



Universität Mannheim  
Lehrstuhl für Praktische Informatik IV  
Prof. Dr. Effelsberg

**Ubiquitous Computing**  
**in Education**

**Seminar**

Thomas A. Schellenberger, Universität Mannheim

- 1 Motivation
- 2 Abgrenzung
  - 2.1 Ubiquitous Computing
  - 2.2 Education
- 3 Anforderungen an Ubiquitous Computing in der Lehre
  - 3.1 didaktisch
  - 3.2 technologisch
- 4 Projekte
  - 4.1 Classroom 2000/eClass
  - 4.2 VIROR
- 5 Ausblick

- Computer als Lernhilfe – „Arbeitserleichterung“
  - während der Veranstaltung
  - Nachbereitung
- Information on demand – situationsabhängige Informationen
  - Audio- und Video-Unterstützung
  - Anreicherung durch zusätzliche Informationsquellen (Internetquellen)
- Welche Anforderungen an ein solches System?
  - didaktische Ebene
  - technologische Ebene



- 1 Motivation ✓
- 2 Abgrenzung
  - 2.1 Ubiquitous Computing
  - 2.2 Education
- 3 Anforderungen an Ubiquitous Computing in der Lehre
  - 3.1 didaktisch
  - 3.2 technologisch
- 4 Projekte
  - 4.1 Classroom 2000/eClass
  - 4.2 VIROR
- 5 Ausblick

- Was versteht man unter ubiquitous computing?
- Welche Grenzen sind bei der Lehre zu ziehen? Welche Lehr-/Lernszenarien sind denkbar?
- Wo sind Einsatzpotentiale von ubiquitous computing in der Lehre? Welche „didaktischen“ Besonderheiten sind zu beachten?

„Applications are of course the whole point of ubiquitous computing.“<sup>1</sup>

„The real goal for ubicomp is to provide many single-activity interactions that together promote a unified and continuous interaction between humans and computational services.“<sup>2</sup>

Daraus folgt:

- viele Anwendungen
- verschieden für jede Person

---

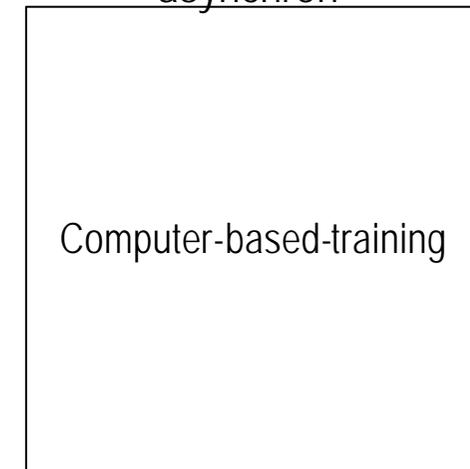
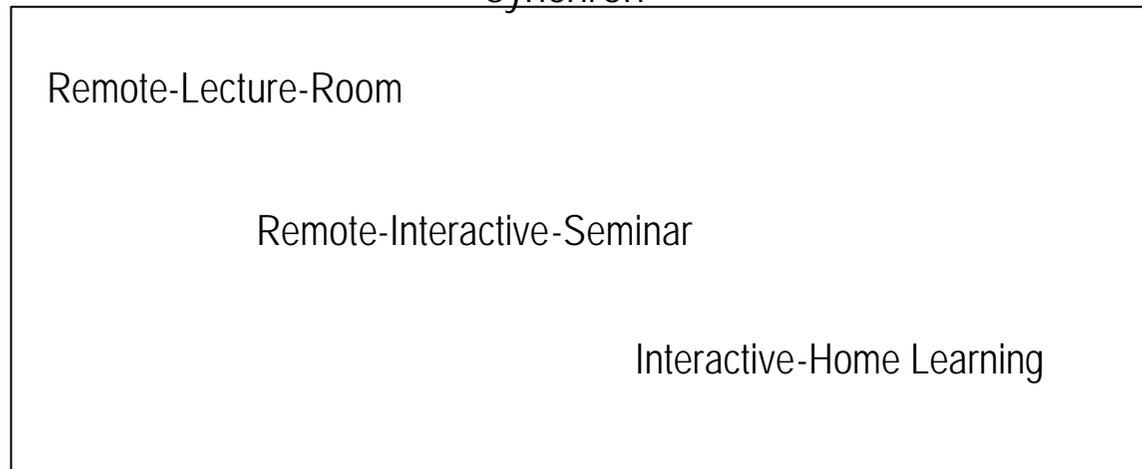
<sup>1</sup> **Weiser, A. (1993):** Some computer science issues in ubiquitous computing. In: Communications of the ACM, 36 (7), Juli 1993. S. 75.

<sup>2</sup> **Abowd, G. D./Mynatt, E. D. (2000):** Charting Past, Present, and Future Research in Ubiquitous Computing. In: ACM Transactions on Computer-Human Interaction, Vol. 7, No. 1, March 2000. S. 53.

### unterschiedliche Lehr-/Lernszenarien

synchron

asynchron



**Herausforderung:** automatische Werkzeuge zur Aufzeichnung, Integration und Zugriff auf multimediale Daten zur Verfügung zu stellen.

- 1 Motivation ✓
- 2 Abgrenzung
  - 2.1 Ubiquitous Computing ✓
  - 2.2 Education
- 3 Anforderungen an Ubiquitous Computing in der Lehre
  - 3.1 didaktisch
  - 3.2 technologisch
- 4 Projekte
  - 4.1 Classroom 2000/eClass
  - 4.2 VIROR
- 5 Ausblick

## Weg zum Ubiquitous Computing

1987: Xerox Palo Alto Research Center (PARC)

- Wandgroße, flatpanel Computer => *Ziel*: elektronische Stifte und Bildscanner.
- Vom traditionellen Whiteboard hin zu computerunterstützten vernetzten Geräten.
- *Vision: unsichtbare, allgegenwärtige Computer.*

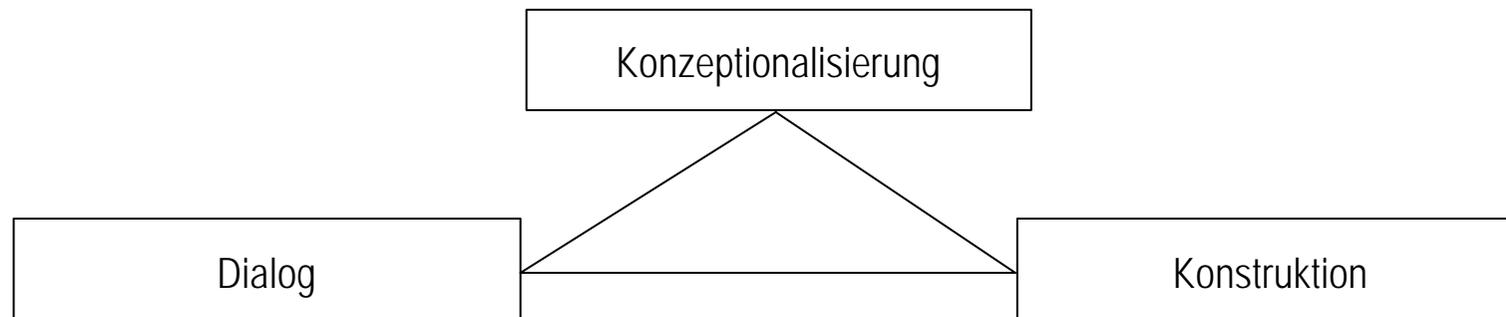
1988: Ubiquitous Computing Program im Computer Science Laboratory (CSL);

- Ausgangslage: komplexe/schwierig einzusetzende PCs (Human-human-interface not human-computer)
- großes „wall-display“ Programm, bekannt als **LiveBoard** (collaborative drawing system)
- CSL: zwei Programme: **book-sized** ParcPad => **Mpad (Funk)**

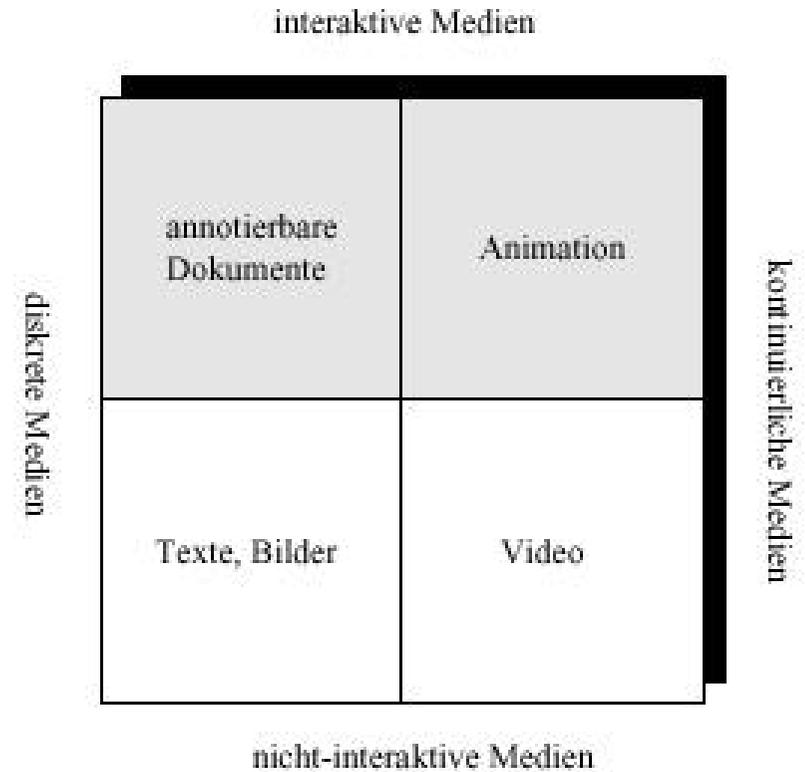
**palm-sized ParcTab (Infrarot)**

- **Ziel**: synchroner Einsatz von Whiteboards – Einladen vorbereiteter Materialien sowie Erstellung spontaner Zeichnungen.

- Ansatzpunkt für Ubiquitous Computing in der Lehre – Gefahren
  - Verminderte Aufmerksamkeit
  - Mangelndes Feedback an die Lehrer
  - Verminderung der sozialen Komponente des Lernens
- Problem
  - Einbindung von „telematischen“ Lehr-/Lerneinheiten in bestehende (soziale) Organisationsform
  - Kompensation der technologischen Effektivität?
- Lösungsansatz
  - Akteur und dessen subjektive Orientierung in den Mittelpunkt rücken
  - Orientierung am Learning Cycle

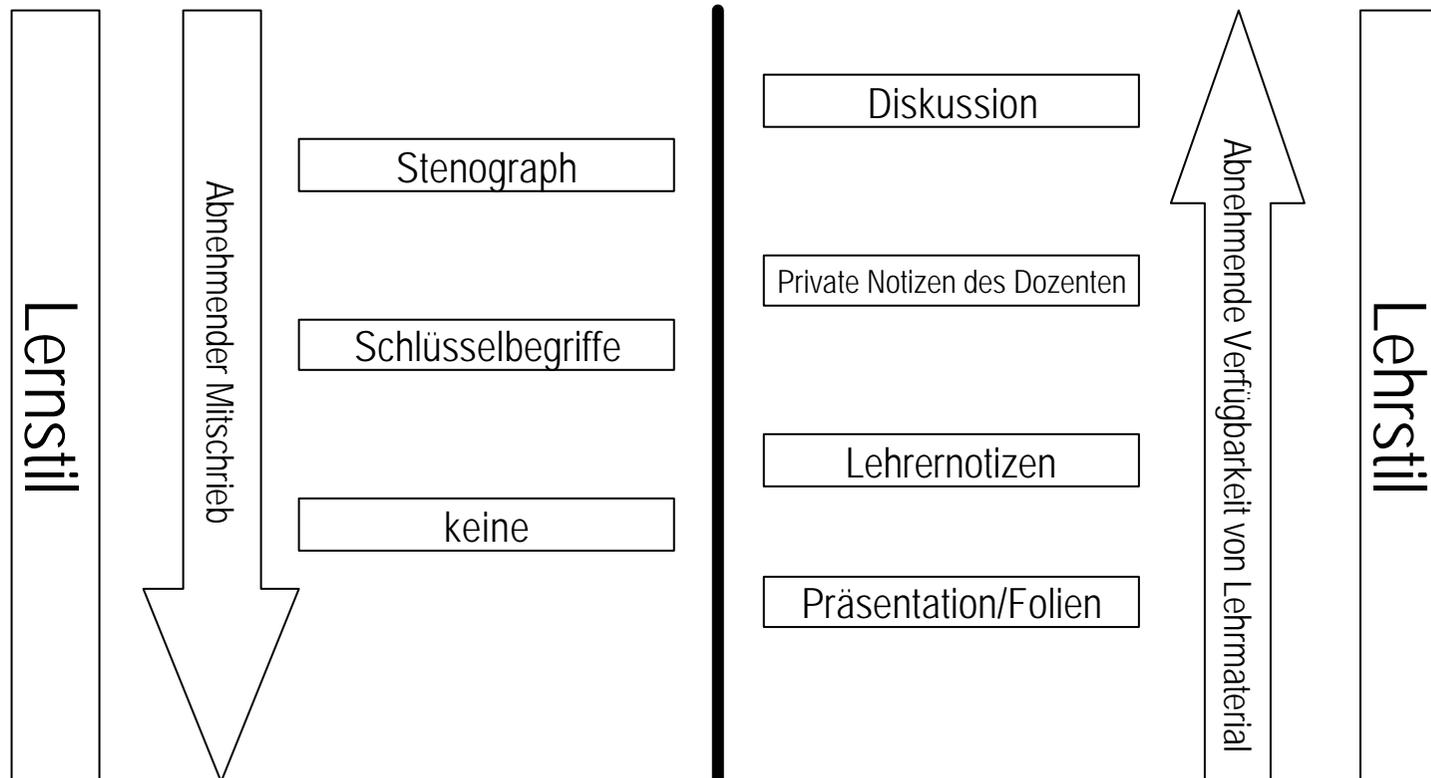


- Medientypen
- Zufriedenheitsindikatoren
  - intakte „Schüler-Lehrer“-Beziehung
  - funktionierende Technik
- Ziele/ „didaktisches“ Konzept
  - aktive Auseinandersetzung mit den Inhalten
  - Interaktion im Mittelpunkt (Einsatz von hand-held-Geräten)
- Komplexkapazität des Dozenten?



Quelle: Wirtschaftsinformatik 43 (2001) 1, S. 25. Online-Version  
URL: [http://62.52.24.33/wi/wiprofessional/pdf/wi012001\\_23.pdf](http://62.52.24.33/wi/wiprofessional/pdf/wi012001_23.pdf)

## Gegenüberstellung Lehr-/Lernstil

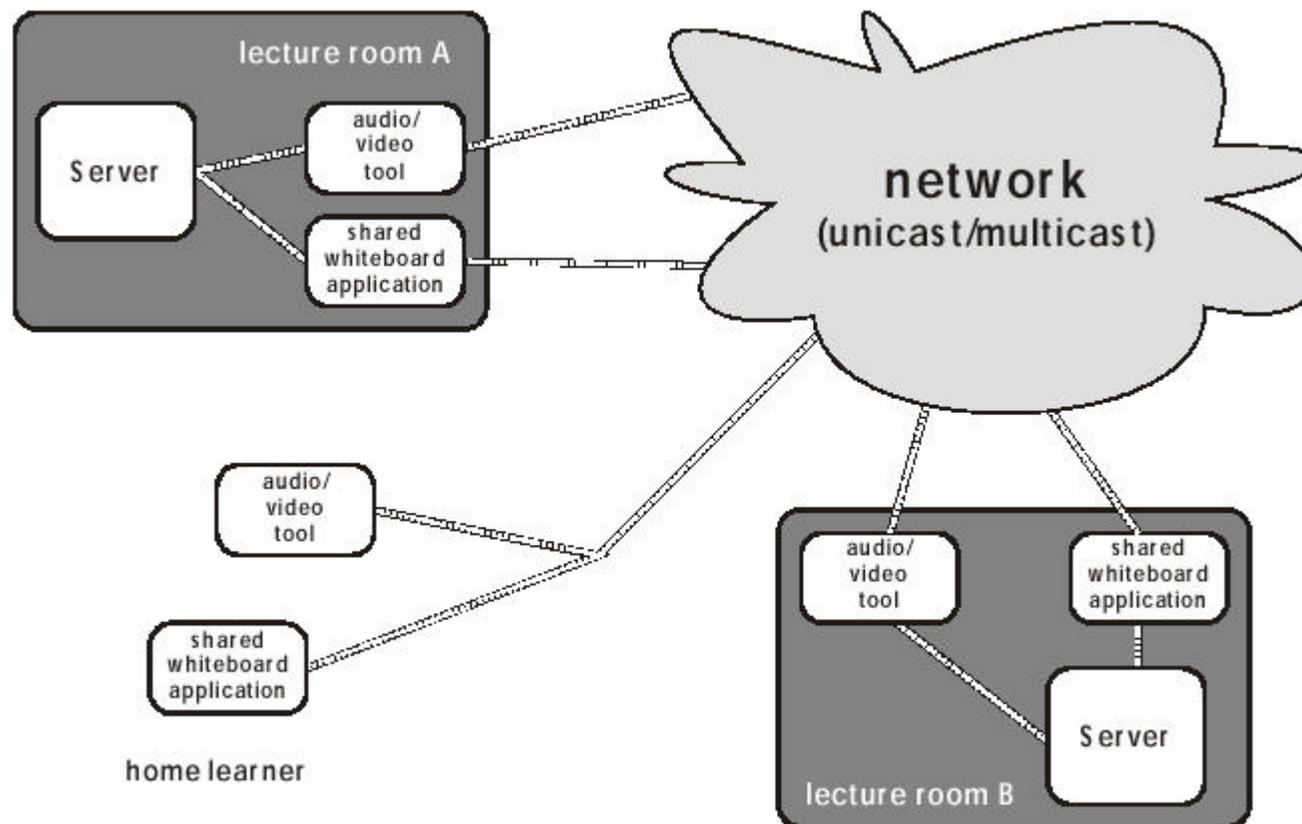


- Zusammenfassung
  - Aufmerksamkeit steigern
  - Motivation steigern
  - Aktivierung und Förderung der Interaktion in der Veranstaltung
  - Integration und Interaktion außerhalb der Vorlesung

- **Ziel:** sinnvoller Einsatz von Technologie
- Förderung der kontinuierlichen Interaktion; vom lokalen Tool zur konstanten Präsenz
  - Anfang und Ende nicht klar definiert
  - Unterbrechungen einplanen/Interaktionen in Sequenzen modellieren
  - Aktivitäten konkurrieren => „context-shifting“; Rückverfolgung muss möglich sein
  - Zeit als Diskriminator – Zeitstempel
  - assoziative Informationsmodelle – verschiedene Sichten (views) auf Informationen

- Problembereiche
  - Technologie nicht im kontextfreien Raum – situationsangepaßte Medienkompetenz
  - Technische Störungen – Verlust von Kontextinformationen (Mimik, Gestik)
  - Anwendungen auf die Standorte verteilen (Übertragung von Audio und Video...)
  - Geeignete Netzinfrastruktur; unterschiedliche Teilnehmergruppen bedienen (ISDN – ATM...)
  - Aufbereitung mit multimedialen Bestandteilen (Mehraufwand; Medienströme aufzeichnen, möglichst automatisiert Kurseinheiten generieren)

### „typisches“ Szenario



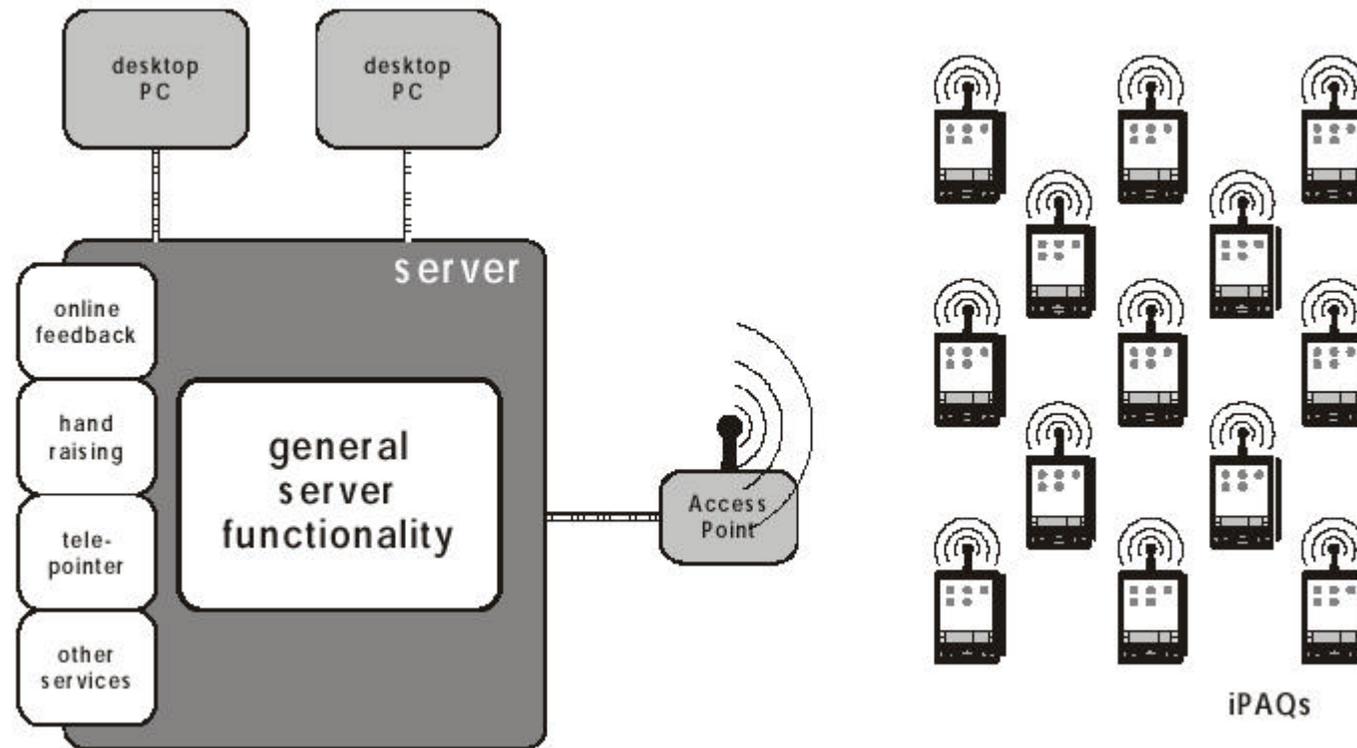
Quelle: Mauve, M./Scheele, N./Geyer, W. (2000): Enhancing Synchronous Distance Education with Pervasive Devices.

- Anforderungen
  - Einfache, unproblematische und **synchrone Bedienung von Dozent/Student**
  - Informationsvisualisierung – Trennung technischer und inhaltlicher Visualisierung
  - Importierung von Graphiken
  - Synchronisierung von Audio und Video
- Bereitstellung von (kollaborativen) Diensten
  - Online-Feedback
  - Melden
  - Zeigegerät bedienen
  - Audio Input
  - Quiz
  - ....

tatsächliche Nutzung?

## 3.2 technologisch

- Portable hand-held Computer – drahtlose Kommunikation => mehr Flexibilität/Funktionalität
- prototypische System-Architektur:



Quelle: Mauve, M./Scheele, N./Geyer, W.(2000): Enhancing Synchronous Distance Education with Pervasive Devices.

- 1 Motivation ✓
- 2 Abgrenzung
  - 2.1 Ubiquitous Computing ✓
  - 2.2 Education
- 3 Anforderungen an Ubiquitous Computing in der Lehre ✓
  - 3.1 didaktisch
  - 3.2 technologisch
- 4 Projekte
  - 4.1 Classroom 2000/eClass
  - 4.2 VIROR
- 5 Ausblick

# 4 Projekte



Beispielhafter Überblick von Projekten

— vorwiegend asynchron —

**MANIC** system — University of Massachusetts

**DEFEND** system — University of Oslo

**Chitra** project — Virginia Tech

**Lecture Browser** (Project Zeno) — Cornell University.



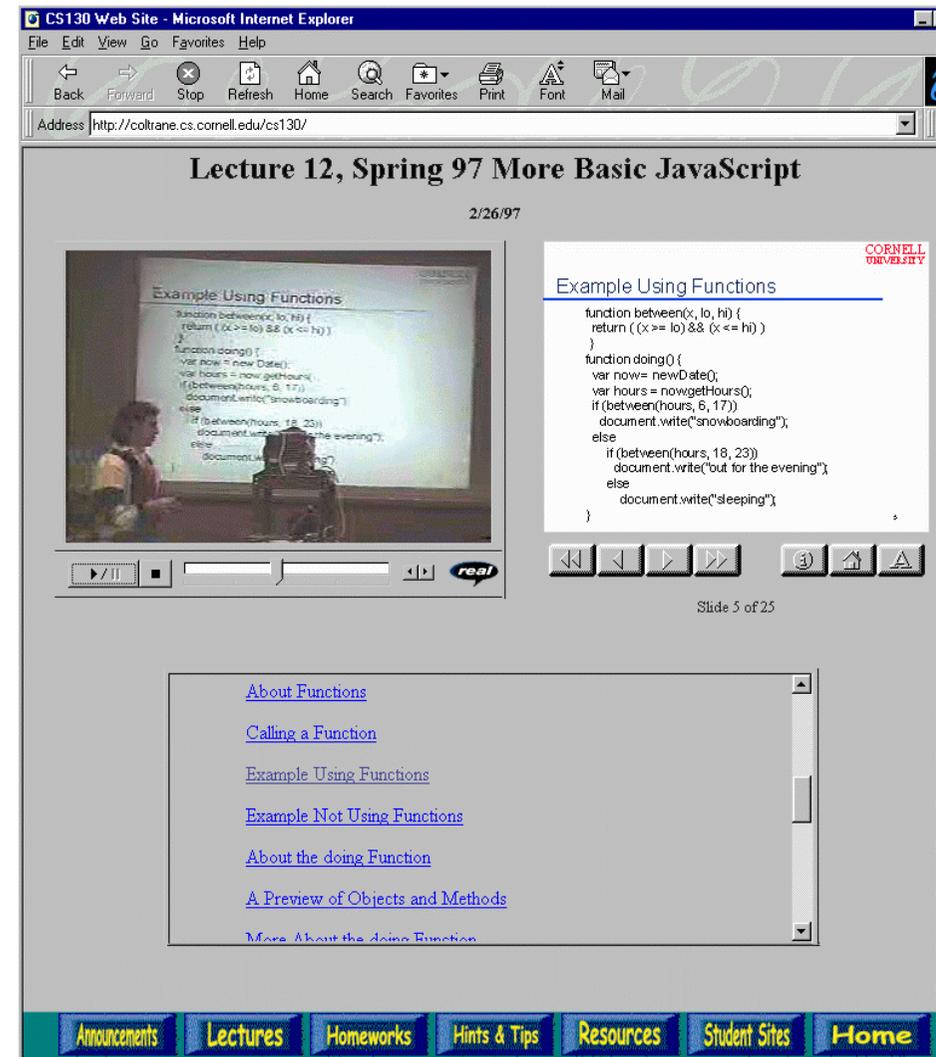
Eingesetzte Technologien:

JavaScript / Java

RealNetwork's RealPlayer "Plug-in"

Kommunikation durch Netscape's LiveConnect

## Lecture browser – Cornell University

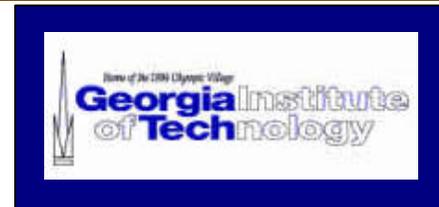


### 1995

- **Ziel:** Schaffung eines Hörsaals zur einfachen und verlässlichen Aufzeichnung
- Ablauf
  - Vorarbeiten
  - Live Capture
  - Nachbereitung
  - Access
- Liveboard – ab 1997: Zen\*
- Studenten – hand held Computer für Annotationen
  - Aufzeichnungen häufig mit denen des Dozenten identisch
  - Schlechte Annahme des „Service“ – unterschiedlicher Studentennutzen?
- Erstellung von HTML-Seiten mit Audio Links
- Suchmaschine über alle Schlüsselbegriffe
- Subtiles Problem: weniger Fragen gestellt, da Antworten bereits diskutiert (siehe Aufzeichnung)



## Classroom 2000 / eClass



Projector Screens A & B

Projector A

Projector B



LiveBoard

Audio Mixer Rack

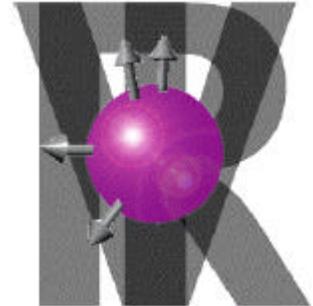
MAC & SGI  
Machines

Win 95/NT Encoder  
Machines (not shown)

### Bewertung

- Didaktisch
  - Aufmerksamkeit steigern
  - Motivation steigern
  - Aktivierung und Förderung der Interaktion in der Veranstaltung
  - Integration und Interaktion außerhalb der Vorlesung
- Technologisch
  - Einfache, unproblematische und **synchrone Bedienung von Dozent/Student**
  - Informationsvisualisierung – Trennung technischer und inhaltlicher Visualisierung
  - Importierung von Graphiken
  - Synchronisierung von Audio und Video

- Gründung (teil-)virtueller Universität
  - Freiburg, Heidelberg, Karlsruhe und Mannheim
  - Seit 1998: 6 Fachbereiche; über 30 Institutionen
- Vorteile
  - Geringere Orts- und Zeitbindung der Lerner
  - Verschiedene (Teil-)Projekte aus unterschiedlichen Forschungsgebieten
- Technologie (Internet Multicast Backbone (Mbone))
  - **Tonübertragung** über *vat* (visual audio tool), *rat* (robust audio tool)
  - Kodierung: PCM (64 kbit/s) bzw. MPEG-2 Hardware Codecs
  
  - **Videübertragung:** *vic* (videoconferencing tool)
  - Kodierung: H.261 bzw. MPEG-2 Hardware Codecs



### Bewertung

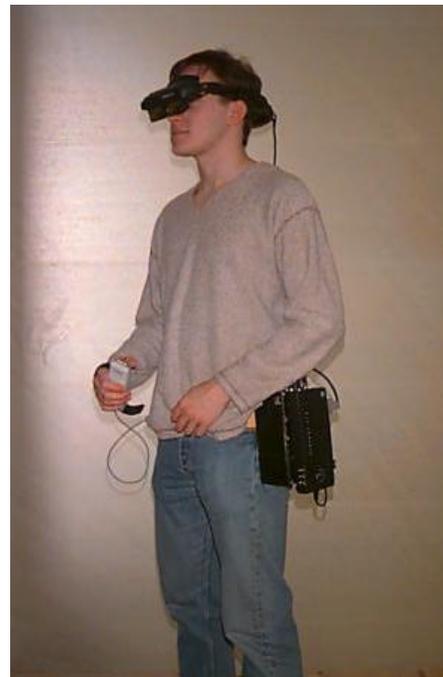
- Didaktisch
  - Aufmerksamkeit steigern
  - Motivation steigern
  - Aktivierung und Förderung der Interaktion in der Veranstaltung
  - Integration und Interaktion außerhalb der Vorlesung
- Technologisch
  - Einfache, unproblematische und **synchrone Bedienung von Dozent/Student**
  - Informationsvisualisierung – Trennung technischer und inhaltlicher Visualisierung
  - Importierung von Graphiken
  - Synchronisierung von Audio und Video

- 1 Motivation ✓
- 2 Abgrenzung
  - 2.1 Ubiquitous Computing ✓
  - 2.2 Education
- 3 Anforderungen an Ubiquitous Computing in der Lehre ✓
  - 3.1 didaktisch
  - 3.2 technologisch
- 4 Projekte
  - 4.1 Classroom 2000/eClass ✓
  - 4.2 VIROR
- 5 Ausblick

- (technologisch)
  - Vor- und Nachbereitszeit verringern
  - Bedienerfreundlichkeit – Intuitiver Einsatz
    - ⇒ weitere Anpassung an bekannte Abläufe
    - ⇒ Zugriffsmöglichkeiten verbessern
  - mLearning ermöglichen



- didaktisch
  - Technologieeinsatz
  - Komplexkapazität berücksichtigen
  - Medienkompetenz erhöhen
  - Anknüpfung an Wissensstand
  - Zusammenfassungen/Overviews





**Vielen Dank!**