



Spatial-Aware Ubiquitous Computing

Michael Möske / Peter Preuss

VIROR-Teleseminar im WS 2001/2002

Universität Mannheim
Praktische Informatik IV

Prof. Dr. W. Effelsberg

1. Einfließende Forschungsgebiete

1.1 Ubiquitous Computing

1.2 Augmented Reality

1.3 Context-Aware Computing

1.4 Geographische Informationssysteme und GPS

2. Ausgewählte Spatial-Aware Projekte

2.1 Charakteristika von Spatial-Aware Applikationen

2.2 Olivetti Active Badge

2.3 CyberGuide

2.4 ComMotion

2.5 NEXUS

3. Kritische Würdigung

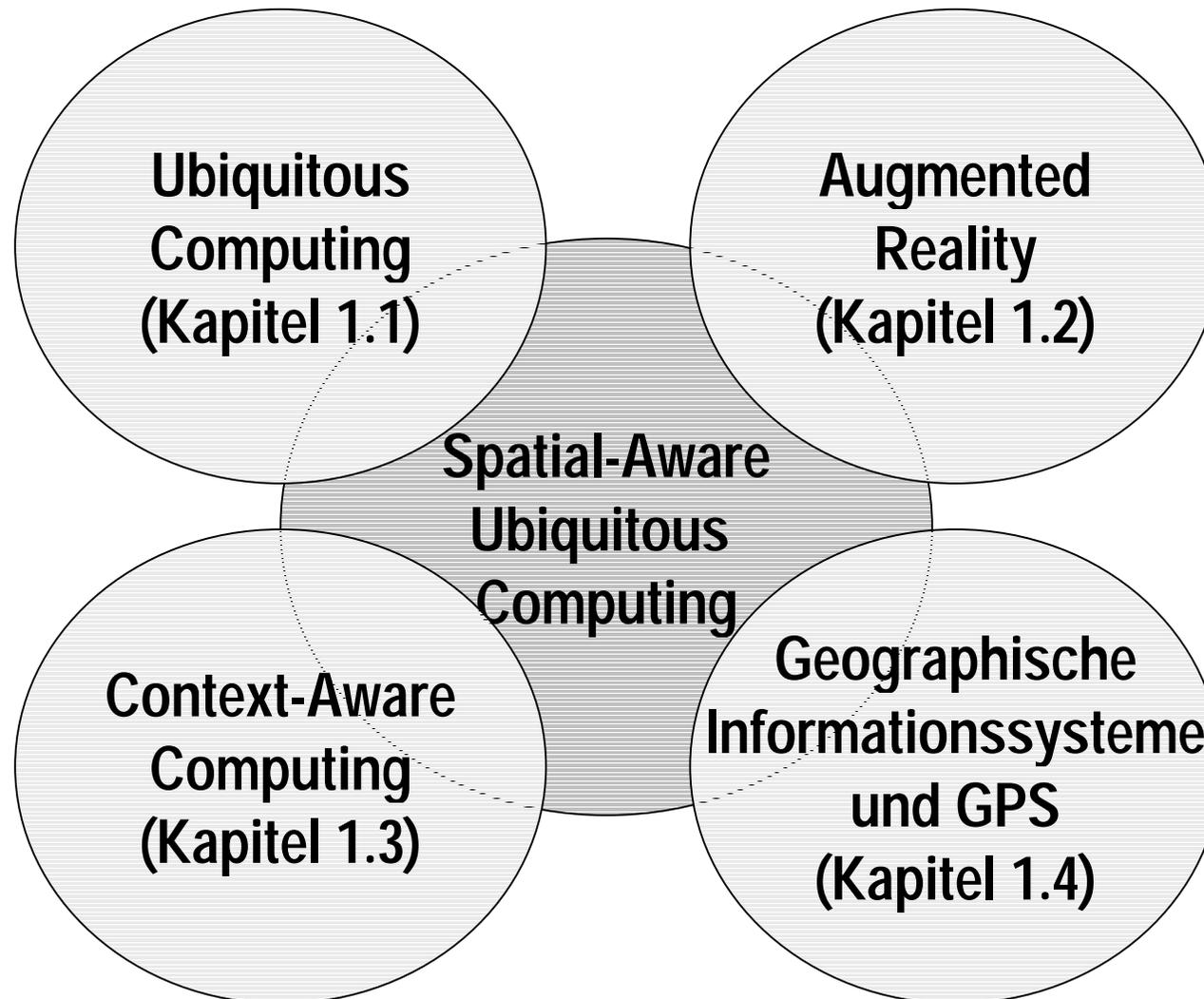
1. Einfließende Forschungsgebiete

- 1.1 Ubiquitous Computing
- 1.2 Augmented Reality
- 1.3 Context-Aware Computing
- 1.4 Geographische Informationssysteme und GPS

2. Ausgewählte Spatial-Aware Projekte

- 2.1 Charakteristika von Spatial-Aware Applikationen
- 2.2 Olivetti Active Badge
- 2.3 CyberGuide
- 2.4 ComMotion
- 2.5 NEXUS

3. Kritische Würdigung



„Ubiquitous Computing is the method of enhancing computer use by making many computers available throughout the physical environment, but making them effectively invisible to the user“

- Ubiquitous Computing = **Allgegenwärtiger Computer**
- Geprägt vom Protagonisten **Marc Weiser** (XEROX Forschungszentrum in Palo Alto)
- **Technik** soll in den **Hintergrund** treten
- **PC** als **informationstechnisches Universalwerkzeug** ist **falscher Ansatz**
- Weiser: „ubiquitous computing“ = **unaufdringliche, humanzentrierte Technikvision**

- Forschungsinitiative der EU: „**Disappearing Computer**“ (im Jahr 2001 gestartet)
- **Paradigmenwechsel:**
 - Desktop-Computing: Computer ist Erweiterung des Schreibtischs
 - Ubiquitous Computing: Computer ist Erweiterung der Umgebung
- Ubiquitous Computing: **Allgegenwärtiger Einsatz von Computern:**
 - Auf dem Schreibtisch oder unterwegs,
 - Im Haushalt (Kühlschrank, Mikrowellenherd, Videorecorder, Lichtschalter, Stuhl, Wand,..),
 - Am Handgelenk,
 - Im Auto
- Dem gegenüber Industrie: „**pervasive computing**“

Abgrenzung Virtual Reality vs. Augmented Reality:

Virtual Reality:

- Künstliche, computergenerierte Welt
- Natürliche Welt ausgeschlossen
- 2 Typen:
 - Anwender vollständig **in der simulierten Umgebung**
 - Anwender blickt von **außen auf eine VR-Szene**



Augmented Reality:

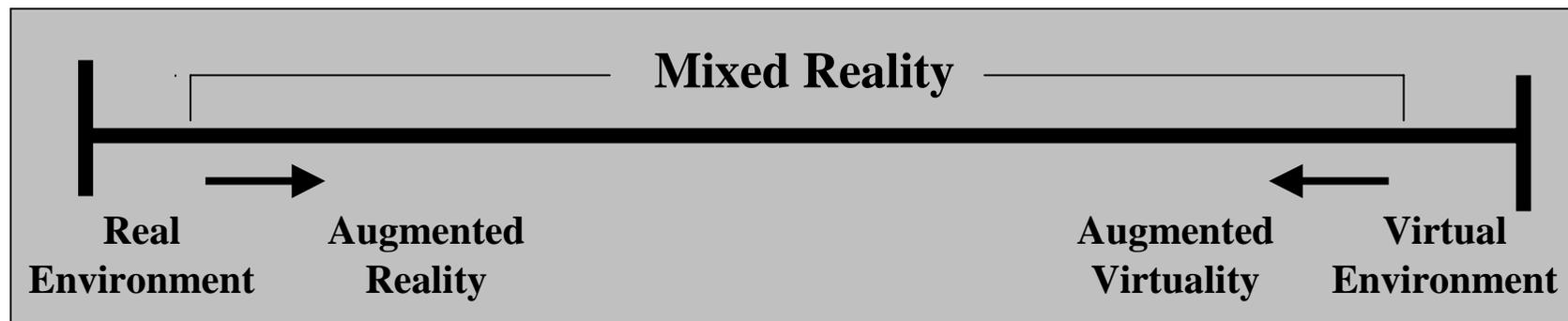
- **Natürliche Welt mit virtuellen Objekten** angereichert
- **Ziel:** Unterstützung bei Aufgaben
- Virtuelle Objekte als **Hilfestellung im Blickfeld des Anwenders**



→ **Anforderungen an Augmented Reality sind sehr viel höher !!**

Definition von Augmented Reality:

- Augmented Reality = **Angereicherte Realität**
- **Azuma** charakterisiert Augmented Reality folgendermaßen:
 - Kombination von **realem und virtuellem**
 - Interaktion in „**real-time**“
 - **3-D** Darstellung



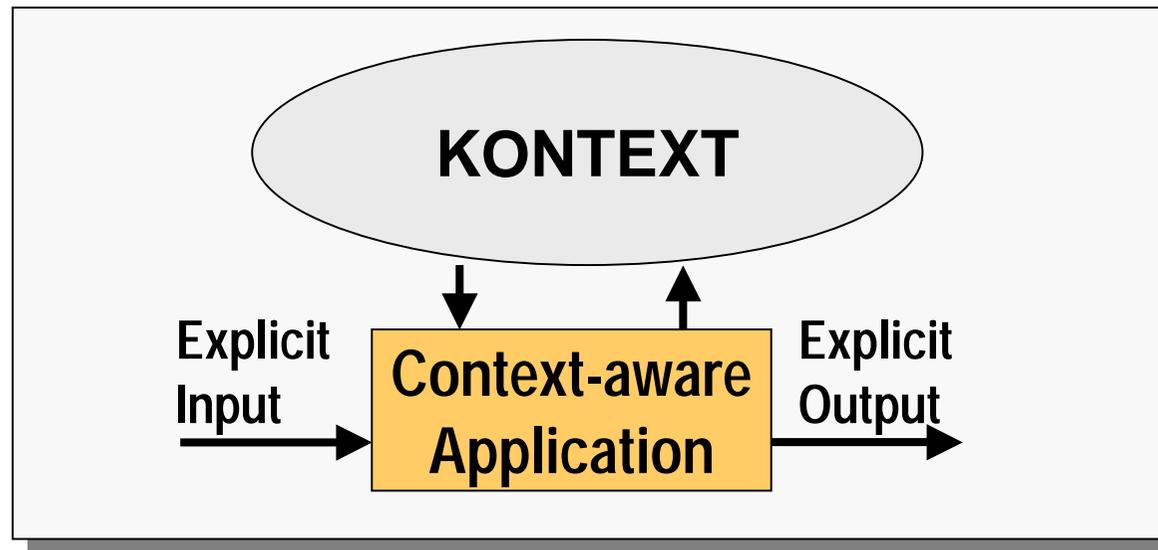
Milgrams Reality-Virtuality Kontinuum

Definition von Context-Aware Computing

Traditionelle
„Black Box“



„Black Box“
erweitert um
Context-
Awareness



Was kann Kontext alles sein?

- **Aktionsbasierter Kontext**
- **Emotioneller Kontext**
- **Historischer Kontext**
- **Physikalischer Kontext**

1. Einfließende Forschungsgebiete

- 1.1 Ubiquitous Computing
- 1.2 Augmented Reality
- 1.3 Context-Aware Computing
- 1.4 Geographische Informationssysteme und GPS

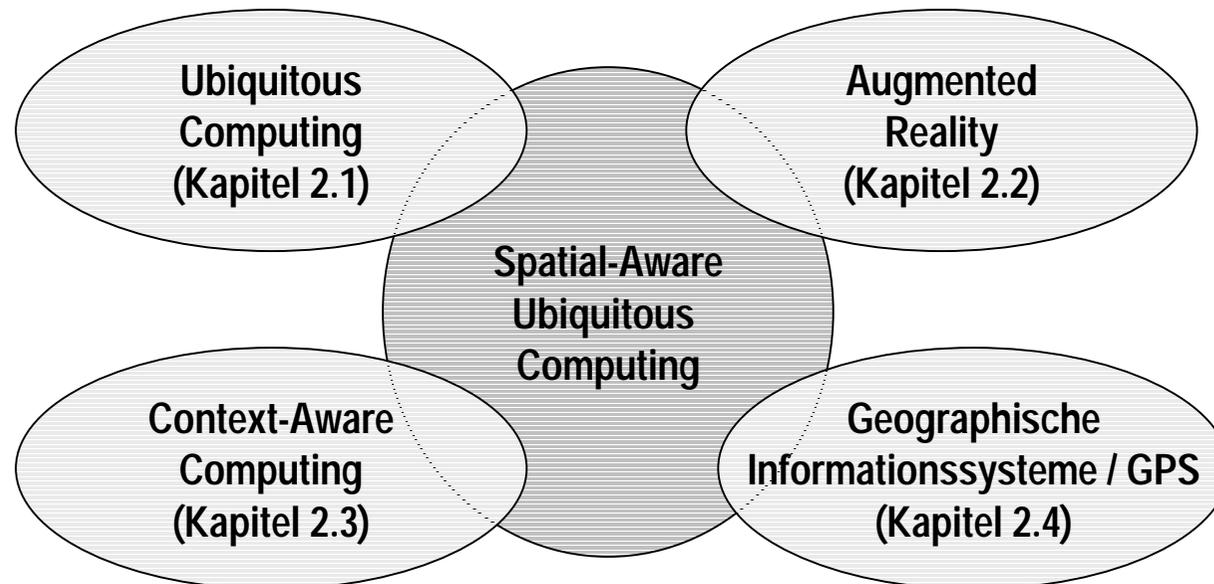
2. Ausgewählte Spatial-Aware Projekte

- 2.1 Charakteristika von Spatial-Aware Applikationen
- 2.2 Olivetti Active Badge
- 2.3 CyberGuide
- 2.4 ComMotion
- 2.5 NEXUS

3. Kritische Würdigung

Arbeitsdefinition von „spatial aware ubiquitous computing“:

Allgegenwärtige Computer, mit denen eine **kontext-abhängige** Interaktion realisiert durch Informationen aus einem **geographischen Informationssystem** sowie eventuell **angereicherten Realitäten** stattfindet



Kategorien von Spatial-Aware Applikationen:

- 1.) *Anwender möchten sich gegenseitig oder andere Objekte finden*
(Beispielprojekte: **Olivetti Active Badge**, Augmentable Reality, Audio Area)
- 2.) *Ortsabhängige Informationen – aber benutzerunabhängig*
(Beispielprojekte: C-MAP, **CyberGuide**, Metronaut, CityGuide)
- 3.) *Ortsabhängige Informationen vergangener Ereignisse*
(Beispielprojekte: Forget-Me-Not, Remembrance-Agent)
- 4.) *Ortsabhängige Informationen zukünftiger Ereignisse – benutzerabhängig*
(Beispielprojekt: **comMotion**)
- 5.) **Framework zur Entwicklung von spatial-aware Anwendungen**
(Beispielprojekt: **NEXUS**)

2.2 Olivetti Active Badge



Überblick zu Olivetti Active Badge:



- **Klassisches Spatial-Aware Projekt**
- Idee wurde entwickelt am **Olivetti Research Ltd (ORL)** in Cambridge
- Ursprünglich: Unterstützung für eine **Telefon-Empfangsdame**
- **Infrarotkommunikation** (Signal alle 10 Sekunden)



Active Badge Sensoren

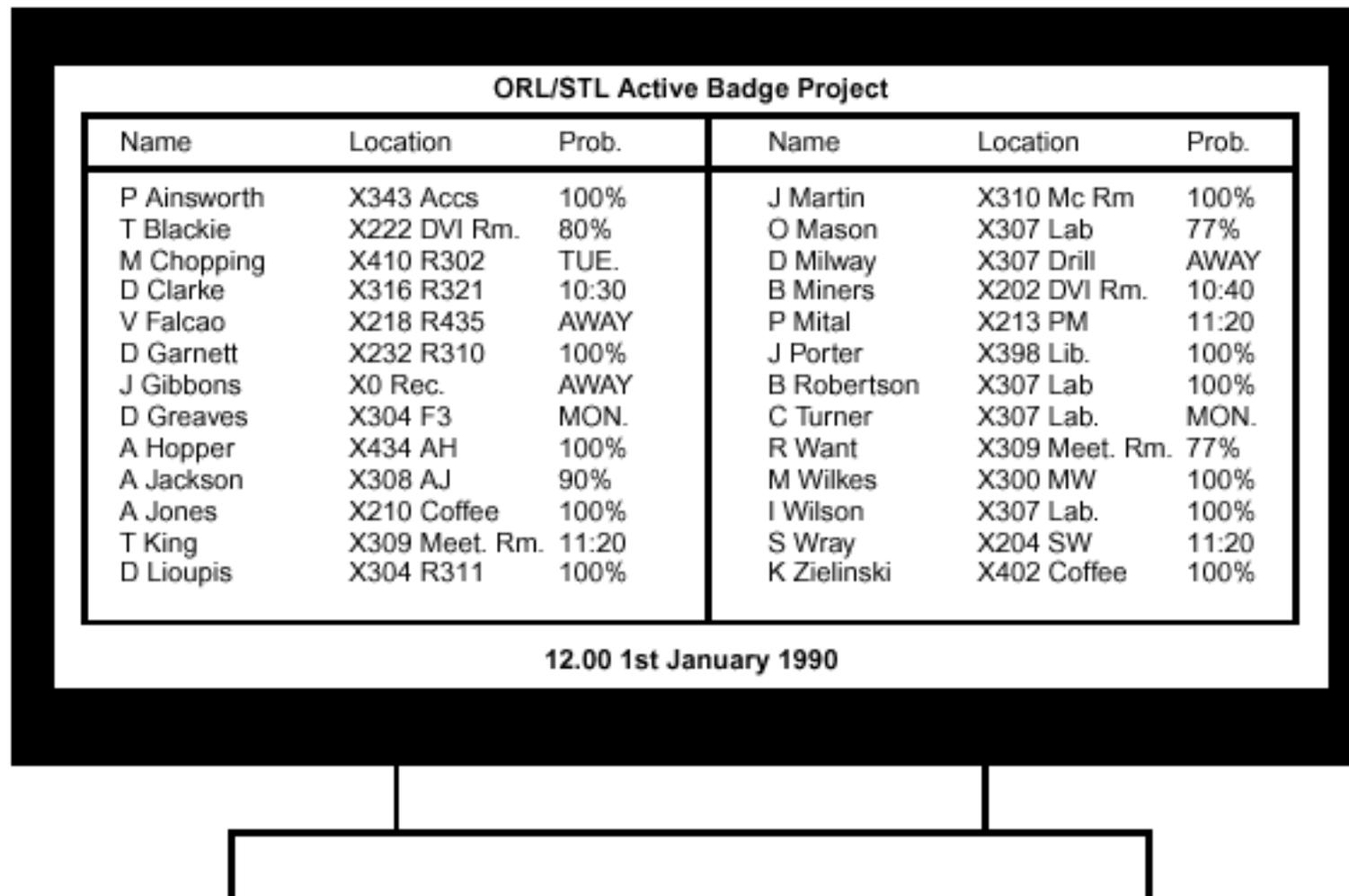


Active Badge Network Sensor

2.2 Olivetti Active Badge



Funktion und Architektur:



2.2 Olivetti Active Badge



AT&T Laboratories
Cambridge

WWW Active Badge Service

<http://www.uk.research.att.com/abservice.html>

People

Members of staff can opt to wear [Active Bats](#). These devices support various applications. We can opt to make some location information available as a concept of reciprocity intrinsic at the lowest level. For example, they receive details of when and from where this information is received.

This service provides access to home page, location and contact name in the text box:

Name:

Find

People at AT&T Laboratories Cambridge - all members

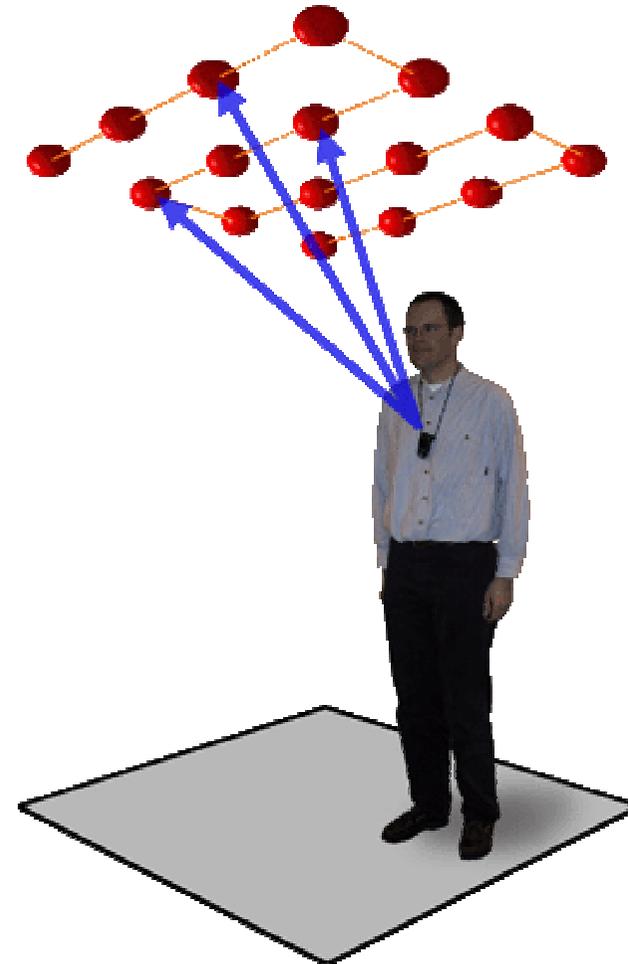
[Note that each user will be made aware of each enquiry]

Time: Sat Nov 10 9:08:46 GB 2001

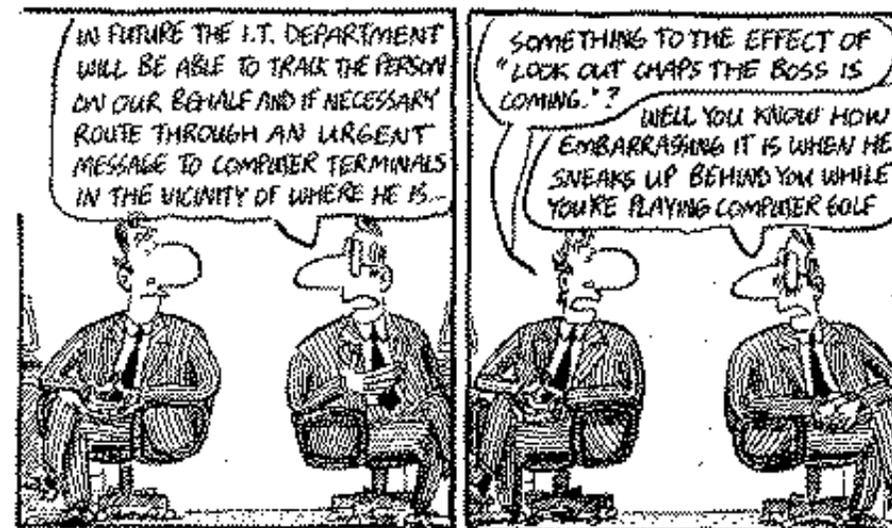
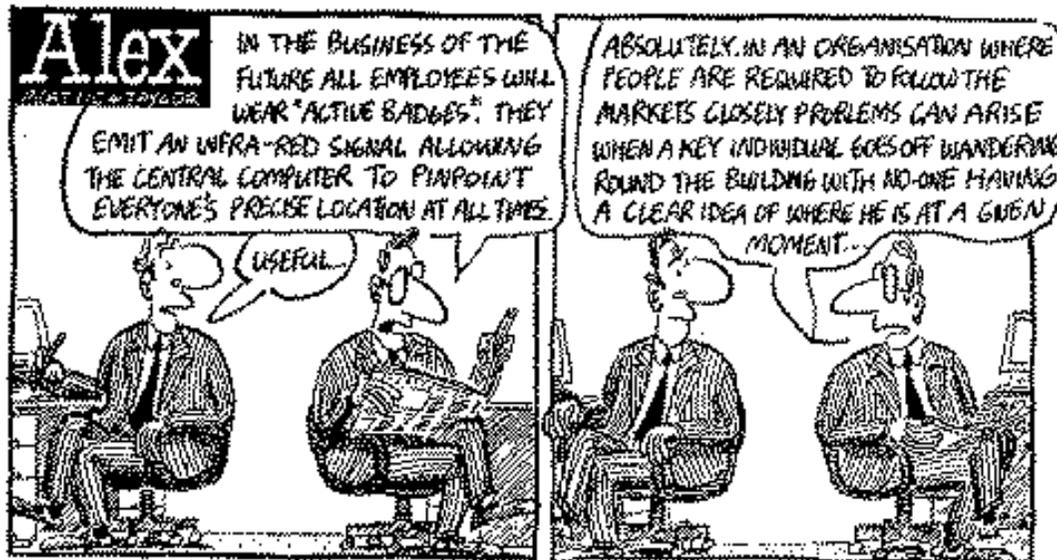
Name	When	Location
Mike Addlesee	Yesterday	R105 (MDA)
Mohammad Ashraf	Tuesday	R302 Accounts (MA/BLC)
Sean Atkinson	Yesterday	R212 (NJH/SCA)
Frazer Bennett	1:22	R211 (FB/MGH)
Dave Berry	Yesterday	R101 IT room
Nanette Blackmore	Yesterday	R301 (NCB)
Martin Brown	Yesterday	R204 (MGB)
Beverley Clarke	Yesterday	R302 Accounts (MA/BLC)
David Clarke		
Glen Clayton	Thursday	R207 (GTC/MJL/DR)
Rupert Curwen	Yesterday	Floor 2 near stairs
Phil Endecott	Yesterday	R217 (PBE/AJF/PMW)
Andrew Fisher	Yesterday	Floor 1 near lift
Sandy Fraser	Sep 7	R308 Visitor (AGF/AM)
Gray Girling	Yesterday	Floor 2 near stairs

Weitere Einsatzmöglichkeiten im Active Office:

- Zugangsberechtigung für **Computer**
- Zugangsberechtigung für **Räume**
- Intelligente **Druckerauswahl**
-
-
-
-



2.2 Olivetti Active Badge



Daily Telegraph (27. April. 1995)

Überblick zu CyberGuide:



- 1995 bis 1997, Georgia Institute of Technology, Atlanta, CA
- Kennt **Position und Richtung** des Anwenders
- **Infrarot, Funk, GPS**
- Handheld-Computer (Newton) als **persönlicher Reise-/ Museumsführer (personal guide)**
- **Plan**
- **Informationen**
- **E-Mail**



2.3 CyberGuide



GVU-TourGuide

User interfaces

INFORMATION

ACTIONS

Names Dates Extras Undo Find Assist

GVU - Demos

Categories: all demos

Demos: Cyberguide: Intelligent Mobile T

The Cyberguide project has recently begun to investigate the issues in developing mobile computing applications. The initial Cyberguide prototype was specifically built to support the GVV Demo Days as an alternative to the paper-based map information provided to visitors. The initial position-aware prototype contains a map of the GVV Demo area together with linked information and the ability to send wireless requests for e-mail and printed information. Future versions of

pgUp pgDown

TEXT PEOPLE MAP

ACTIONS

Names Dates Extras Undo Find Assist

CyberGuide

ZOOM

OUT IN

POSITION

Names Dates Extras Undo Find Assist

Funktion und Architektur:

4 voneinander **unabhängige Module** (so ist eine isolierte Weiterentwicklung möglich):

- **Map Module** (Übernimmt Funktion eines **Kartographen**)
- **Information Module** (Übernimmt Funktion eines **Bibliothekars**)
- **Communication Module** (Übernimmt Funktion eines **Boten**)
- **Position Module** (Übernimmt Funktion eines **Navigators**)

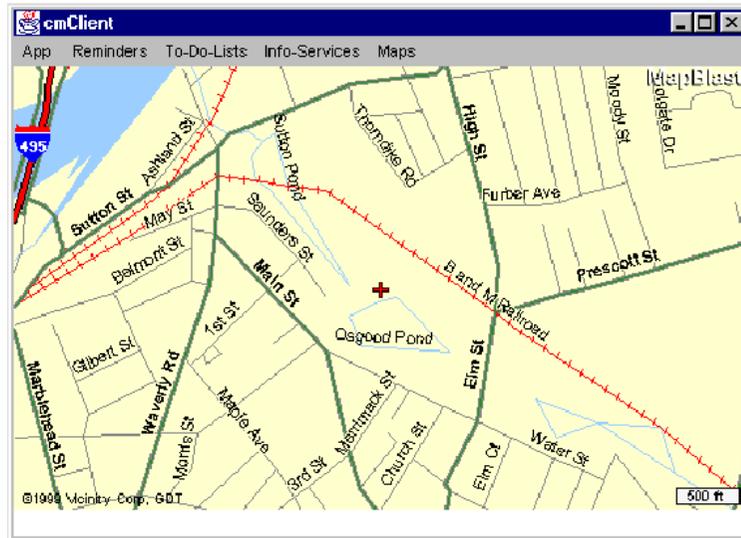
Überblick zu comMotion:



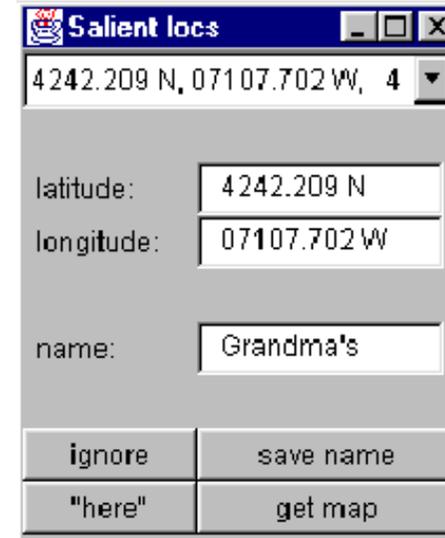
MIT Media Laboratory

- Erinnern an **zukünftige Ereignisse** (abhängig vom Aufenthaltsort)
- **Location-learning**
- **ToDo-Liste** (abhängig von einem Ort)
- **Reminders** (abhängig vom Aufenthaltsort)
- **Karte** vom aktuellen Ort
- Zugriff auf **ortsabhängigen Informationen im WEB**
- Graphisches und sprachgesteuertes **Interface**
- **Ortung eines Anwenders** (mit Zustimmung)

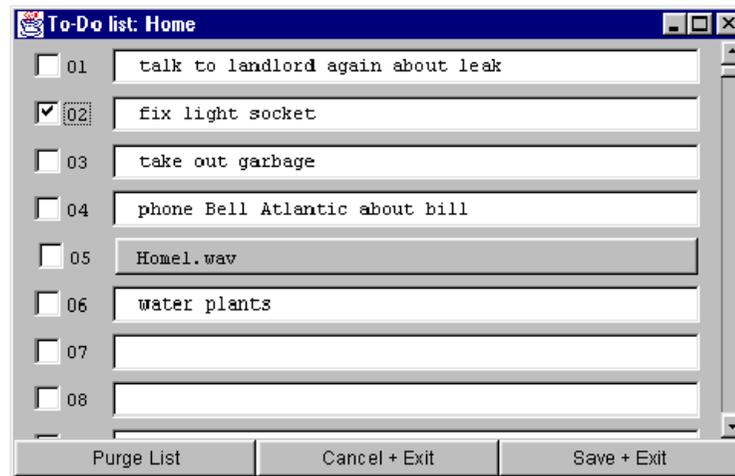




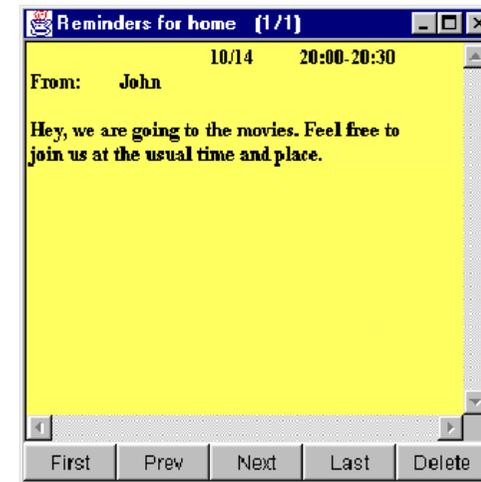
Map-Modul



Standortbezeichnung

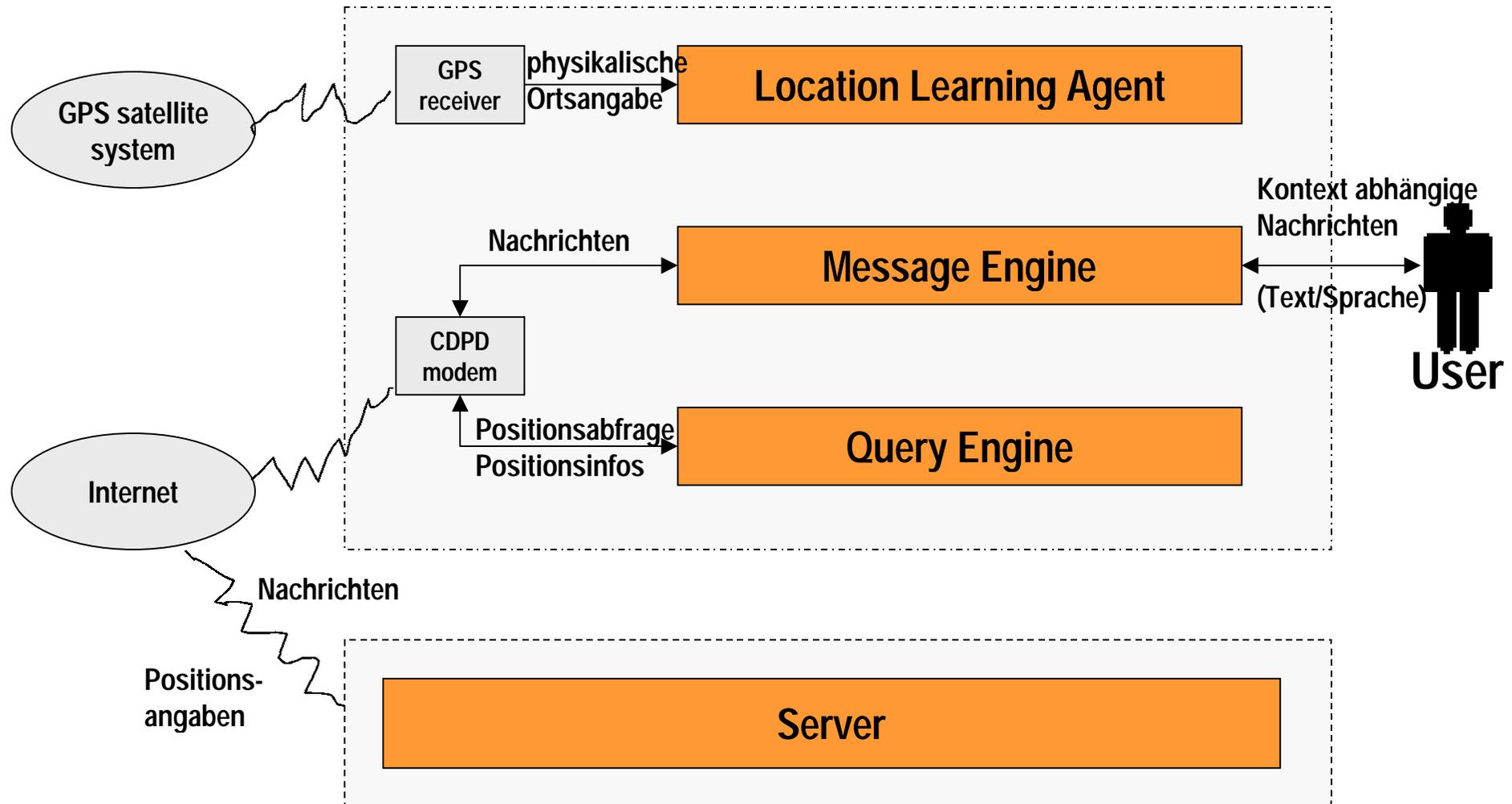


ToDo-Liste



Reminder

Funktion und Architektur: mobiler Client



1. Einfließende Forschungsgebiete

1.1 Ubiquitous Computing

1.2 Augmented Reality

1.3 Context-Aware Computing

1.4 Geographische Informationssysteme / GPS

2. Ausgewählte Spatial-Aware Projekte

2.1 Charakteristika von Spatial-Aware Applikationen

2.2 Olivetti Active Badge

2.3 CyberGuide

2.4 ComMotion

2.5 NEXUS

3. Kritische Würdigung

Probleme von spatial-aware Anwendungen:

- Unterstützung des Benutzers / **Keine Behinderung**
- Natürliche Interaktion (**ubiquitous computing**)
- **Offene Schnittstellen** der HW- und SW-Komponenten
- Problem der **Ortung des Anwenders**
- **Privatsphäre** der Anwender gewährleisten