

## 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

 Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---

---

---

---

## Virtuelle Hochzeit

Erwarten wir uns das von Virtual Reality?



 Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---

---

---

---

## Virtual Reality ist Super-Cool !


“TOY STORY - Der Film aus dem Cyberspace!”

**Falsch!**

[SKIP]

“Mit dem X-Box 360 surfen Sie per Virtual Reality über die Datenautobahn!”

[NEWS]

 Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---


---

---

---

## Einige “echte” Anwendungen:

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

 Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---

---

---

---

## Walkthroughs und Datenerkundung

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

 Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

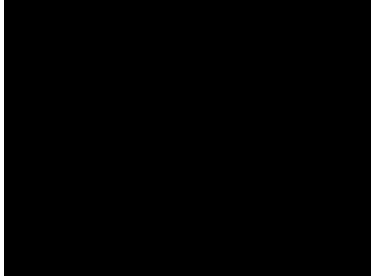
---

---

---

---

## Architektur-Walkthrough



**v r | vis** Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---

---

---

---

## Archäologie / Rekonstruktion Der Tempel der Hera



**v r | vis** Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---

---

---

---

## Archäologie / Rekonstruktion Schloß Estense in Ferrara



**v r | vis** Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---

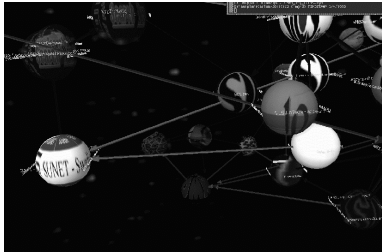
---

---

---

## Datenerkundung

Beispiel: Struktur des World Wide Web



**v r vis** Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

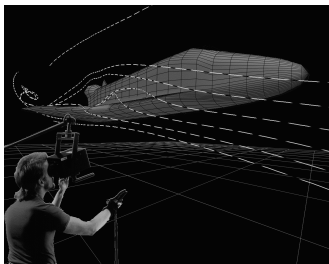
---

---

---

---

## Virtueller Windtunnel



**v r vis** Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---

---

---

---

## Tele-Operation

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

**v r vis** Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

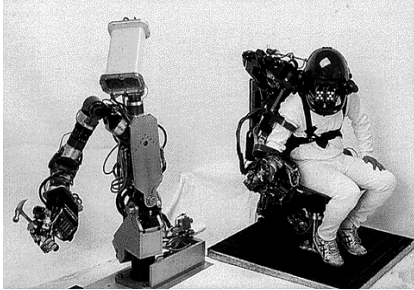
---

---

---

---

## Tele-Operation: Beispiel



**v r | vis** Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---

---

---

---

## Simulation echter Umgebungen

Echtzeit-Simulation für Trainingszwecke

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

**v r | vis** Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---

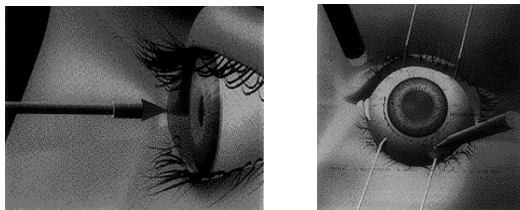
---

---

---

## Model des Auges für Chirurgie

Stereo-Graphik, Werkzeugsteuerung per Hand,  
Roboter, automatisch



**v r | vis** Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

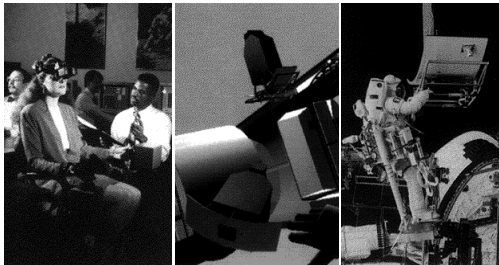
---

---

---

---

## Reparatur des Hubble Space Teleskops



**v r vis** Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---

---

---

---

## Bewegungssimulator: Gehen



**v r vis** Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---

---

---

---

## Bewegungssimulator: Fahren



**v r vis** Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---

---

---

---

## Bewegungssimulator: Fliegen



**v r | vis** Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---

---

---

---

## Unterhaltung

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

**v r | vis** Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---

---

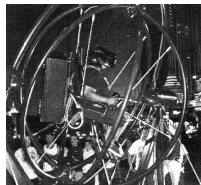
---

---

## Spiele



Loch Ness



Cybersphere

**v r | vis** Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---

---

---

---

## 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

 Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---


---

---

---

## 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

 Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---

---


---

---

## Virtual Table (Der „Virtuelle“ Tisch)

Stereo-Rückprojektion  
auf Tischfläche



 Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---

---

---

---

## 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.

 Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---

---

---

---

### The CAVE (Die "Höhle")



- Benutzer der CAVE:
- tragen Stereobrillen
  - verwenden 3D-Eingabegeräte
  - sehen "durch" die Wände

**v r | vis** Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

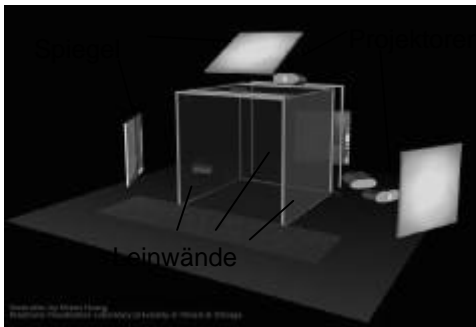
---

---

---

---

### The CAVE (Die "Höhle")



**v r | vis** Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

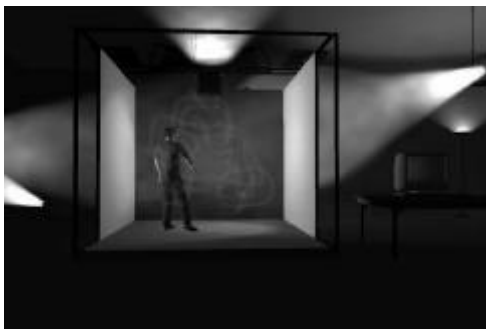
---

---

---

---

### The CAVE (Die "Höhle")



**v r | vis** Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---

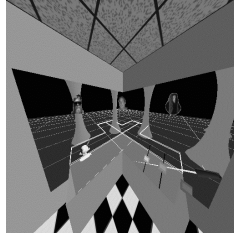
---

---

---

## The CAVE (Die "Höhle")

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



**v r vis** Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---

---

---

---

## The CAVE (Die "Höhle")



**v r vis** Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---

---

---

---

## Eingabegeräte für die Virtuelle Realität

“Fühlen Sie sich verfolgt?”

**v r vis** 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”**

 Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---

---

---

---

## Magnetischer Tracker



 Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---

---


---

---

## Tracking: Motion Capturing



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

 Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---

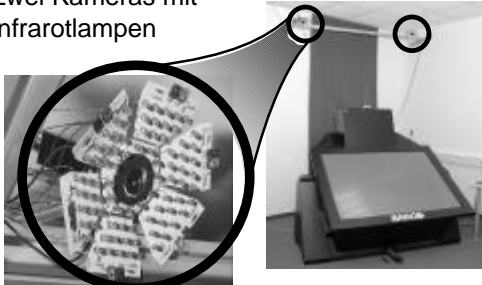
---

---

---

## Optischer Tracker

Zwei Kameras mit Infrarotlampen



v r | vis Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---

---

---

---

## Optischer Tracker

Zwei Kameras mit Infrarotlampen verfolgen reflektierende Bälle



v r | vis Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

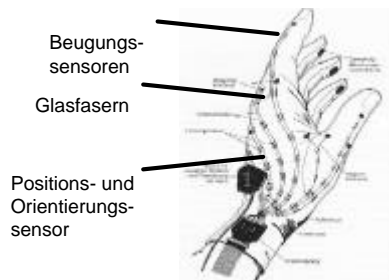
---

---

---

---

## 3D-Eingabegeräte: Dataglove (Datenhandschuh)



---

---

---

---

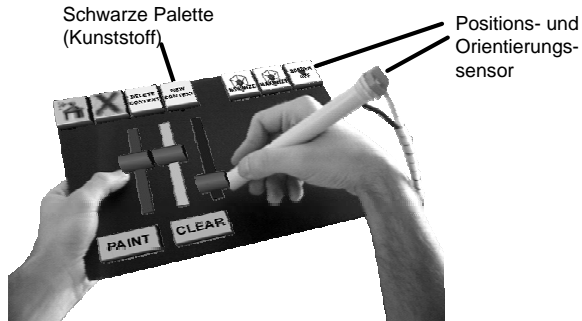
---

---

---

---

## 3D-Eingabegeräte: Personal Interaction Panel



---

---

---

---

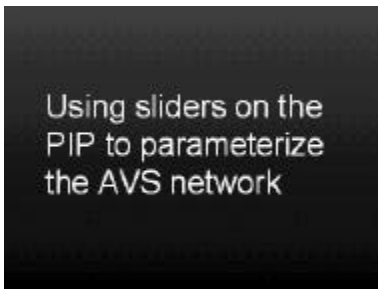
---

---

---

---

## 3D-Eingabegeräte: Personal Interaction Panel



---

---

---

---

---

---

---

---

## Augmented Reality

(„verstärkte“ oder „erweiterte“ Realität)

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

Der Betrachter sieht ein Mischung zwischen echten und virtuellen Objekten.

---

---

---

---

---


---

---

---

## Augmented Reality (AR)

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

 Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

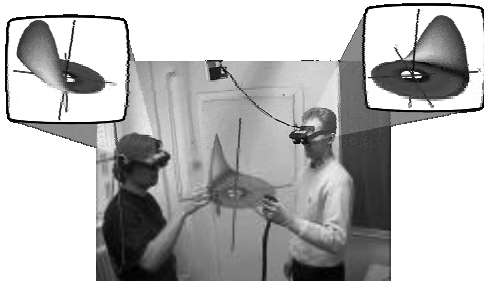
---


---

---

---

## Augmented Reality (AR)



 Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---


---

---

---

## Augmented Reality (AR)



 Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---

---

---

---

## Augmented Reality (AR)



 Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---

---

---

---

## AR: Windows ohne Maus



 Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---


---

---

---

## AR: 3D-Präsentation



 Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---

---

---

---



## Die Zukunft?

**v r | vis** Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

## Die Zukunft von VR

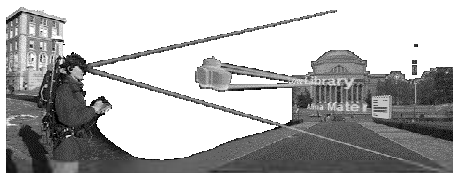
- Mobile VR Systeme
  - Tragbar
  - Benutzerspezifisch
  - leichter & schöner als das hier →



**v r | vis** Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

## Die Zukunft von VR

- Mobile VR Systeme



**v r | vis** Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

## Die Zukunft von VR



**v r | vis** Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---

---

---

---

## Die Zukunft von VR



**v r | vis** Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---

---

---

---

## Die Zukunft von VR

Das Büro der Zukunft:



**v r | vis** Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---

---

---

---

## Die Zukunft von VR

Das Spital der Zukunft:



**v r | vis** Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---

---

---

---

## Das Ende?



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

**v r | vis** Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung

---

---

---

---

---

---

---

---