

# Virtual Reality Heute und Morgen

Kommt das Holodeck fürs Wohnzimmer?

Anton L. Fuhrmann



Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

# Was ist “Virtual Reality”?



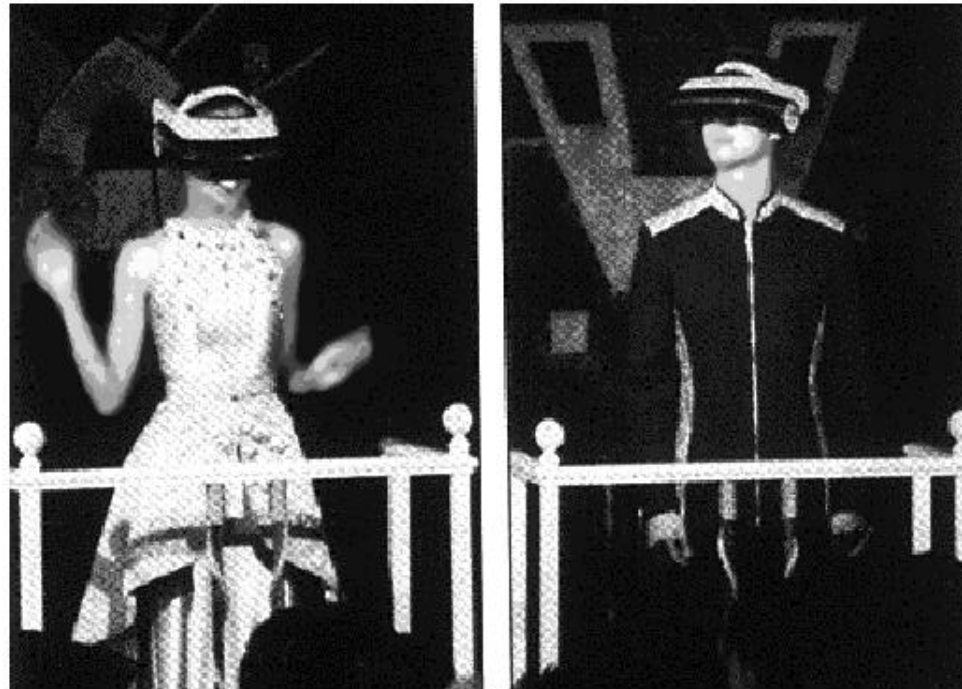
Realität



Virtuelle Realität

# Virtuelle Hochzeit

Erwarten wir uns das von Virtual Reality?



Virtual Reality ist Super-Cool !

“TOY STORY - Der Film aus dem  
Cyberspace!”

**Falsch!**

[SKIP]

“Mit dem X Windows98  
surfen Sie per Virtual Reality über die  
Datenautobahn!”

[NEWS]

# Einige “echte” Anwendungen:

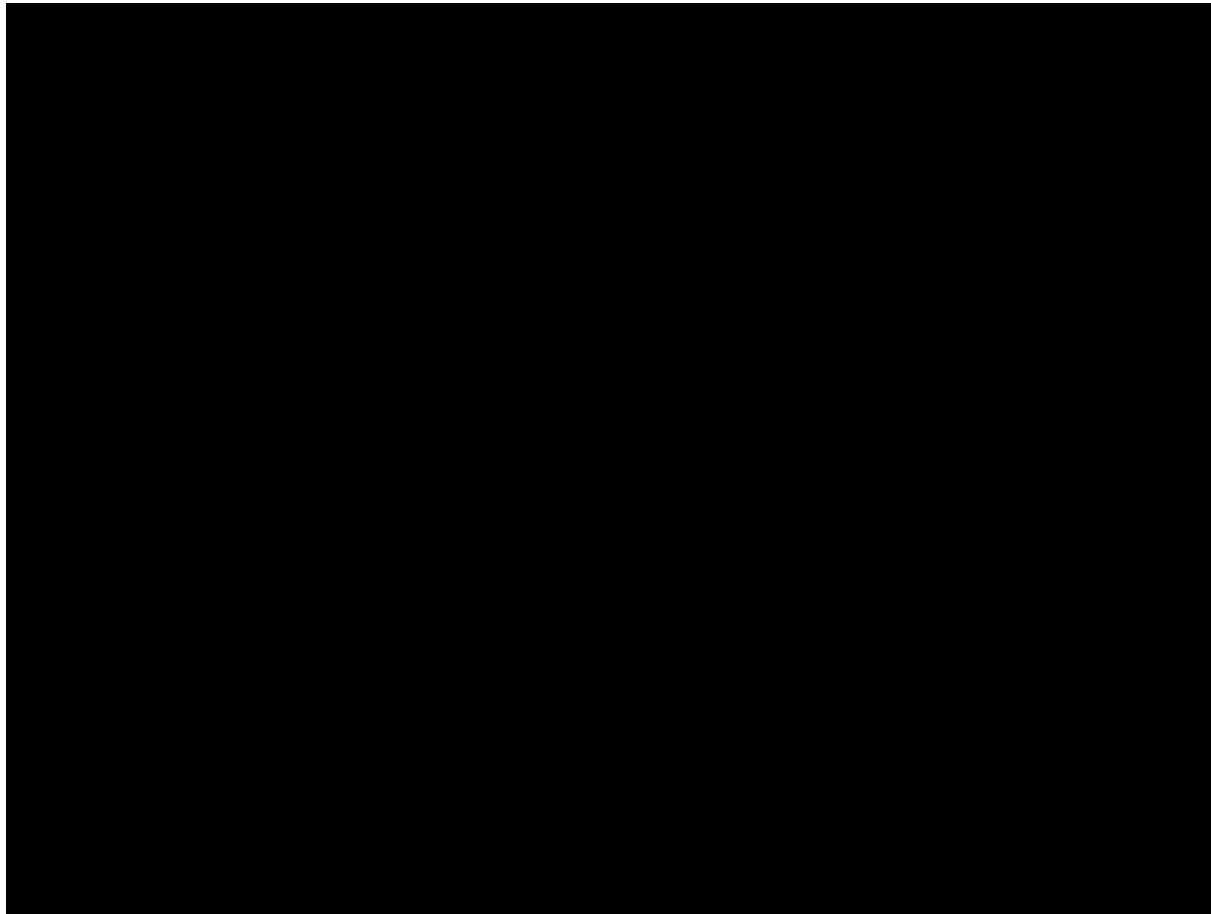
- Architektur
- Erkundung großer Datenmengen
- Roboter-Fernsteuerung (teleoperating)
- Umgebungs-Simulation für Training
- Unterhaltung (Spiele, Vorführungen)
- Augmented Reality  
(verstärkte, unterstützte Wirklichkeit)



# Walkthroughs und Datenerkundung

- **Wahrnehmung**
  - Der Benutzer sieht ein Bild einer virtuellen Welt
- **Kontrolle**
  - Eine virtuelle Kamera richtet sich nach der Bewegung des menschlichen Benutzers

# Architektur-Walkthrough



Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

# Archäologie / Rekonstruktion

## Der Tempel der Hera



Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung



# Archäologie / Rekonstruktion

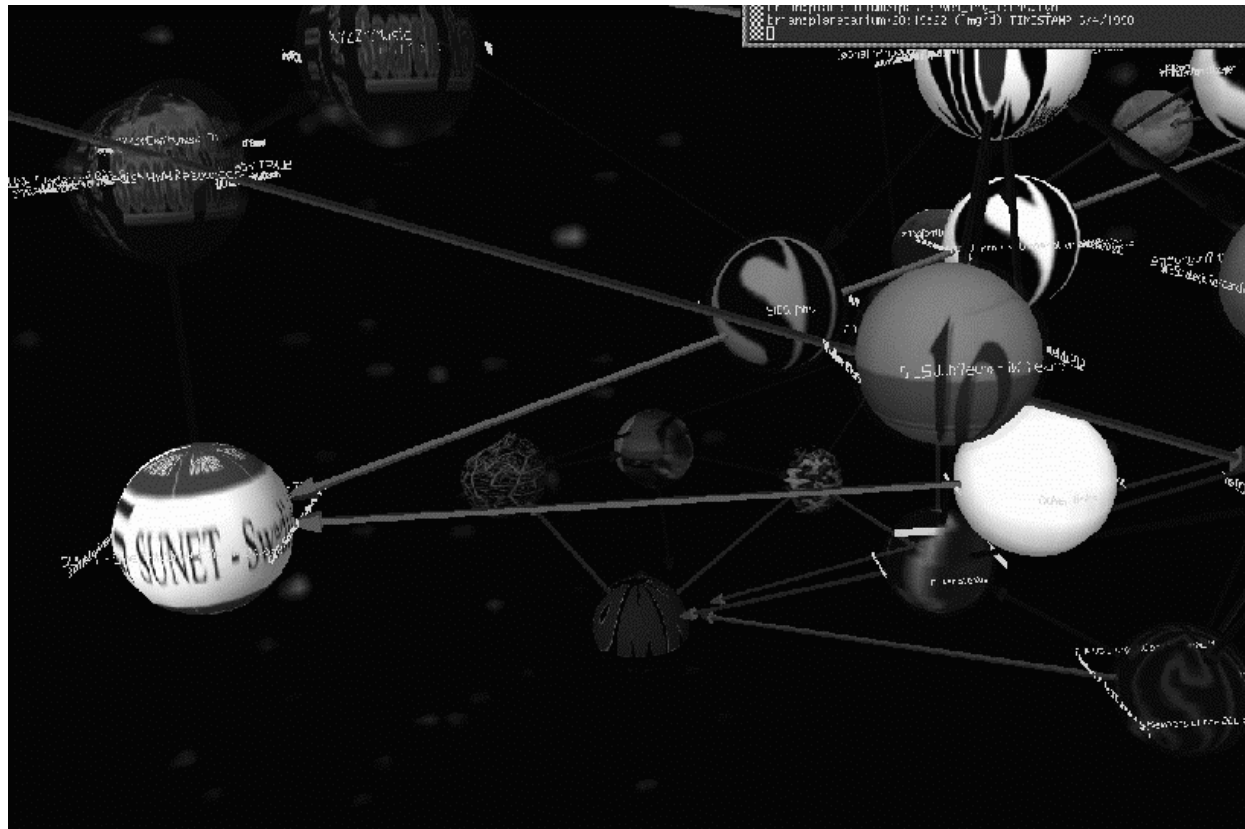
## Schloß Estense in Ferrara



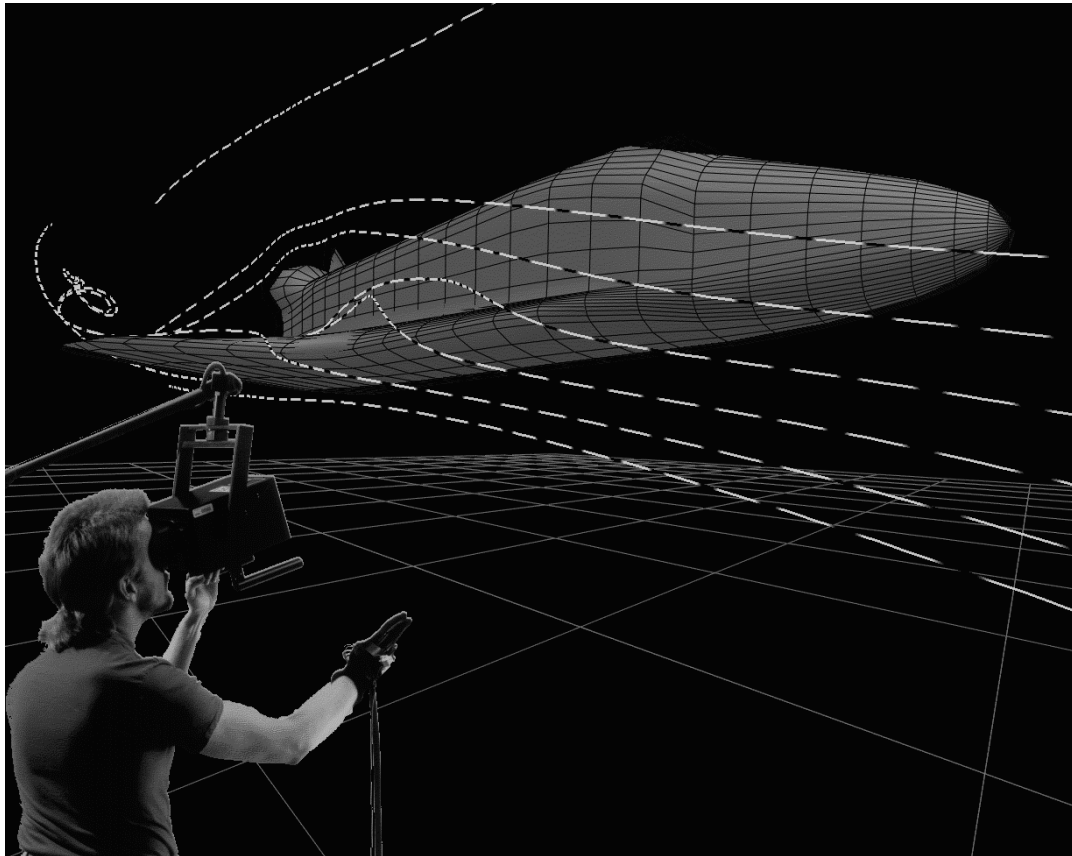
Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

# Datenerkundung

Beispiel: Struktur des World Wide Web



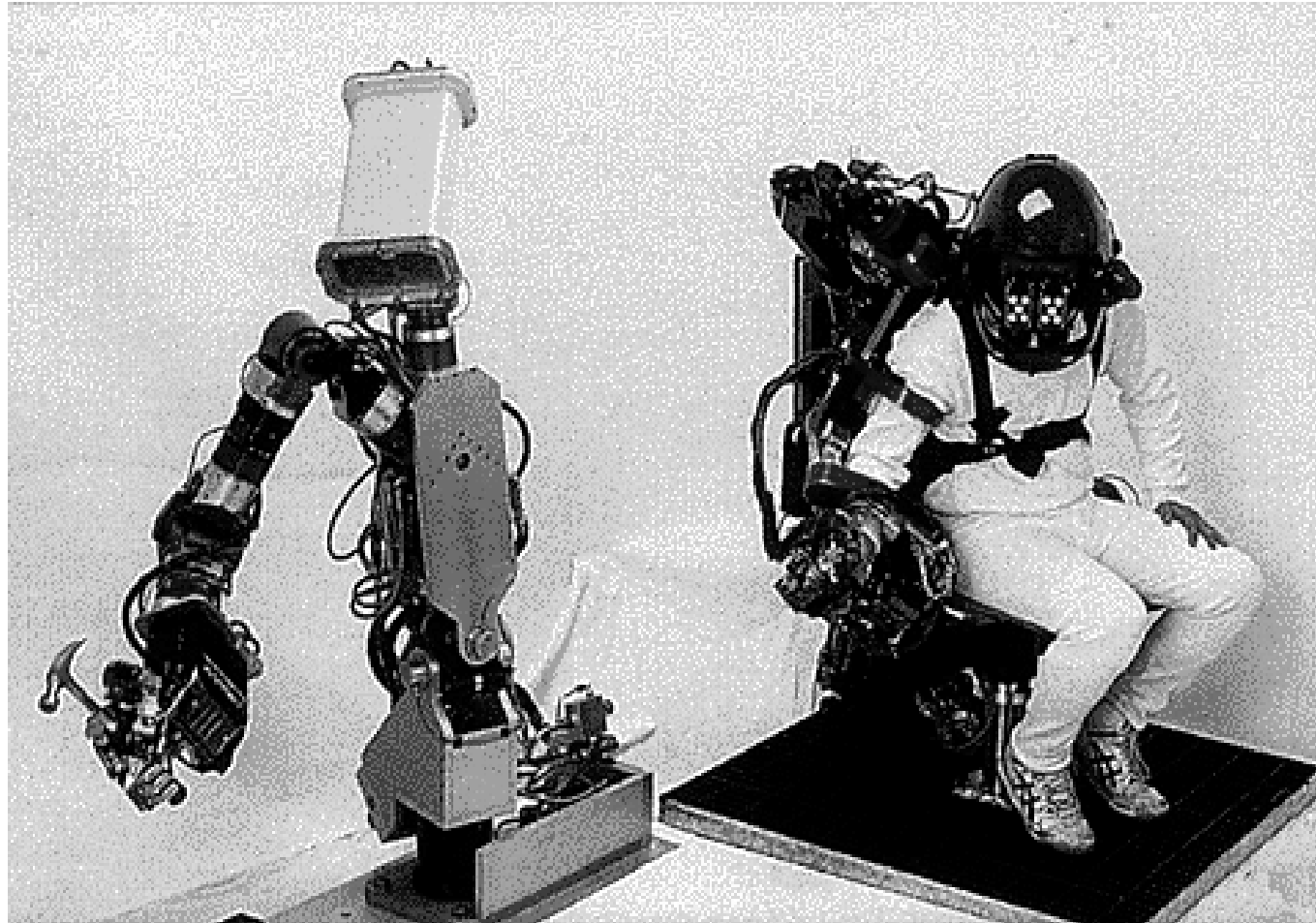
# Virtueller Windtunnel



# Tele-Operation

- **Wahrnehmung**
  - Der Mensch sieht das, was der Roboter sieht
- **Kontrolle**
  - Der Roboter bewegt sich entsprechend der Bewegungen des Menschen
  - Problem: Verzögerung

# Tele-Operation: Beispiel



# Simulation echter Umgebungen

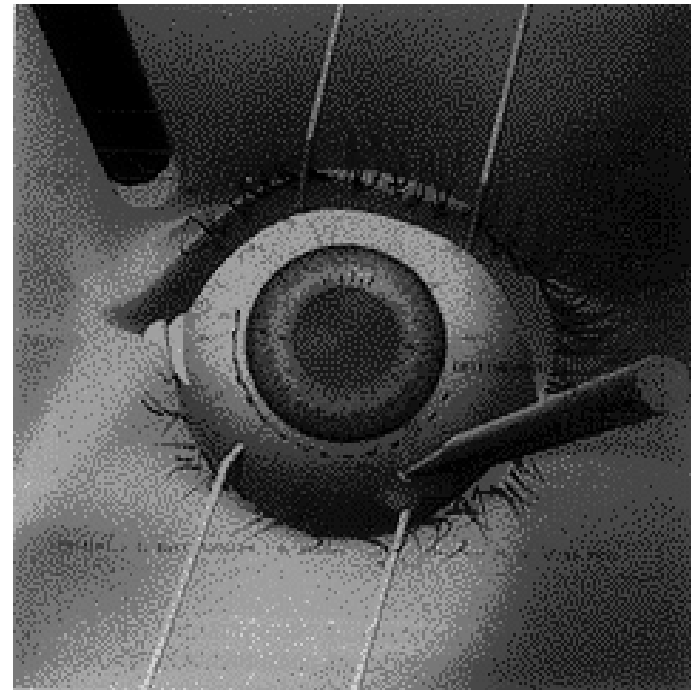
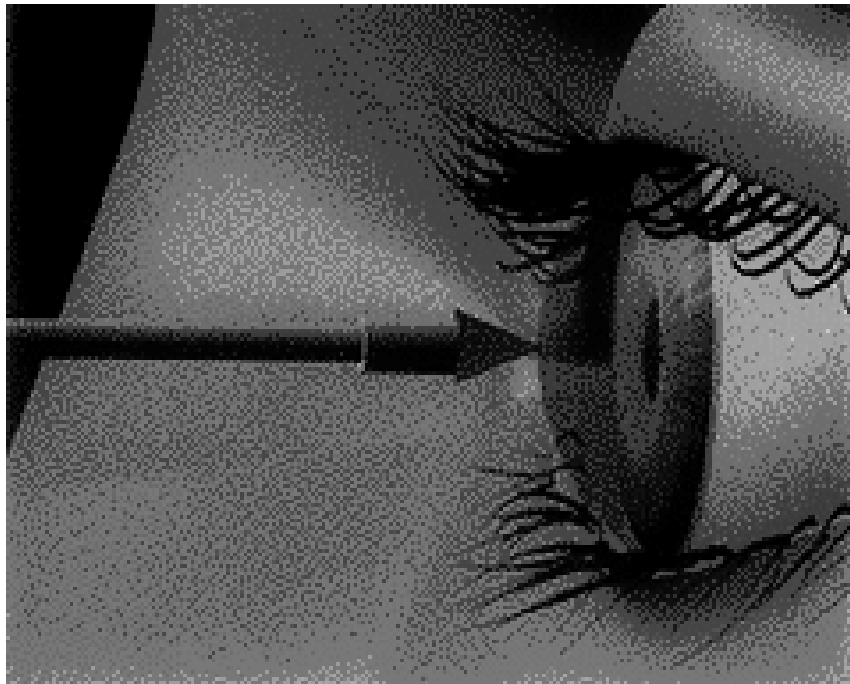
Echtzeit-Simulation für Trainingszwecke

- Chirurgie-Training
- Flug-Training
- Kampf-Training
- Fahr-Training

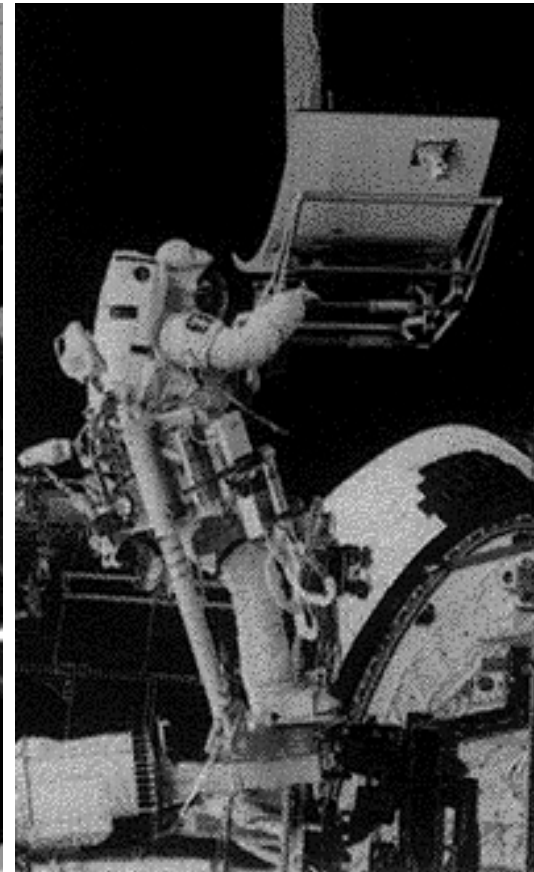
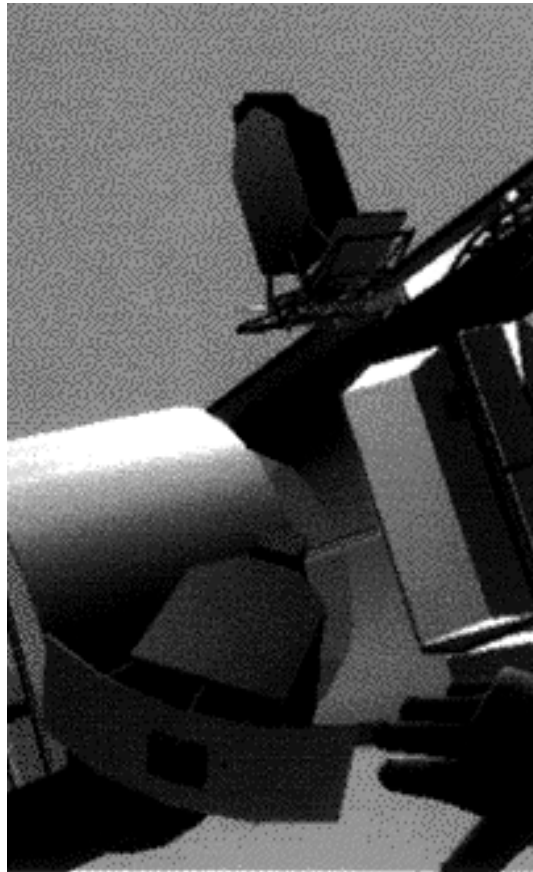


# Model des Auges für Chirurgie

Stereo-Graphik, Werkzeugsteuerung per Hand,  
Roboter, automatisch



# Reparatur des Hubble Space Teleskops





# Bewegungssimulator: Gehen

Tracker

Benutzer



Bidirektionales  
Laufband

# Bewegungssimulator: Fahren



# Bewegungssimulator: Fliegen



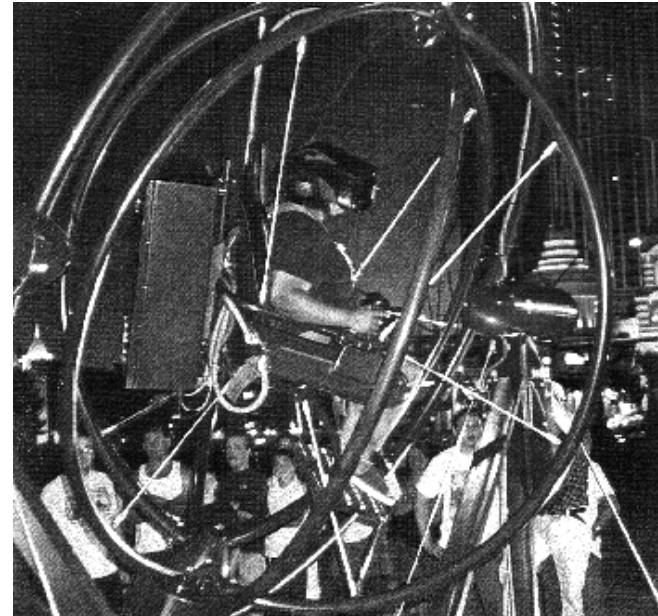
# Unterhaltung

- Antriebskraft für Forschung & Entwicklung
- Einzel- and Mehrbenutzersysteme
- Sowohl teure Spezialcomputer (Vergnügungsparks), wie auch billige Videospiele
- Echtzeitanforderungen erfüllt durch viele Tricks und Kniffe

# Spiele



Loch Ness



Cybersphere

# Spiele



modulare, kommerzielle System



Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

# Für Virtuelle Realität braucht man:

- 3D Anzeigegeräte  
z.B. Stereoprojektor, “Cyberbrille”
- 3D Eingabegeräte  
z.B. 3D-Maus, “Zauberstab”  
→ Positionsverfolgung “Tracking”
- SEHR schnelle Computer

# Anzeigegeräte für die Virtuelle Realität

“Mit dem Cyberhelm zurück  
in die Höhle”



Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung



# HMD: Head Mounted Display

„Helm“ oder “Brille”  
mit einem Bildschirm  
pro Auge



3D-Effekt durch leicht  
unterschiedliche Bilder  
für jedes Auge

# Virtual Table (Der “Virtuelle” Tisch)

Stereo-Rückprojektion  
auf Tischfläche



# The CAVE (Die “Höhle”)

Die “CAVE” ist ein Raum, dessen Wände Stereo-Projektionsflächen sind.

Durch geschickte Projektion scheinen die Wände zu verschwinden und eine virtuelle Umgebung entsteht.

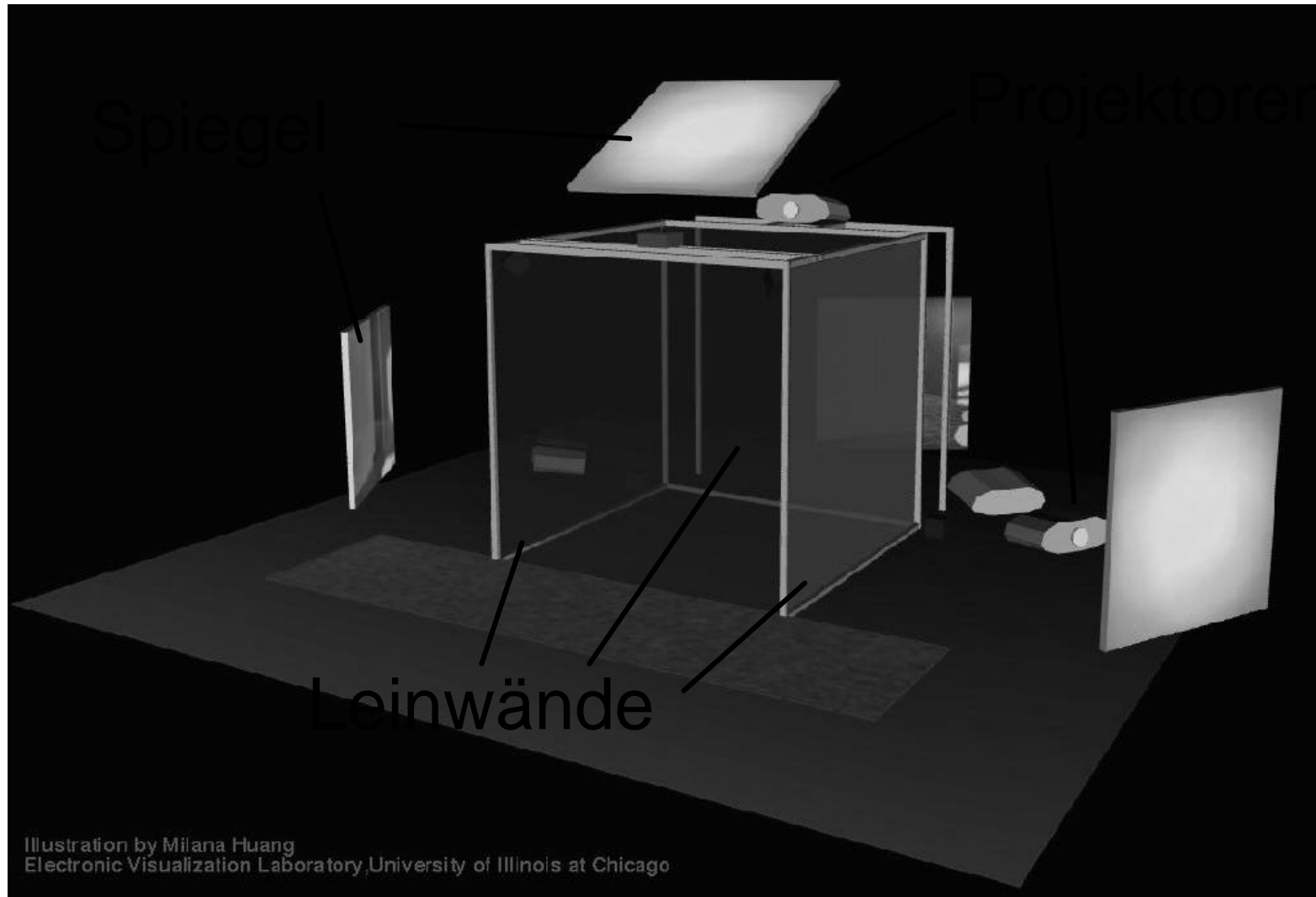
# The CAVE (Die “Höhle”)



## Benutzer der CAVE:

- tragen Stereobrillen
- verwenden 3D-Eingabegeräte
- sehen “durch” die Wände

# The CAVE (Die "Höhle")



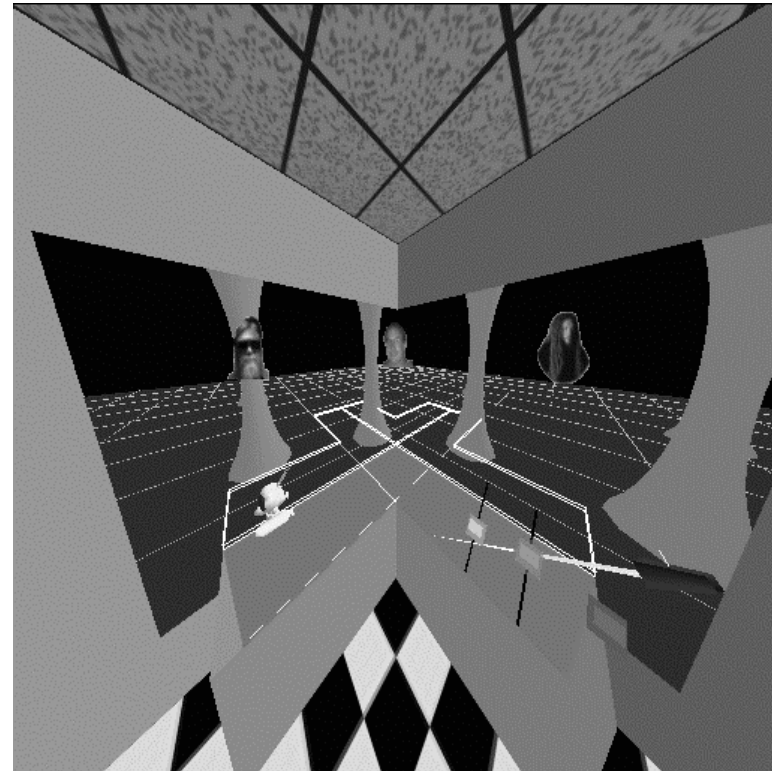
# The CAVE (Die "Höhle")



Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

# The CAVE (Die “Höhle”)

Bilder in der CAVE werden so auf alle Wände projiziert, daß sie vom Blickpunkt des Betrachters ein nahtloses Ganzes ergeben



# The CAVE (Die “Höhle”)





# Eingabegeräte für die Virtuelle Realität

“Fühlen Sie sich verfolgt?”



Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

# Tracking (Positionsverfolgung)

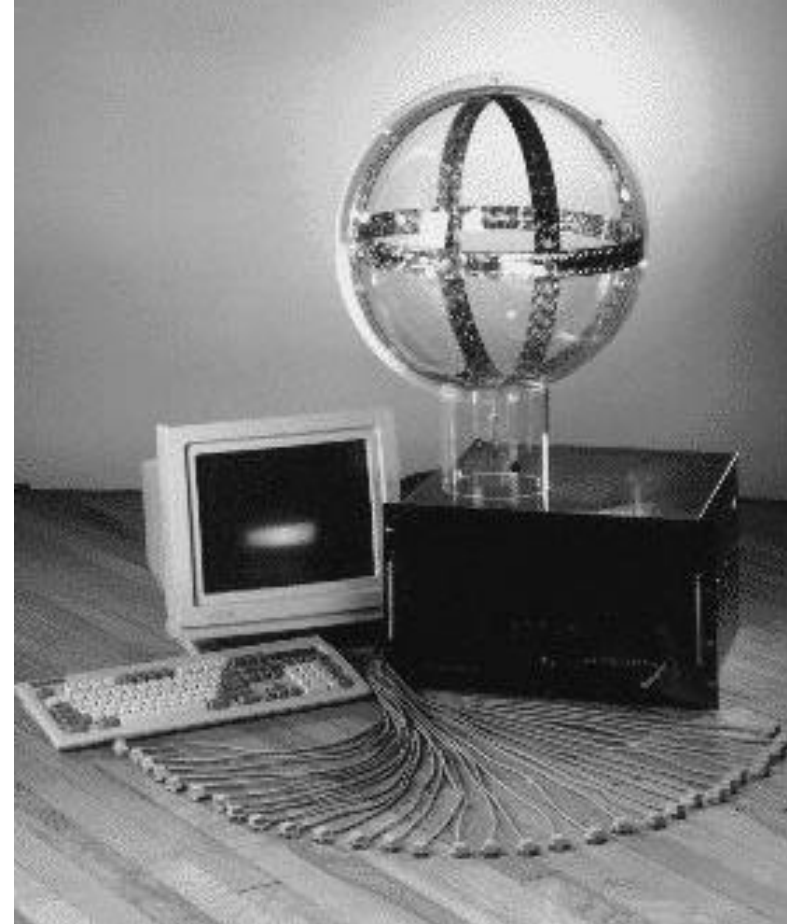
Um Virtuelle Realität zu erzeugen, muß der Computer immer wissen, wo sich der Benutzer befindet und wohin er schaut.

Diese Positions- und Orientierungsverfolgung nennt man

**“Tracking”**



# Magnetischer Tracker



# Tracking: Motion Capturing



Die Mimik und Gestik des Darstellers werden auf den virtuellen Schauspieler übertragen

# Optischer Tracker

Zwei Kameras mit  
Infrarotlampen

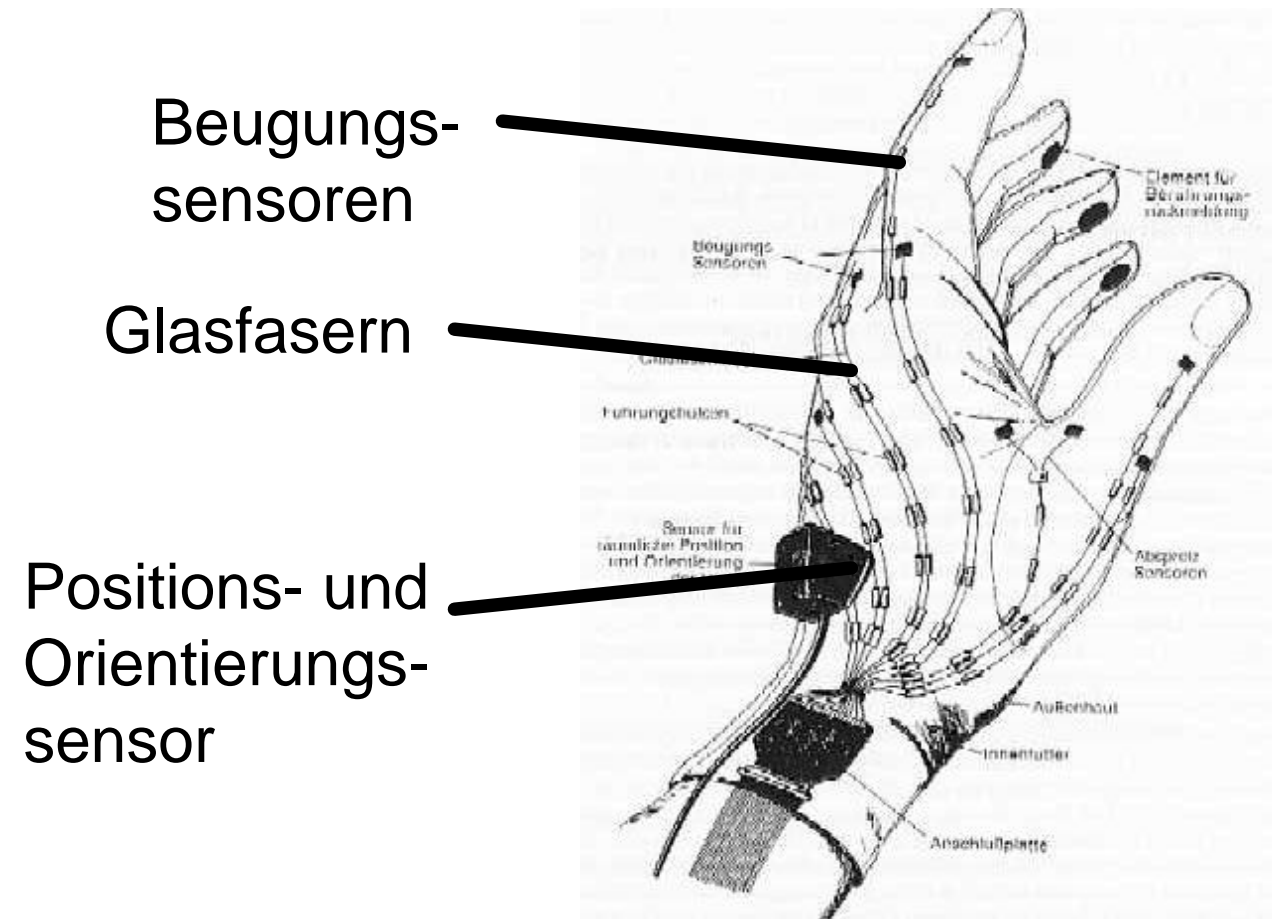


# Optischer Tracker

Zwei Kameras mit  
Infrarotlampen  
verfolgen  
reflektierende Bälle



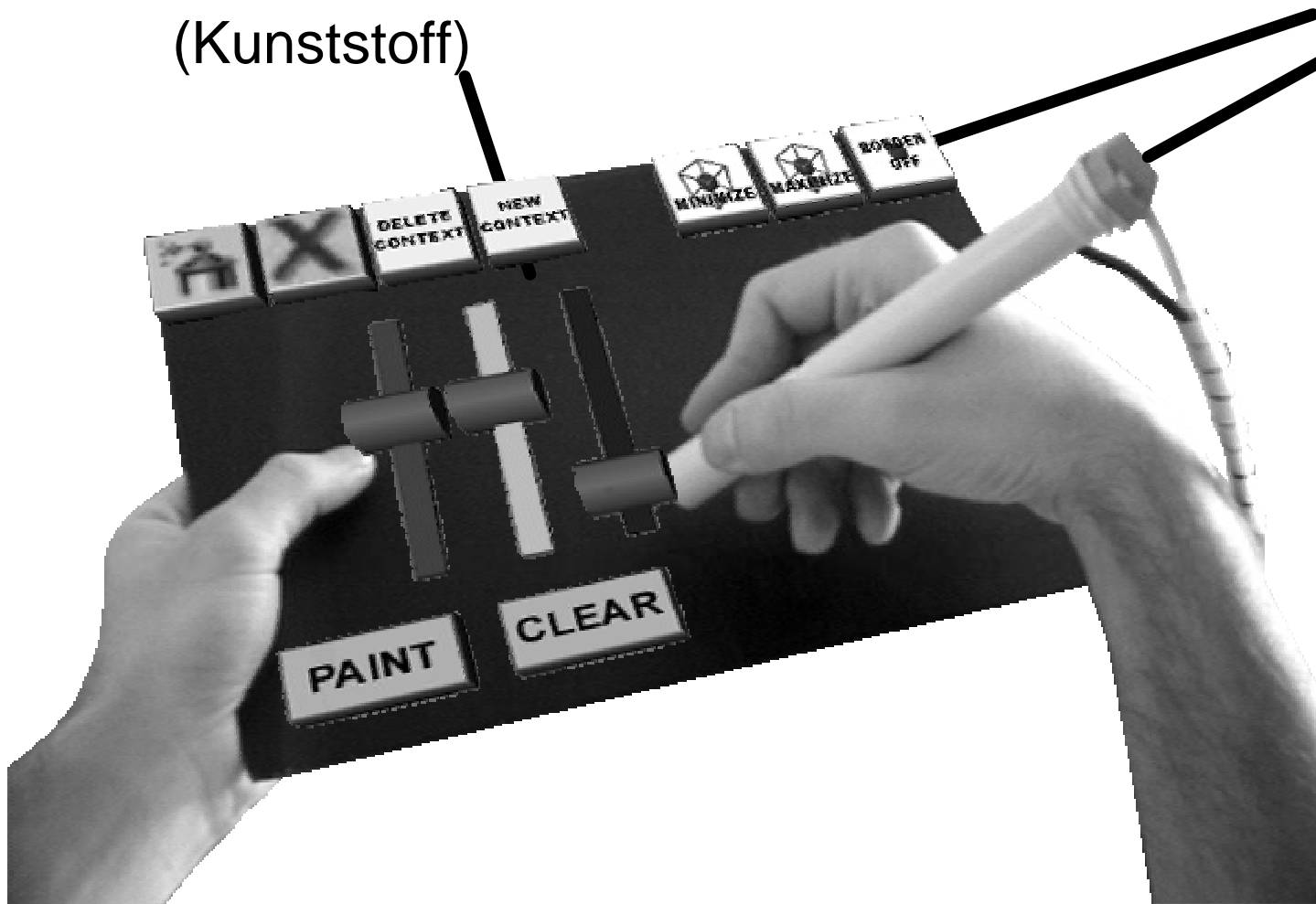
# 3D-Eingabegeräte: Dataglove (Datenhandschuh)



# 3D-Eingabegeräte: Personal Interaction Panel

Schwarze Palette  
(Kunststoff)

Positions- und  
Orientierungs-  
sensor





# 3D-Eingabegeräte: Personal Interaction Panel

Using sliders on the  
PIP to parameterize  
the AVS network

# Augmented Reality

(„verstärkte“ oder „erweiterte“ Realität)

Computerbilder werden mit der realen Umgebung gemischt bzw. ihr überlagert.

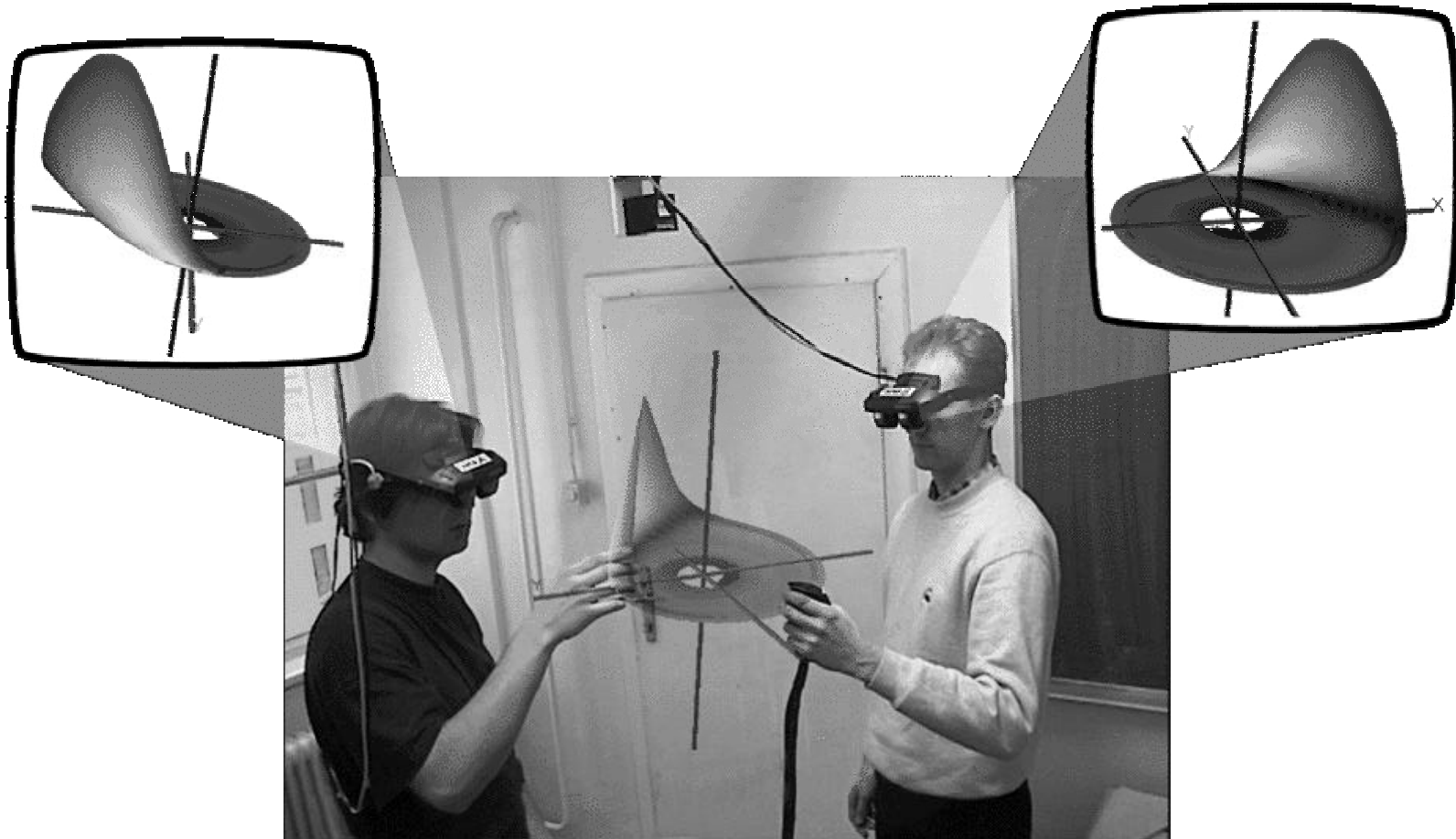
Der Betrachter sieht eine Mischung zwischen echten und virtuellen Objekten.



# Augmented Reality (AR)

- Studierstube: AR made in Austria
  - mehrere Benutzer
  - durchsichtige Brillen
  - verschiedene Applikationen

# Augmented Reality (AR)



# Augmented Reality (AR)



Two-User  
Interaction

# Augmented Reality (AR)

Select your viewpoint  
by simply moving  
your head around....

# AR: Windows ohne Maus



# AR: 3D-Präsentation

Interactive Content for  
Presentations in  
Virtual Reality



Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung



# Die Zukunft?



**Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung**

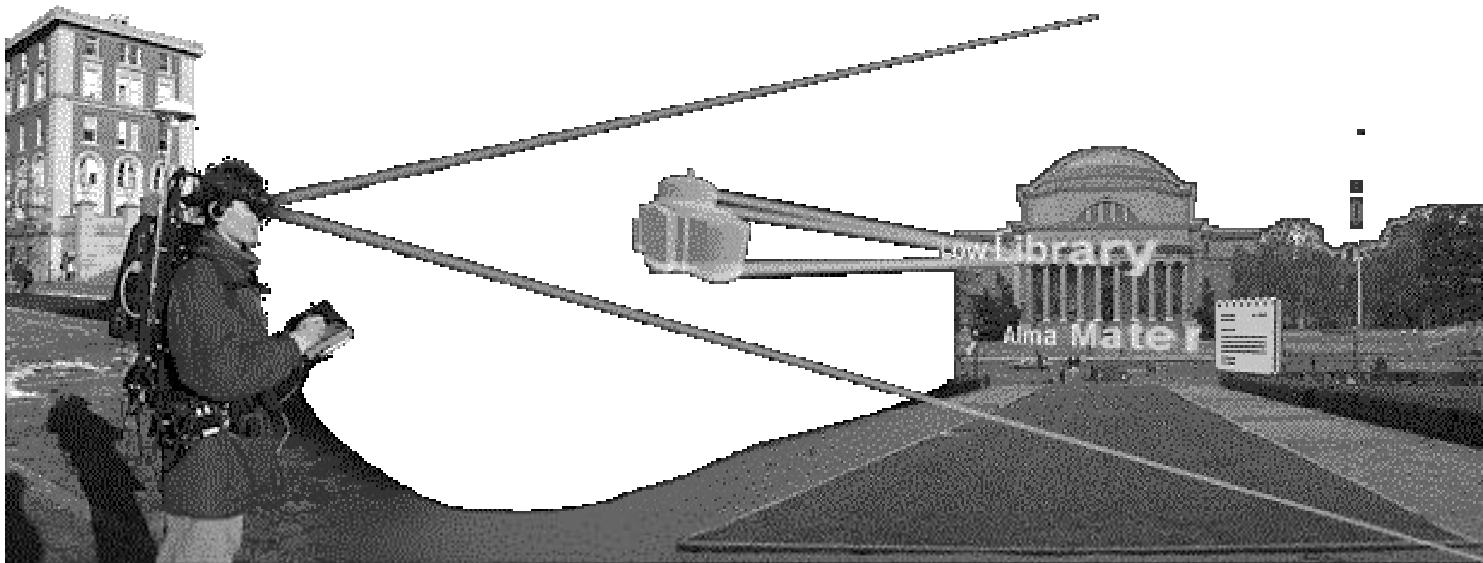
# Die Zukunft von VR

- Mobile VR Systeme
  - Tragbar
  - Benutzerspezifisch
  - leichter & schöner als das hier →



# Die Zukunft von VR

- Mobile VR Systeme



# Die Zukunft von VR



Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

# Die Zukunft von VR

Das Büro der Zukunft:



Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

# Die Zukunft von VR

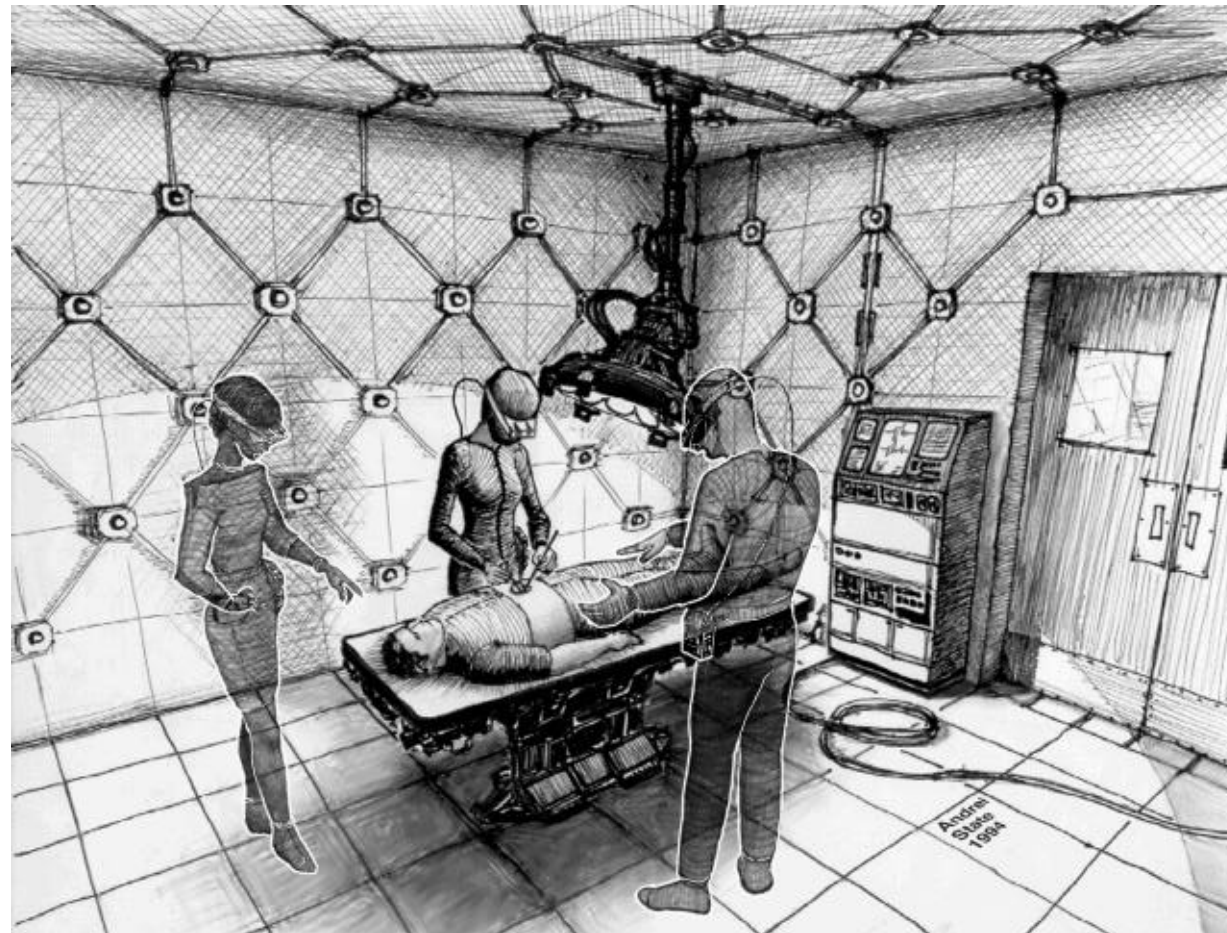
Das Büro der Zukunft:



Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

# Die Zukunft von VR

Das Spital der Zukunft:



Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

# Das Ende?

... and don't forget:  
Always clean up  
your room!

Virtual Reality allerdings steht erst am  
**Anfang!**



Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung