

Ein- und Ausgabegeräte für VR-Systeme

Referat von Alexander De Luca

Gliederung

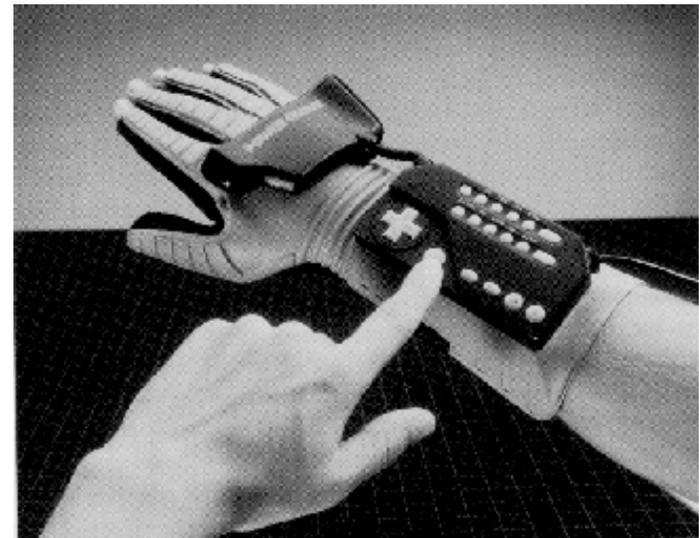
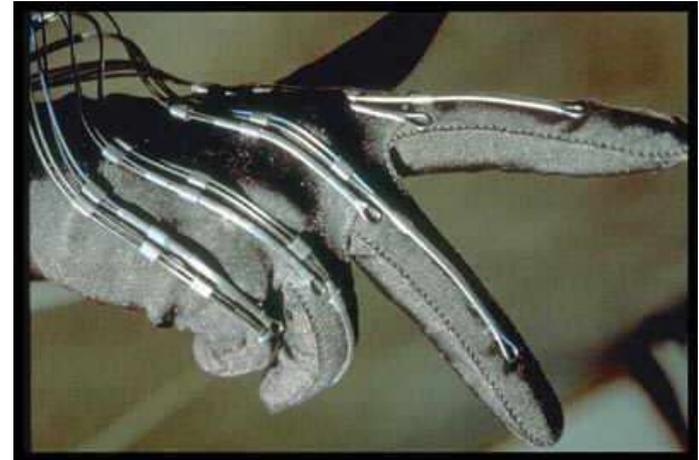
1. Einleitung
2. Eingabegeräte
 - 2.1. Datenhandschuh
 - 2.2. Datenanzug
 - 2.3. Joystick
 - 2.4. Maus
 - 2.5. Tracking
3. Ausgabegeräte
 - 3.1. Optisch
 - 3.2. Akustisch
 - 3.3. Haptisch
 - 3.4. Olfaktorisch
4. Und vieles mehr...

Einleitung

- VR wird immer wichtiger in Forschung und Wirtschaft
- Sehr große Anzahl an Geräten
- Ein- oder Ausgabegeräte machen noch keine VR. Die Anwendung ist entscheidend.

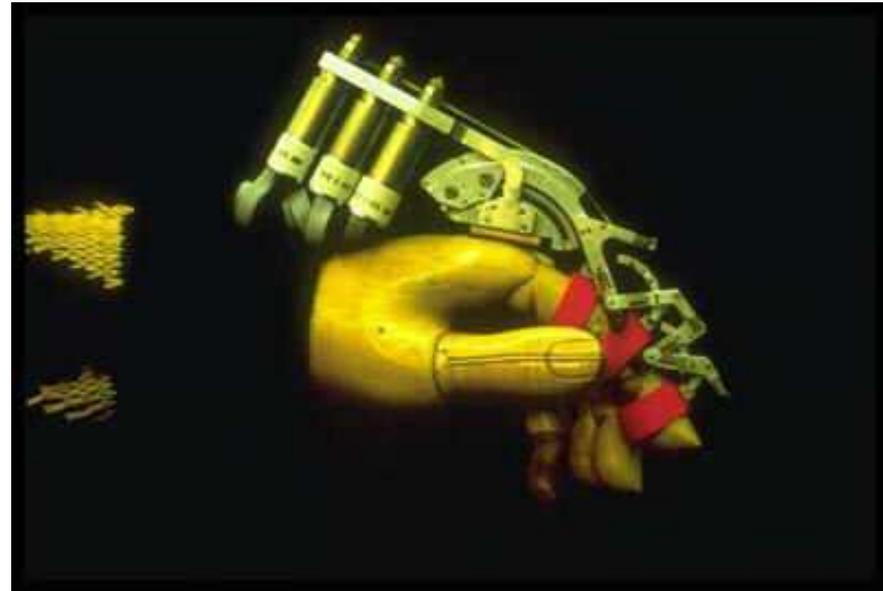
Eingabegeräte

- **Datenhandschuh (1)**
 - DataGlove von VPL Research, das erste Gerät dieser Art
 - Erfassung der Handbewegungen
 - Tracking zur Positionserfassung der Hand
 - berücksichtigt 6 Freiheitsgrade
 - meist Lichtfaserkabel zur Krümmungsmessung
 - billige Varianten mit Tintendruck



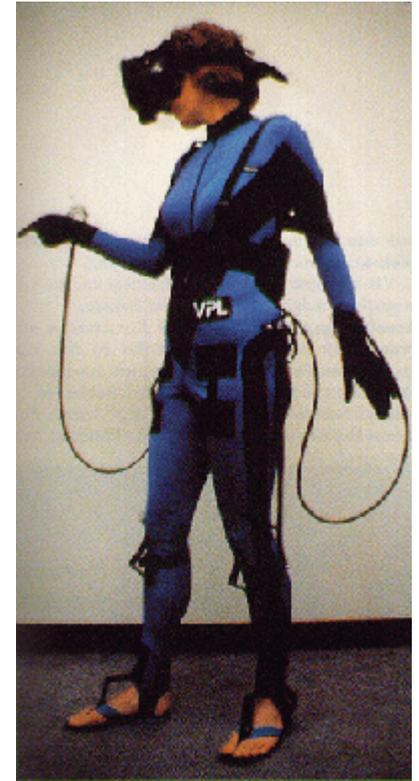
Eingabegeräte

- **Datenhandschuh (2)**
 - Weiterentwicklungen mit Touch- und/oder Force Feedback
 - Vorteil: Je besser das System, desto höher der Immersionsgrad
 - Nachteile:
 - Bedienung gewöhnungsbedürftig
 - ungenaue Steuerung bei Billigvarianten



Eingabegeräte

- **Datenanzug**
 - Logische Weiterentwicklung des DataGlove
 - Erfasst Krümmungswinkel und Position wichtiger Körperteile
 - Force Feedback Modelle
 - Heute meist in Spieleentwicklung eingesetzt, mit Sensoren direkt am Körper



Eingabegeräte

- **Joystick**
 - sehr viele Menschen sind den Umgang damit gewohnt
 - oft in Kombination mit HMD
 - Simple Modelle bis hin zu Force Feedback
 - Spezialentwicklungen für VR, wie den Flying Joystick (Alternative zum Datenhandschuh)



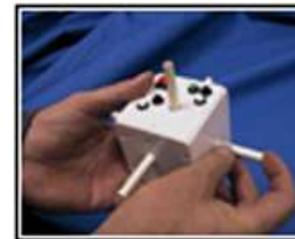
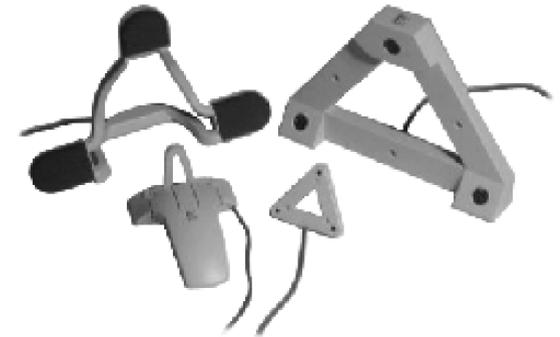
Eingabegeräte

- **Maus (1)**
 - In den 60er Jahren entwickelt
 - Hohe Verbreitung durch Windows und Macintosh OS
 - Heutzutage die meistbenutzten Eingabegeräte für Computer
 - Simple Technik, intuitive Bedienung

Eingabegeräte

- **Maus (2) – Spezielle Entwicklungen für 3D**

- Ringmouse – Positionsmessung über Ultraschall
- Spaceball – Navigation durch Drücken, Ziehen und Drehen
- 2D/6D Mouse – schneller Wechsel zwischen 2 und 3 dimensionaler Steuerung
- CubicMouse



Eingabegeräte

- **Tracking**
 - Erfassung der Position einer Person, von Körperteilen oder Objekten im Raum
 - Viele verschiedene Techniken
 - je nach Anwendung andere Technik
 - Geräte unterstützen oft mehrere dieser Techniken

Ausgabegeräte

- **Optisch**
 - **HMD (Head Mounted Display)**
 - Klassisches Ausgabegerät für VR
 - Helm mit mindestens 2 Bildschirmen
 - Geschlossenes System sorgt für hohen Immersionsgrad
 - Oft mit Tracking und/oder Kopfhörern ausgestattet
 - Vorteil: - hoher Immersionsgrad
 - Nachteile:
 - billige Geräte mit schlechter Auflösung
 - High End Geräte schwer und unhandlich
 - Unverträglichkeiten (z.B.: Simulatorkrankheit)



Ausgabegeräte

- **Optisch**
 - **Shutterbrille**
 - Kostengünstige Alternative zum HMD
 - Hardwareabhängig
 - Abwechselnd ein Bild für jedes Auge
 - Wegen ihres geringen Preises oft Anwendung im privaten Bereich



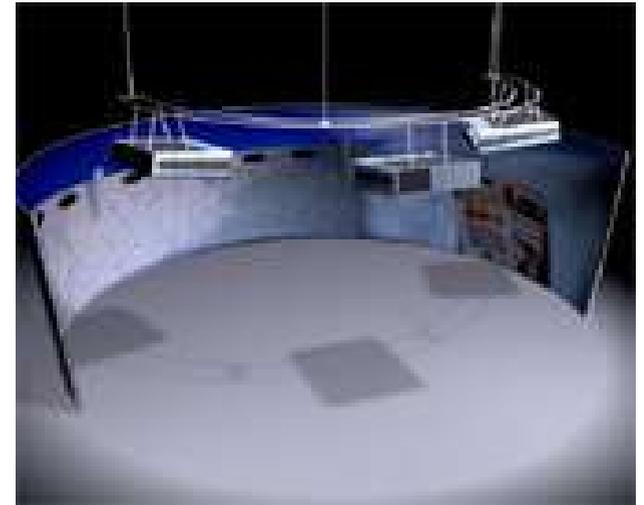
Ausgabegeräte

- **Optisch**
 - **Cave (Cave Automatic Virtual Environment) (1)**
 - 1992 in der University of Chicago Illinois
 - Auf 3 bis 6 Leinwände und den Boden wird eine VR Welt projiziert
 - Kombination mit Polarisations- oder Shutterbrillen (mit Tracking)
 - Vorteil: sehr hoher Immersionsgrad
 - Nachteile: Bewegungseinschränkung, Verwaschungen an den Kanten



Ausgabegeräte

- **Optisch**
 - **Cave (Cave Automatic Virtual Environment) (2)**
 - I-Cone vermeidet diese Nachteile
 - Zylindrisches 270° Projektionssystem
 - Cave für 5 Leute benötigt den gleichen Platz wie ein I-Cone für 35 Benutzer

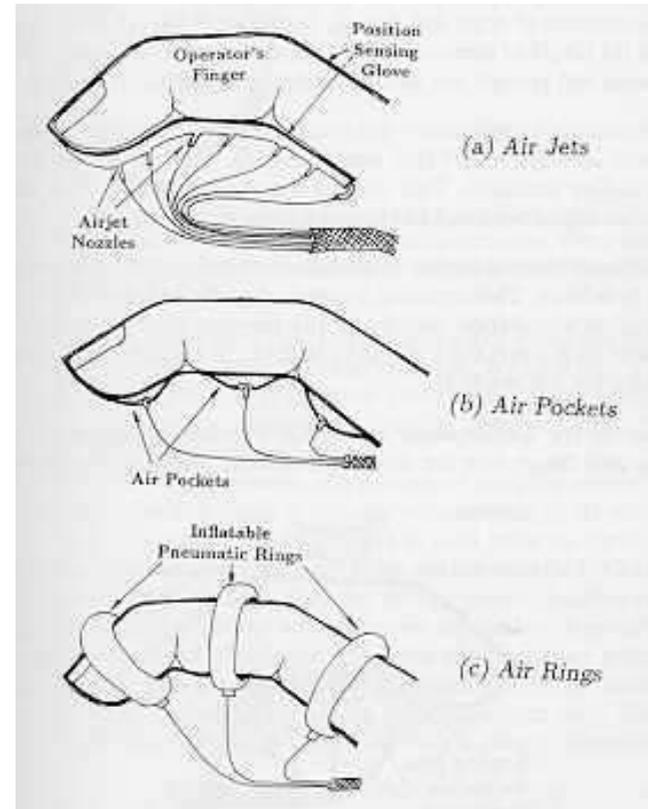


Ausgabegeräte

- **Akustisch**
 - Maßgeblich für Realismus eines VR – Systems
 - Kopfhörer oder Lautsprecherarrays
 - Versuche mit Raytracing für Akustik

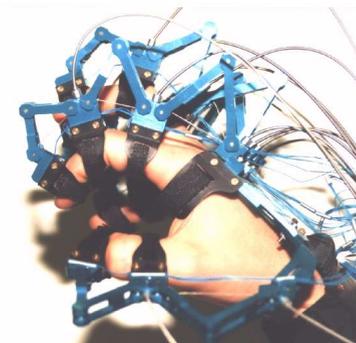
Ausgabegeräte

- **Haptisch**
 - **Touch Feedback**
 - Ertasten von Objekten und deren Oberflächen
 - Mehrere Verfahren
 - Pneumatisch, vibrotaktil (schwere Materialien), elektrisch
 - Umstrittene Methoden, wie das direkte Stimulieren der Nerven
 - **Temperatur Feedback**



Ausgabegeräte

- **Haptisch**
 - **Force Feedback**
 - Simuliert Körpergefühl (die Kräfte, welche auf den Körper wirken)
 - Hilft Werkzeuge präziser zu führen
 - Mechanisch, z.B. Phantoms von nVidia
 - Exoskelette als zuverlässigste Force Feedback Technik
 - Desktopanwendungen im kommerziellen Bereich (Joysticks, Joypads, Mäuse ...)

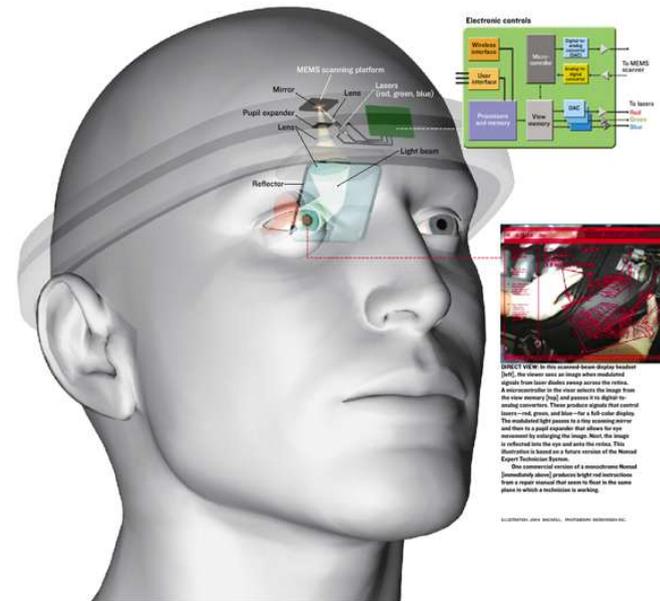


Ausgabegeräte

- **Olfaktorisch**
 - Geruchsausgabe
 - Forschungen noch am Anfang
 - fragwürdig

Und vieles mehr...

- es existieren noch viel mehr Geräte
- **Nomad**, ein Retinal Scanning Display
- Projiziert ein Bild in rot direkt auf die Retina
- AR Anwendungen



Und vieles mehr...

- **LS2000**
- Mehrbenutzeranwendung für Großleinwände
- Lasserringe als Eingabegeräte
- In der Praxis eher untauglich



Und vieles mehr...

- **I-Desk** von Peyote
- Rahmen mit Dioden
- Je mehr Dioden, desto genauer die Navigation



Und vieles mehr...

- Das Fully Immersive Spherical Projection System (**The Cybersphere**)
- Simuliert Bewegung in 3D
- Projektion der Welt auf die Kugel
- Ziel: Ersetzen des Cave



Quellen (1)

- **VR Ein- und Ausgabegeräte**
 - <http://www.home.unix-ag.org/sfx/papers/virtualreality.html>
 - **Aufbau und Funktionen von VR**
(<http://www.ikarus.uni-dortmund.de/Archiv/Virtual Reality/Online-Seminare/Einfuehrung in die Thematik/2-Aufbau und Funktion/Aufbau und Funktion von VR-Systemen.shtml>)
 - <http://www2.inf.fh-rhein-sieg.de/mi/lv/vr/ws98/stud/vr-welten/vr.htm>
 - **Virtuelle Realität**
(<http://www.it.fht-esslingen.de/~schmidt/vorlesungen/vr/seminar/ws9899/virtuellereality.html>)
 - http://www.icvr.ethz.ch/vrai_german/projekte/planprojekte/viwa/mechatronik.html
 - **Taschenbuch Multimedia, Peter A. Henning**
- **Datenhandschuh**
 - **Funktionsprinzip Datenhandschuh**
(<http://www.ikarus.uni-dortmund.de/Archiv/Virtual Reality/Online-Seminare/Einfuehrung in die Thematik/2-Aufbau und Funktion/Funktionsprinzip Datenhandschuh.shtml>)
 - **verschiedene Modelle**
(<http://www.ikarus.uni-dortmund.de/Archiv/Virtual Reality/Online-Seminare/Einfuehrung in die Thematik/2-Aufbau und Funktion/Datenhandschuh.shtml>)
 - **DataGlove / PowerGlove**
(<http://www.it.fht-esslingen.de/~schmidt/vorlesungen/vr/seminar/ws9899/eingabegeraete-handschuhe.html>)
 - <http://www.dei.unipd.it/~cuzzolin/Glove.htm>

Quellen (2)

- **Datenanzug**
 - **DataSuit/Body Vest**
(<http://www.ikarus.uni-dortmund.de/Archiv/Virtual Reality/Online-Seminare/Einfuehrung in die Thematik/2-Aufbau und Funktion/Data Suite.shtml>)
 - **Körpereingabe**
(<http://www.it.fht-esslingen.de/~schmidt/vorlesungen/vr/seminar/ws9899/ingabegeraete-koerpereingabe.html>)
- **Joystick**
 - **Flying Joystick**
(<http://www.ikarus.uni-dortmund.de/Archiv/Virtual Reality/Online-Seminare/Einfuehrung in die Thematik/2-Aufbau und Funktion/Flying Joystick.shtml>)
- **Maus**
 - **Maus / 2D/6D Maus / Spaceball**
(<http://www.it.fht-esslingen.de/~schmidt/vorlesungen/vr/seminar/ws9899/ingabegeraete-maeuse.html>)
 - **CubicMouse 1**
(http://www.uni-weimar.de/medien/vr/research/Input-Devices-and-Interaction-Techniques/vr_interaction.html)
 - **CubicMouse 2**
(http://www.imk.fraunhofer.de/sixcms/detail.php?template=projekt_det&id=1579&_SubHP=Leistungsangebot&_Folge=909&abteilungsid=&_temp=KOMP)
 - **Ringmouse**
(<http://www.ikarus.uni-dortmund.de/Archiv/Virtual%20Reality/Online-Seminare/Einfuehrung%20in%20die%20Thematik/2-Aufbau%20und%20Funktion/Ringmouse.shtml>)

Quellen (3)

- **Tracking**
 - **Positionserfassung**
(<http://www.ikarus.uni-dortmund.de/Archiv/Virtual%20Reality/Online-Seminare/Einfuehrung%20in%20die%20Thematik/2-Aufbau%20und%20Funktion/Funktionsprinzip%20Positionsdatenerfassung.shtml>)
 - <http://www.it.fht-esslingen.de/~schmidt/vorlesungen/vr/seminar/ws9899/tracking.html>
 - **Ansprüche an Tracking**
(http://www.icvr.ethz.ch/vrai_german/projekte/planprojekte/viwa/mechatronik.html#_Toc570922)
- **HMD**
 - **verschiedene Modelle**
(<http://www.ikarus.uni-dortmund.de/Archiv/Virtual%20Reality/Online-Seminare/Einfuehrung%20in%20die%20Thematik/2-Aufbau%20und%20Funktion/Head-mounted%20Display.shtml>)
 - <http://cg.cs.tu-berlin.de/~kai/vrmed/node5.html>
 - **Funktionsprinzip Datenhelm**
(<http://www.ikarus.uni-dortmund.de/Archiv/Virtual%20Reality/Online-Seminare/Einfuehrung%20in%20die%20Thematik/2-Aufbau%20und%20Funktion/Funktionsprinzip%20Datenhelms.html>)
 - http://www.icvr.ethz.ch/vrai_german/projekte/planprojekte/viwa/mechatronik.html
 - <http://wearcam.org/head-mounted-displays.html>
 - **Physische Risiken von VR**
(<http://www.it.fht-esslingen.de/~schmidt/vorlesungen/vr/seminar/ws9899/risiken-physisch.html>)

Quellen (4)

- **Shutterbrille**

- <http://cg.cs.tu-berlin.de/~kai/vrmed/node5.html>

- **Shutterglasses**

- (<http://www.ikarus.uni-dortmund.de/Archiv/Virtual%20Reality/Online-Seminare/Einfuehrung%20in%20die%20Thematik/2-Aufbau%20und%20Funktion/Shutterglasses.shtml>)

- **Cave**

- **die Cave**

- (http://www.icvr.ethz.ch/vrai_german/projekte/planprojekte/viwa/mechatronik.html#_Toc570921)

- **Eintauchen in VR Welten**

- (http://www.imk.fraunhofer.de/sixcms/detail.php?template=projekt_det&id=1359&_SubHP=Leistungsangebot&_Folge=909&abteilungsid=&_temp=KOMP)

- **I-Cone**

- (http://www.imk.fraunhofer.de/sixcms/detail.php?template=projekt_det&id=1336&_SubHP=Leistungsangebot&_Folge=909&abteilungsid=&_temp=KOMP)

- <http://cave.ncsa.uiuc.edu/about.html>

- http://www.cs.uic.edu/~kenyon/NASA/Workshop_Noor.html

- <http://www.home.unix-ag.org/sfx/papers/virtualreality.html>

- **Akustik**

- **3D Audio**

- (<http://www.it.fht-esslingen.de/~schmidt/vorlesungen/vr/seminar/ws9899/audio3d.html>)

- <http://www2.inf.fh-rhein-sieg.de/mi/lv/vr/ws98/stud/vr-welten/vr.htm>

- <http://cg.cs.tu-berlin.de/~kai/vrmed/node5.html>

Quellen (5)

- **Touch und Force Feedback**

- **Funktionsprinzip**

- (<http://www.ikarus.uni-dortmund.de/Archiv/Virtual%20Reality/Online-Seminare/Einfuehrung%20in%20die%20Thematik/2-Aufbau%20und%20Funktion/Funktionsprinzip%20Force%20Feedback.shtml>)

- **Force Feedback Glove**

- (<http://www.ikarus.uni-dortmund.de/Archiv/Virtual%20Reality/Online-Seminare/Einfuehrung%20in%20die%20Thematik/2-Aufbau%20und%20Funktion/ForceFeedback%20Glove.shtml>)

- <http://www.scipro.de/studium/vrar/latex2html/node20.html>

- <http://www.caip.rutgers.edu/~bouzit/lrp/glove.html>

- http://cg.cs.tu-berlin.de/~kai/tablet/vr_out.html

- **Olfaktorisch**

- <http://www2.inf.fh-rhein-sieg.de/mi/lv/vr/ws98/stud/vr-welten/vr.htm>

- **Nomad**

- <http://www.mvis.com/nomadexpert/info.html>

- **The Cybersphere**

- <http://www.vr-systems.ndtilda.co.uk/sphere1.htm>

- **LS2000**

- **Virtual Laser Systems Werbemappe**