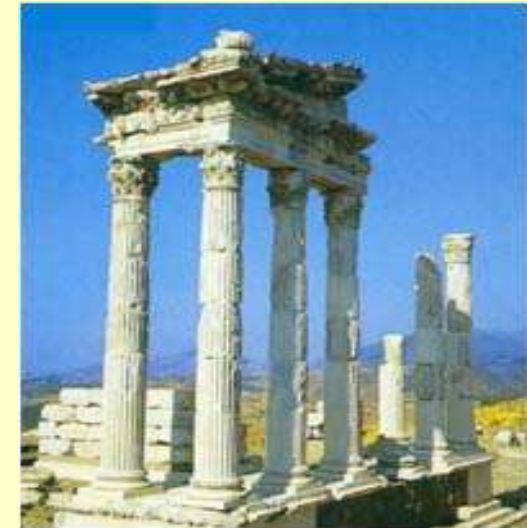


[Quelle: SMB]



Szenario - Kultur

- Angebot kultureller Ausflüge
- Pergamon
 - Erfindung des Pergaments
 - Ruinenteile in Pergamon
- Pergamon Museum Berlin
 - Altar (10% des Fries)
- Überlagerung realer & virtueller Teile



Pergamon [Quelle: Club-Orient]

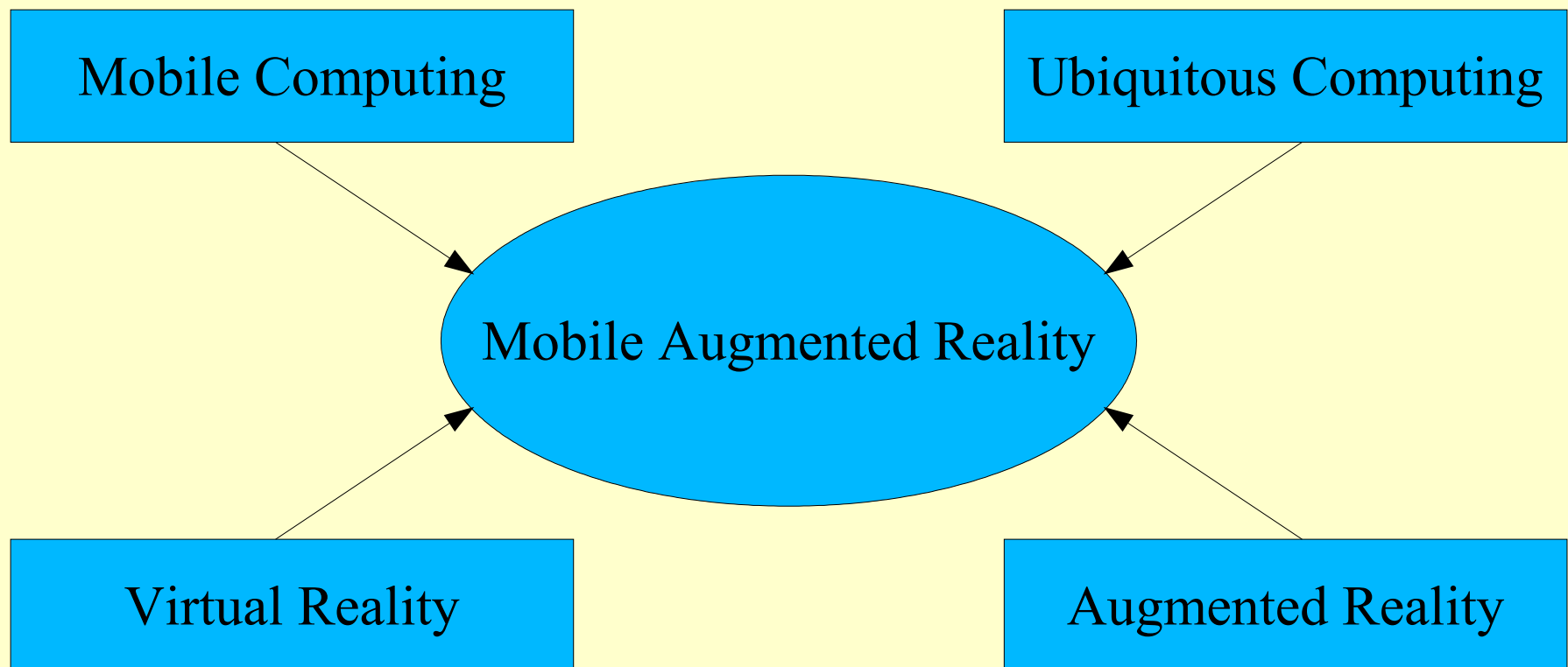


Berlin [Quelle: www.yanous.com]

Übersicht

- Motivation
- Wearable Computing
- Mensch Computer Interaktion
- Szenarien
- **Mobile Augmented Reality**
- Anwendungen
- Masterarbeit

Mobile Augmented Reality



[Teuteberg2005]

Mobile Computing

- Portabel
- Mobil
- Vernetzt
- Beispiele
 - Laptops
 - Handys
 - Smartphones
 - PDA

Ubiquitous Computing

- Begriffseinführung 1991 durch Mark Weiser
- Allgegenwärtige Computerunterstützung
- Nahtlose nicht mehr wahrnehmbare Integration von Computern

[Weiser1991]

Ubiquitous Computing (2)

- Treibende Kräfte
 - Mikroelektronik
 - Mikrosysteme
 - Nanotechnologie
- Miniaturisierte Sender und Empfänger
- Steigerung der Rechenleistung
- Fallende Kosten (Speichern/Verarbeiten)

[Lipp2004]

Ubiquitous Computing (3)

- “Smart Labels” (RFID Tags)
 - Identifikation
 - Lokalisation
- Funksensoren
 - Temperatur / Druck
 - Keine benötigte Stromversorgung
- Kommunikation: WLAN / Bluetooth

[Lipp2004]

Virtual Reality

- Künstliche Realität
- Komplette virtuelle Umgebung
- Modellierung mit VRML

Augmented Reality

- Erweiterte / angereicherte Realität
- Neue Art der Mensch-Computer Interaktion
- Zeit- und kontextgenaue Informationen
- Forschung seit Ende der 90er Jahre
- Informationen
 - Text
 - Ton
 - Bild
 - Video

[Teuteberg2005]

Augmented Reality (2)

- Kombinierte Darstellung von realer und virtueller Umgebung
 - Licht & Schatten
 - Verdeckung
- Fließender Übergang
- Real-Time Rendering

Lokalisierung & Orientierung

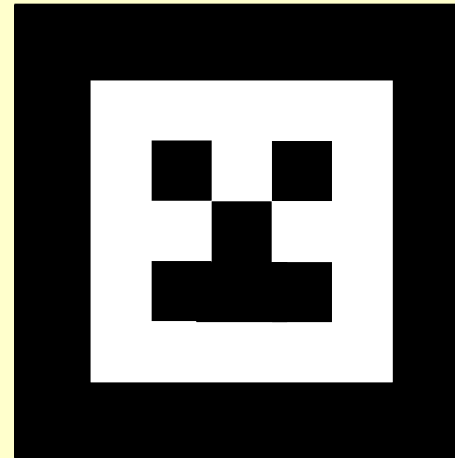
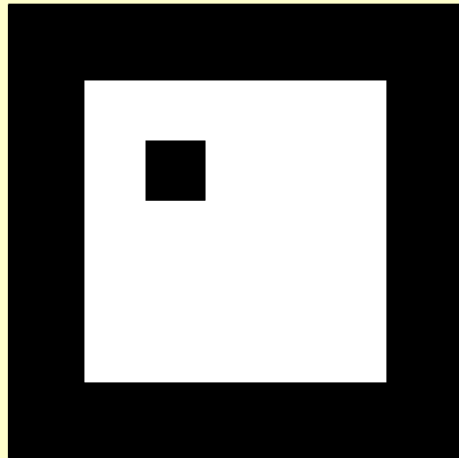
- Distanzbestimmung
 - Signallaufzeit
 - Signalstärke
- GPS / DGPS
- Ausrichtung
- Kompass
- Gyroscope
- Lokal Positioning System
- Location Based Services

Tracking

- Kamerabasierte Verfolgung
 - Mobiler Anwender
 - Reales Objekt
 - Kalibrierung
- Exakte Positionierung virtueller Überlagerungsbilder
 - Position
 - Blickwinkel
 - Lage realer Objekte

Markerbasiertes Tracking

- Optische Marker (Orientierungspunkte)
- Nicht optische Marker
 - RFID
 - Informationsspeicher



Markerloses Tracking

- Outdoor Tracking
- Mustererkennung
- Schwierige Realisierung
- Forschungsthema

Automatische Identifikation

- Barcode
- Biometrie
- RFID
- Wasserzeichen (unsichtbar)

ARToolKit

- Human Interface Technologie Lab Washington
- Positions- & Orientierungstracking mit einer Kamera
- Tracking mit einfachen schwarzen Quadraten
- Einfache Kamera-Kalibrierung
- Real-Time AR Anwendungen
- Linux, MacOS und Windows Distributionen
- Open Source
- GPL

Unifeye SDK

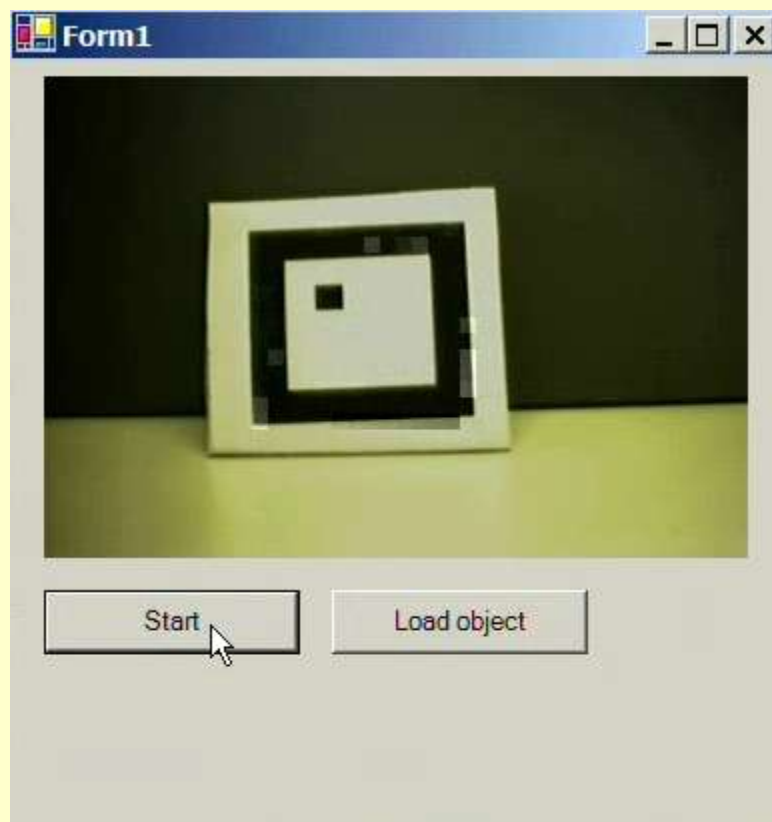
- Unifeye SDK
 - metaio Augmented Solutions GmbH
 - Komerziell
- ActiveX-Control
 - HTML-basiert für Internet Explorer
 - C#-Anwendung
- Vollständige VRML97 Unterstützung

Features Unifeye SDK

- Optisches Tracking mit einfacher Webcam
- Wide-Area Tracking (GPS, Kompass)
- Robustes, industrietaugliches Marker-Tracking

Markerbasiertes Tracking

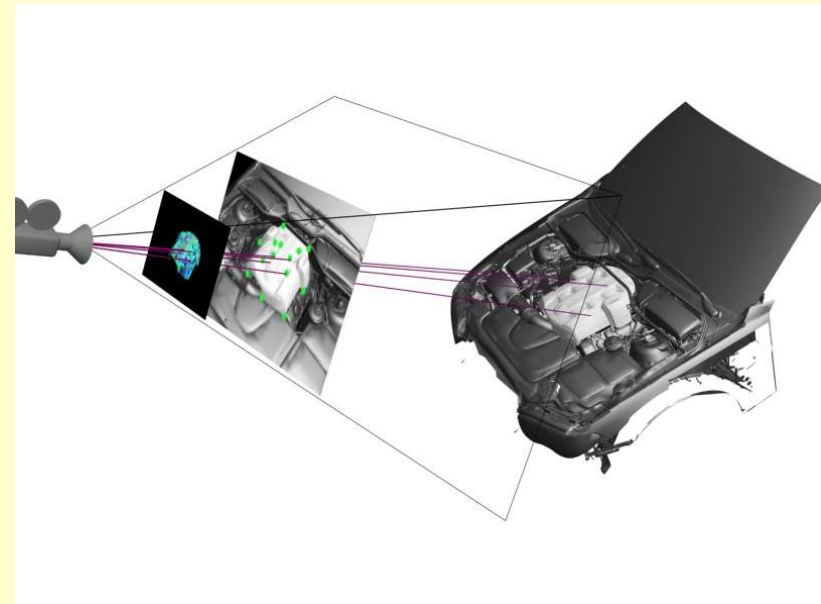
- Marker basiertes Tracking mit Hilfe des metaio SDK



Quelle: Augmented Solutions GmbH

Features Unifeye SDK (2)

- Modellbasiertes markerloses Tracking
 - Tracking in Echtzeit auf Standardhardware
 - 3D-Modell erforderlich
 - Umgebung
 - Objekt
- Teaching
- Zur Zeit bessere Performance / Genauigkeit markerbasiert



Quelle: Augmented Solutions Gmbh

Virtueller Servicetechniker

Aufgabe

- Visuelle Unterstützung des Servicetechnikers während der Fahrzeug-Wartung

Setup

- Head-Mounted Display mit Kamera
- Wireless Verbindung für Bilddaten-transfer
- Positionserfassung (Echtzeittracking des Anwenders mit Hilfe der Videodaten)

Ergebnis

- Anzeige von Serviceschritten im Blickfeld des Anwenders, perspektivisch überlagert mit der realen Umgebung



Live-Video unter: http://www.metaio.com/htdocs/main.php?page_id=94
Quelle: Metaio GmbH

Übersicht

- Motivation
- Wearable Computing
- Mensch Computer Interaktion
- Szenarien
- Mobile Augmented Reality
- **Anwendungen**
- Masterarbeit

Anwendungen

- Wartung von Maschinen
- Keine Handbücher nötig
- Handsfree
- Virtuelle Inspektionstour
- Unterstützung in Alltag und Arbeitswelt
- Vermeidung von Ermüdung und Behinderung

Anwendungen (2)

- Augmented Furniture Client (metaio Augmented Solutions GmbH)
 - Kundenbilder mit PDA / Smartphone
 - Möbelhaus mit AR-Server
- Logistik
 - Routenplanung
 - Tourplanung
 - Strassenverhältnisse
 - Hindernisse bei schlechter Sicht
- Bedienung hochwertiger Haushaltsgeräte

Beispiel: Archeoguide



Quelle: Archeoguide-Projekt

Mobile Einheit



Quelle: Archeoguide-Projekt

Übersicht

- Motivation
- Wearable Computing
- Mensch Computer Interaktion
- Szenarien
- Mobile Augmented Reality
- Anwendungen
- **Masterarbeit**

Masterarbeit

- Wearable Computing
- Mobile Augmented Reality
 - Markerloses Tracking
 - Weltmodelle
 - Workflows
- Rendering
 - Photorealistisches Real-Time Rendering
 - Licht / Schatten
 - Reflektion

Quellen

- [Bimber et al. 2005] Bimber, Oliver; Raskar, Ramesh: Spatial Augmented Reality – Merging Real and Virtual Worlds, 2005
- [Teuteberg2005] Teuteberg, Frank: Mobile Augmented Reality aus betriebswirtschaftlicher Sicht, August 2005, HMD Heft 244, dpunkt.verlag – ISBN: 3-89864-345-x
- [Weiser1991] Weiser, M.: The Computer for the 21st Century. Scientific America, 1991, S.94-104
- [Lipp2004] Lipp, L. Lauritz: Interaktion zwischen Mensch und Computer im Ubiquitous Computing – Alternative Ein- und Ausgabemöglichkeiten für allgegenwärtige Informationstechnologien, LIT Verlag, 2004 – ISBN: 3-8258-7938-0
- [Microoptical 2005] www.microoptical.com - 30.11.05
- [Wnuk 2005] Wnuk, Monika: Benutzerschnittstellen zum Anziehen – Wearability and Fashion, 2005, Ludwig-Maximilians-Universität München

Fragen?

Danke für die Aufmerksamkeit!

AR-Demo am Ende der heutigen Vortragsreihe!