Psychiatrische
Universitätsklinik Zürich Klinik für Soziale Psychiatrie
und Allgemeinpsychiatrie ZH West

Virtuelle Realität – Anwendungen und Bedeutung für Psychiatrie und Psychologie

PD Dr. med. Dipl.-Psych. Godehard Weniger

Universität Zürich

Gliederung

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- Definition und technische Aspekte von Virtual Reality (VR)
- Anwendungen im nicht-medizinischen Bereich
- Anwendungen von VR in Medizin
- Anwendungen in Psychologie und Psychiatrie
  - Eigene Studien: VR-basiertes Testsystem für Erfassung des allozentrischen und egozentrischen Gedächtnisses
- Zusammenfassung

Ziele

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- Technischen Realisierung von virtueller Realität
- Bedeutung von VR im Bereich Hochtechnologie
  - Inklusive medizinischen Sektor
- Möglichkeiten von VR in Neurowissenschaften darlegen
- Anwendungen von VR im Bereich Psychiatrie/ Psychotherapie aufzeigen
- Grenzen von VR beschreiben

Psychiatrische
Universitätsklinik Zürich Klinik für Soziale Psychiatrie
und Allgemeinpsychiatrie ZH West

Definition und Technische Aspekte von Virtual Reality (VR)

Universität Zürich

Video: Was ist VR?

Psychiatrische
Universitätsklinik Zürich Klinik für Soziale Psychiatrie
und Allgemeinpsychiatrie ZH West



Was ist VR?

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- **Virtual Reality (VR) = Immersion + Interaktion in Echtzeit**
- Immersion: Eintauchen in eine künstliche Welt mit möglichst allen Sinnen („sense of presence“)
- Interaktion : intuitives Agieren und Bewegen in einer virtuellen Welt
- Echtzeit: hohe Bildwiederholungsrate und schnelle Reaktion auf Eingabe
  - Graphisch/visuell: 25-60 Bilder/sec.
  - Haptisch: circa 1000 Ereignisse/sec.

Slater et al. (1994) Presence Teleoper Virtual Environ 3: 130-144

Bestandteile von VR?

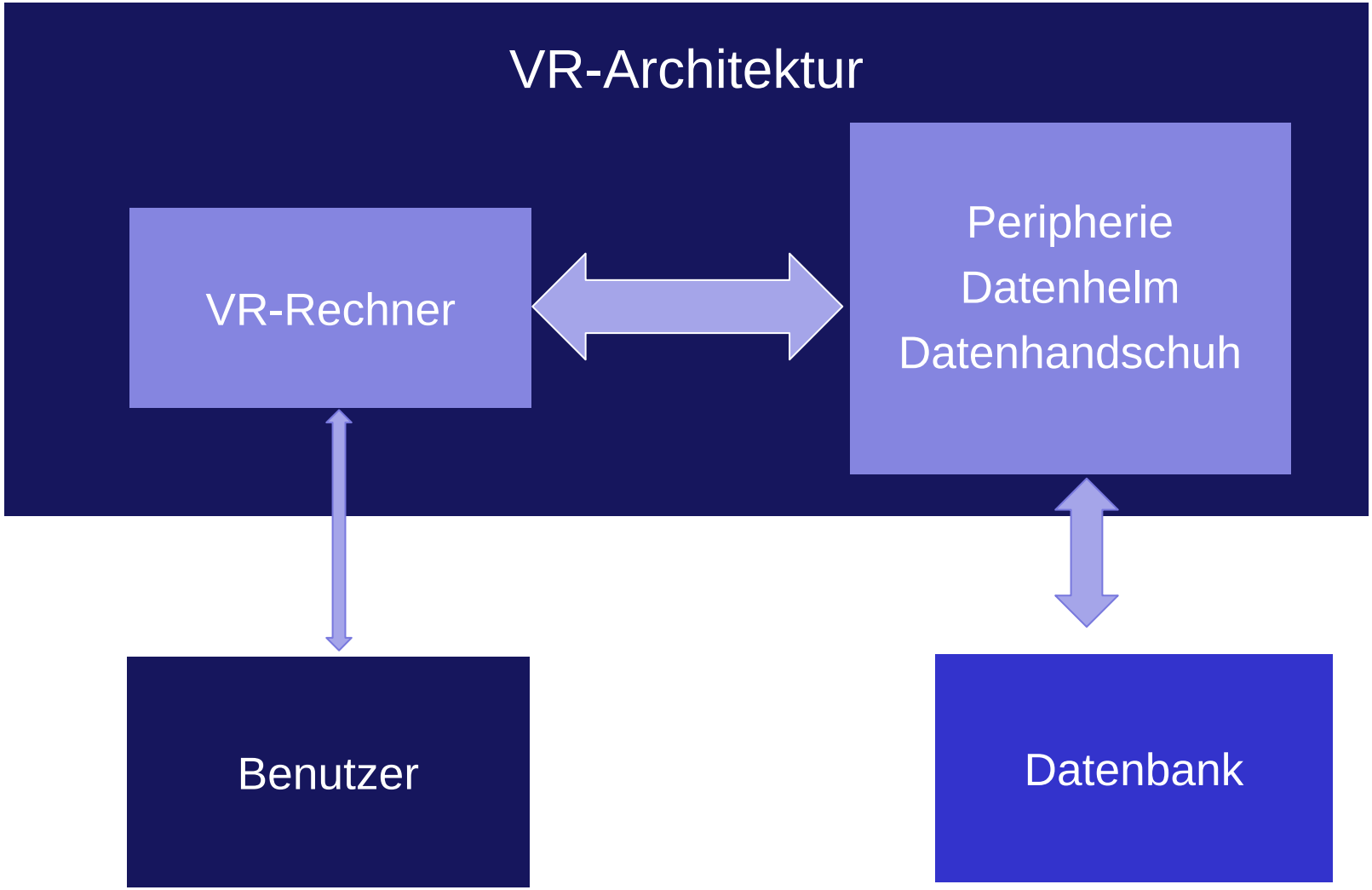
Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- Eingabegeräte
  - Geräte die Benutzer zur Interaktion nutzen
  - Informationen aus realen Umgebung erfassen
- Ausgabegeräte
  - Benutzer sensible oder sensorische Informationen vermitteln
  - Primär visuelle Kanal
- Steuer- und Kontrollsysteme
  - Datenverarbeitung
  - Graphikcomputer
  - VR-Software

Grimsdale (1992) Virtual Reality International: 14-22

Komponenten von VR

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West



Komponenten von VR - Eingabegeräte

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

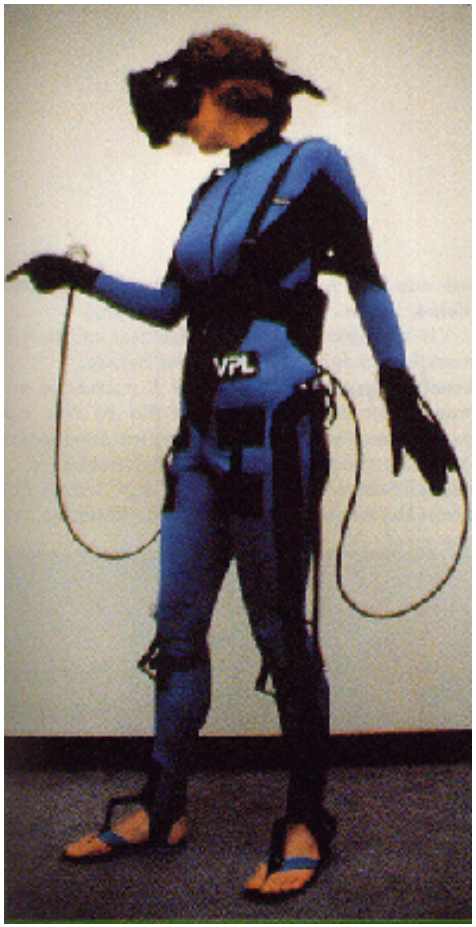
Head Tracking System und Datenhandschuh



Eye Tracking



Datenanzug



3D-Maus
3D-Joystick



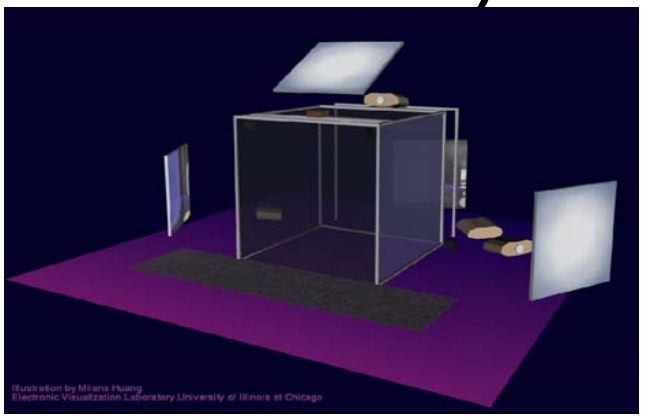
Komponenten von VR
Ausgabegeräte

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

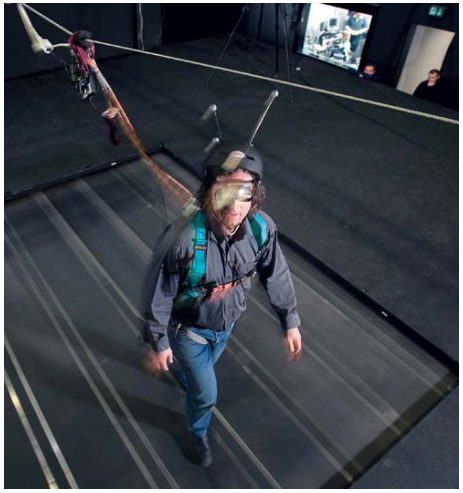
Work bench



Cave (Computer Assisted Virtual Environment)



Laufband



Touch /Force feedback



Head Mounted Display



Universität Zürich

Komponenten von VR–Datenverarbeitung

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- System zur Datenverarbeitung
  - Inklusive Software um virtuelle Umgebung zu definieren
  - Abhängig von Systemplattform
    - Betriebssystem etc.



- Geometrie
  - Im Objekten der virtuellen Umgebung physikalischen Eigenschaften zuzuschreiben

Arten von VR– Systemen

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- Primär abhängig vom Grad der Immersion und Interaktion
  - Immersive VR
    - Starke Immersion
    - Hohe Interaktion
  - Desktop VR (PC+ Shutterbrille)
    - Architektur
    - Kein totales Eintauchen

Konstruktion einer virtuellen Umgebung

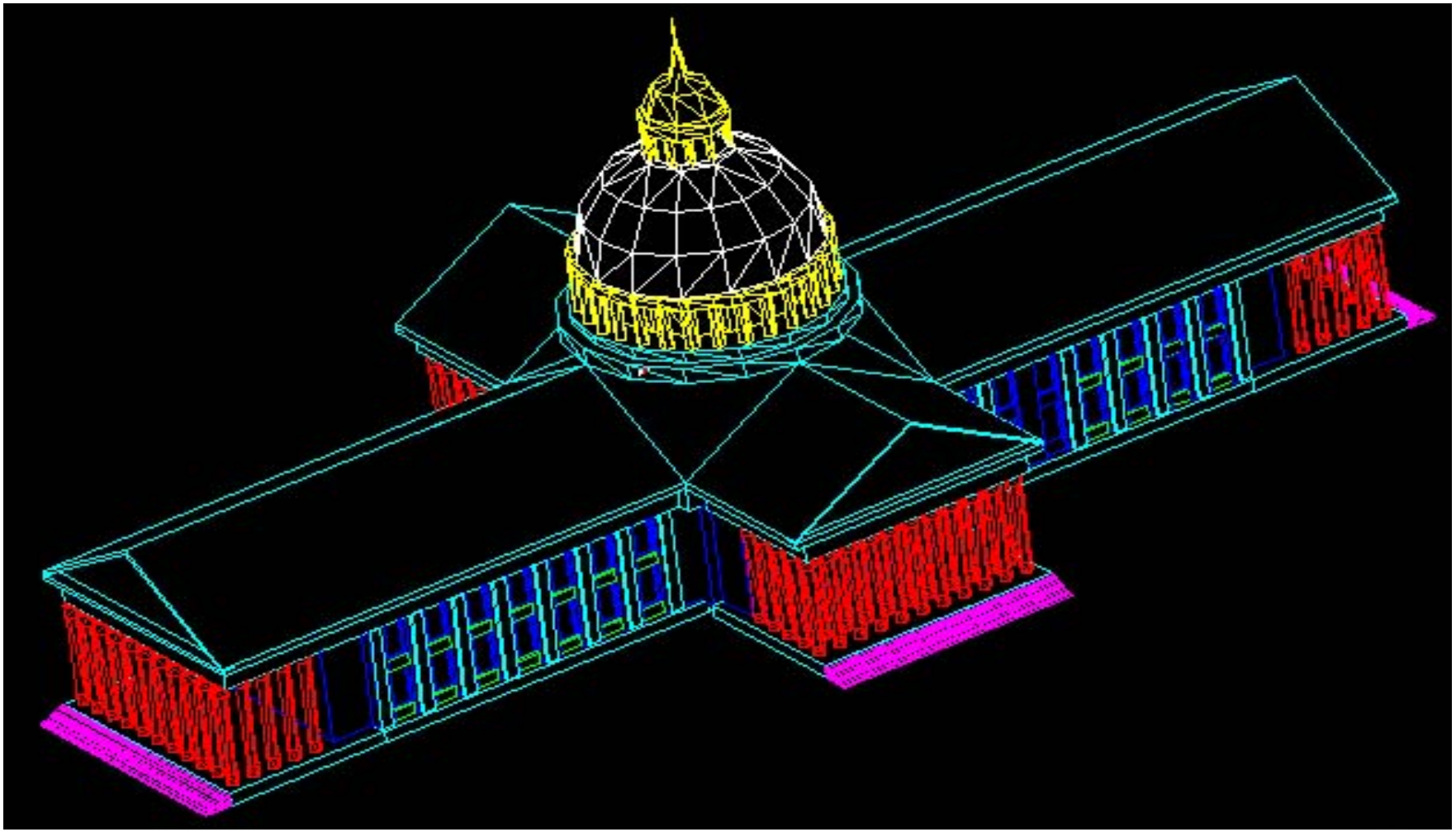
Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- Modellierung
  - Erschaffung der Rohfassung Geometrie und physikalische Attribute mittels CAD (Computer Aided Design) Software
- Rendern
  - Umsetzung des virtuelles Objektes
  - „Ausformulierung des skizzierten Bildes“
- Interaktive Echtzeitpräsentation mittels Effektoren

Technische Aspekte von VR

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

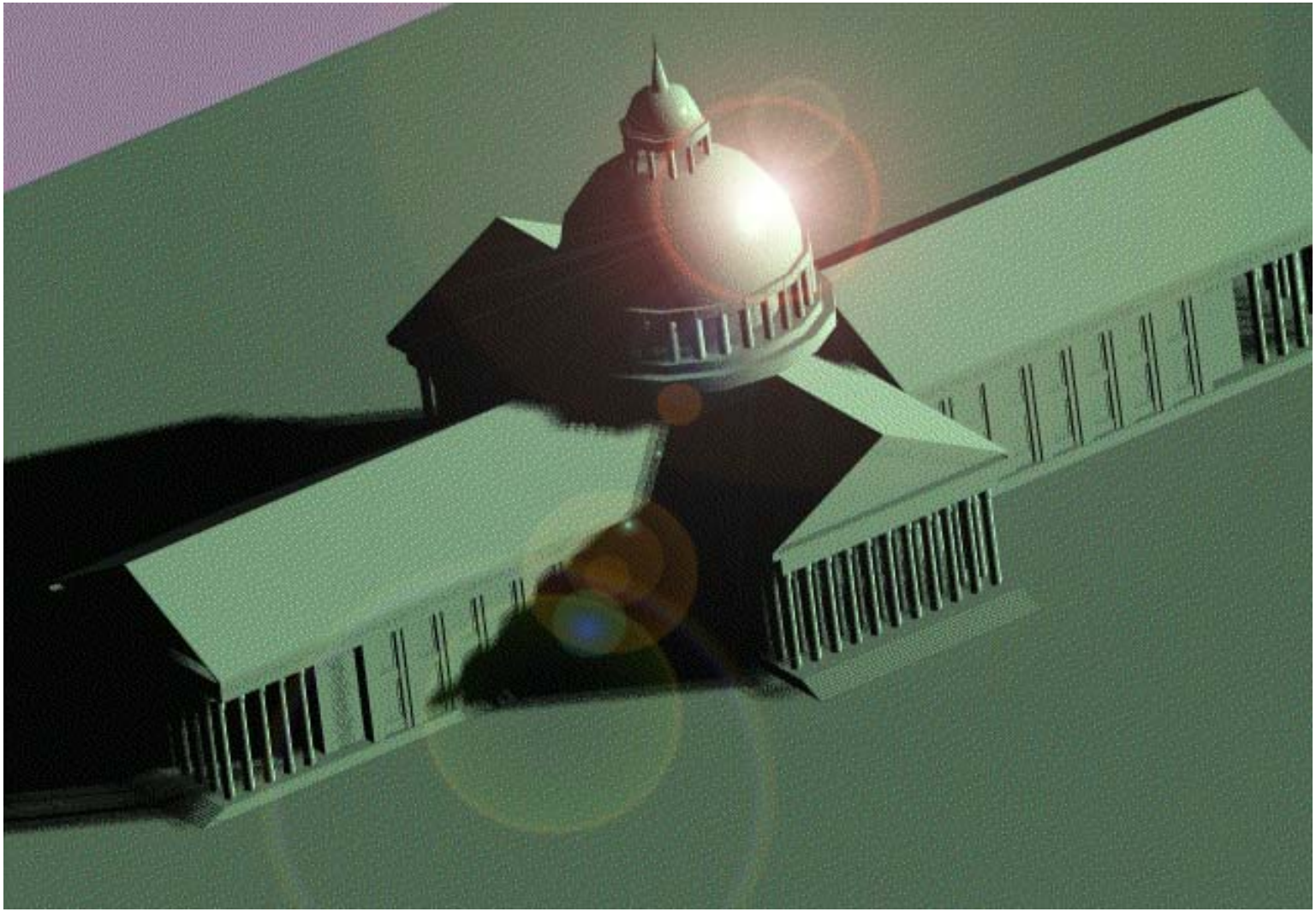
Modellierung



Technische Aspekte von VR

Psychiatrische
Universitätsklinik Zürich Klinik für Soziale Psychiatrie
und Allgemeinpsychiatrie ZH West

Nach erstem rendern



Warum VR in Wissenschaft

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- Realität
  - Beobachtung

- Virtuelle Realität
  - Experimentelle Untersuchungen
    - Kontrollierbarkeit
    - Replizierbarkeit
    - Messbarkeit

Zusammenfassung

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- Virtual Reality (VR) ≠ Monitor + Maus + Computer
- Technische Mindestvoraussetzungen
  - Ziel: möglichst hohe Immersion
- Grade von virtueller Realität
  - Nicht-immersive VR: Desktop VR
  - Immersive VR: Holodeck
- Nebenwirkungen
  - „Simulator sickness“
    - Schwindel, Übelkeit



Psychiatrische
Universitätsklinik Zürich Klinik für Soziale Psychiatrie
und Allgemeinpsychiatrie ZH West

Anwendungen von Virtual Reality

Anwendungsgebiete

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- Architektur
- Simulatoren
- Flugzeug- Automobilproduktion







Anwendungsgebiete

Psychiatrische
Universitätsklinik Zürich Klinik für Soziale Psychiatrie
und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- Computerspiele
- Militär







Zusammenfassung

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- VR hat in einigen Bereichen Industrie und Dienstleistung eine sehr hohe Bedeutung:
  - Industrie:
    - wenn Produkt mit hohen Entwicklungskosten verbunden ist
  - Alltag
    - Videospiele
    - Künstliche Welten
    - Architektur
  - Militär:
    - am weitesten Entwickelt



Psychiatrische
Universitätsklinik Zürich Klinik für Soziale Psychiatrie
und Allgemeinpsychiatrie ZH West

Anwendungen von Virtual Reality in Medizin

Universität Zürich

Medizinische Anwendungen von VR

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

	VR mit Patientendaten Arzt interagiert mit Computer	VR in künstlichen Umgebungen Pat. interagiert mit Computer
Grundlagen / Angewandte Wissenschaft		- Neurowissenschaften - Pathophysiologie - Endophänotypen
Diagnostik	- 3D-Volumendaten: Matching von verschiedenen Datenquellen: MRT-Sonographie - Virtuelle Koloskopie	- Psych. Testverfahren: Untersuchung neuropsych. Funktionen - Neurologische Patienten mit Störungen der Motorik /Sensorik
Therapie	- Präoperative Planung und intraoperative Navigation - Operationsroboter - Virtuelle Radiotherapie - Telemedizin	- Therapie von spezifischen Phobien durch virtuelle „in-vito“-Exposition, von Depressionen - Therapie von PTBS
Rehabilitation		- Rehabilitation von motorischen oder kognitiven Funktionen z.B. nach Schlaganfall
Ausbildung	- Simulation invasiver oder lernintensiver Verfahren: - Virtuelle Arthoskopie - Virtuelle Echokardiographie	

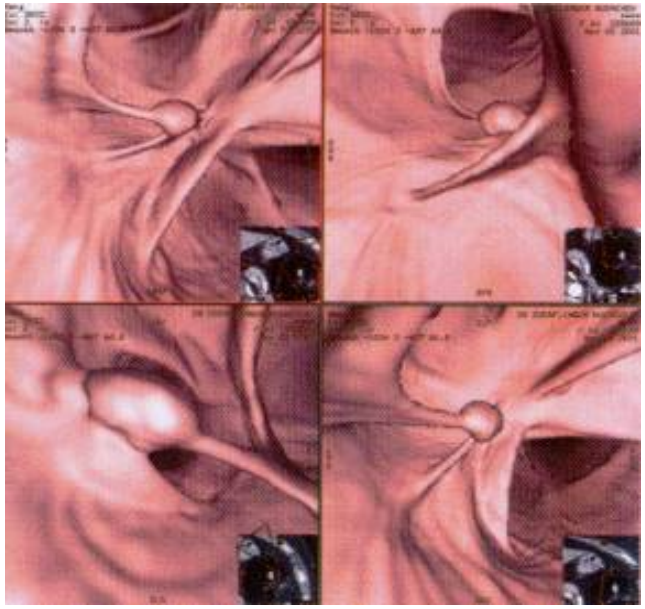
Mehlitz, Weniger et al. (1998): Krankenhaus 8, 463-468

Medizinische Anwendungen von VR Diagnostik

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- 3D Volumendaten
  - Mittels MRI oder CT
    - 3D- Koloskopie
    - 3D-Darstellung des Herzen





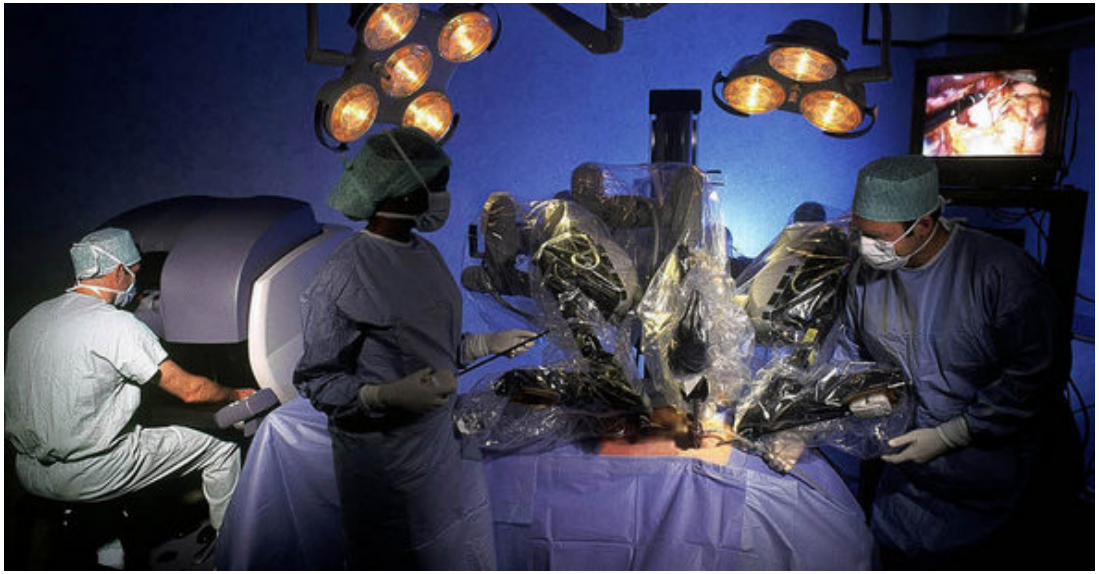


Medizinische Anwendungen von VR

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- Caspar-Operationsrobotor
  - Hüftchirurgie
- DaVinci-Operationsroboter
  - Herz-Thorax Chirurgie
  - Urologie (USZ)

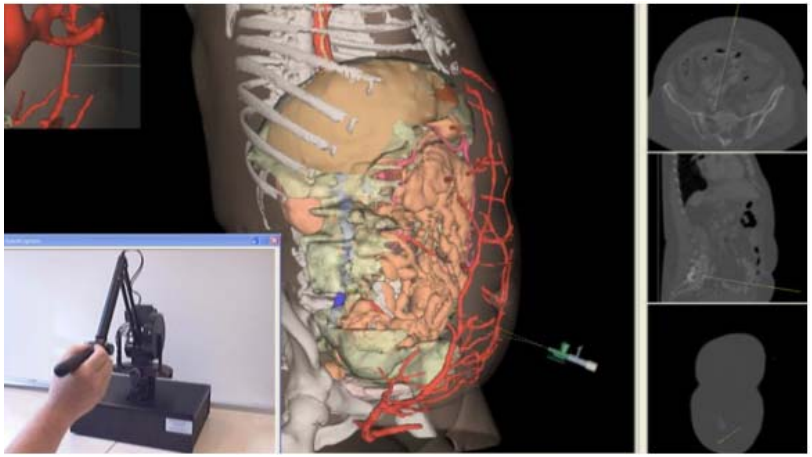




Medizinische Anwendungen von VR

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- Training /Simulation
  - Virtuelle Laparoskopie
  - Virtuelle Endoskopie
  - Virtuelle Arthroskopie





Zusammenfassung

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- Medizin unterschiedliche Anforderungen an die technische Realisation von VR
  - Chirurgischen Fächern sehr hohe technische Anforderungen, z.B.
    - Objektverhalten (Blutgefässe)
    - Echtzeit
      - Euphorie der frühen Jahre verflogen
  - Nennungen in PubMed
    - „Robotic surgery“: 3000
    - Virtual reality 3000
    - Funktionelle Bildgebung: 50 000
    - Genetik: 900 000

Psychiatrische
Universitätsklinik Zürich Klinik für Soziale Psychiatrie
und Allgemeinpsychiatrie ZH West

Anwendungen von Virtual Reality in Neurobiologie/Psychologie/Neuro-psychologie

Universität Zürich

Medizinische Anwendungen von VR

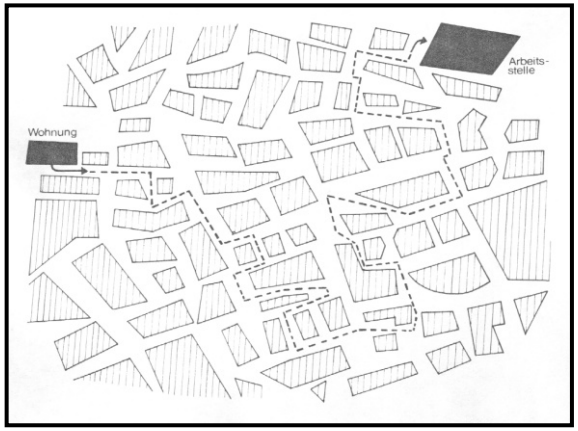
Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

	VR mit Patientendaten Arzt interagiert mit Computer	VR in künstlichen Umgebungen Pat. interagiert mit Computer
Grundlagen / Angewandte Wissenschaft		- Neurobiologie - Pathophysiologische Konzepte - Endophänotypen
Diagnostik	- 3D-Volumendaten: Matching von verschiedenen Datenquellen: MRT-Sonographie - Virtuelle Koloskopie	- Psych. Testverfahren zur Untersuchung verschiedener neuropsych. Funktionen - Neurologische Patienten mit Störungen der Motorik oder Sensorik
Therapie	- Präoperative Planung und intraoperative Navigation - Operationsroboter - Virtuelle Radiotherapie - Telemedizin	- Therapie von spezifischen Phobien durch virtuelle „in-vito“-Exposition, von Depressionen - Therapie der Posttraumatischen Belastungsstörung (PTBS)
Rehabilitation		- Rehabilitation von motorischen oder kognitiven Funktionen z.B. nach Schlaganfall
Ausbildung	- Simulation invasiver oder lernintensiver Verfahren: - Virtuelle Arthroskopie - Virtuelle Echokardiographie	

Vorteile von VR-Technik in Neurowissenschaften

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- Experiment als Methode der Naturwissenschaft
  - Kontrolle von Störfaktoren
  - Replizierbar
  - Messbarkeit
- Psychische Funktionen klassisch bzw. 2-dimensional nicht messbar
  - Visuell-räumliches Lernen
  - Soziale Interaktionen
- VR erlaubt experimentelle Untersuchung neuer kognitiver/neuropsychologischer Funktionen





Video: Virtuelles Tübingen

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West



Worauf basiert die kontinuierliche räumliche Orientierung

Riecke et al. (2006). ACM Transactions on Applied Perception 3: 194-216
Riecke et al. (2006). Psychological Research71: 298-313

VR in Neurowissenschaften/ Psychologie

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- Räumliche Orientierung
  - Raumkognition und Raumgedächtnis
  - Verarbeitung visuell-räumlicher Informationen

Pompeji



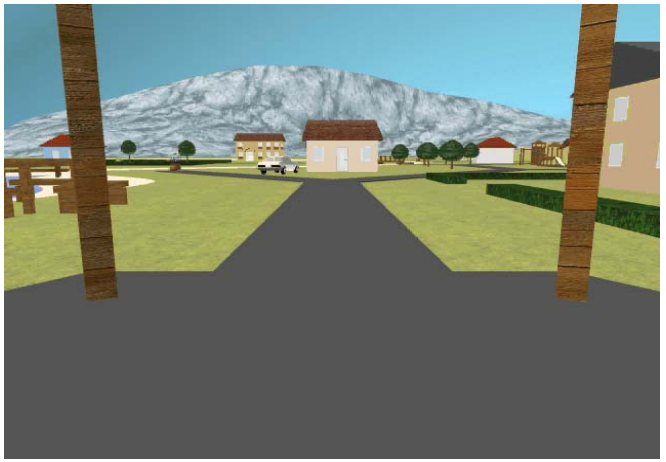
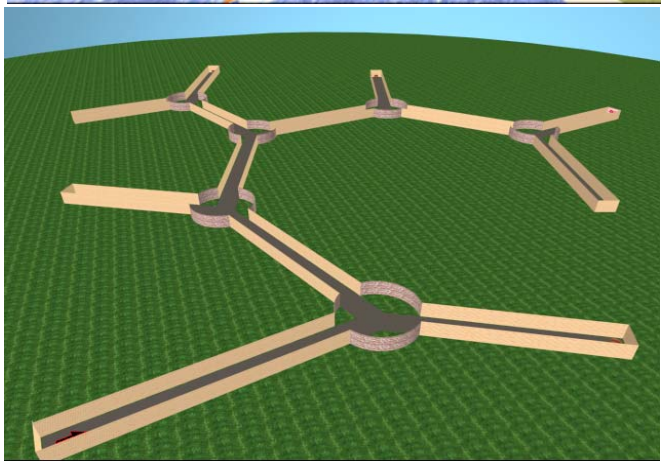
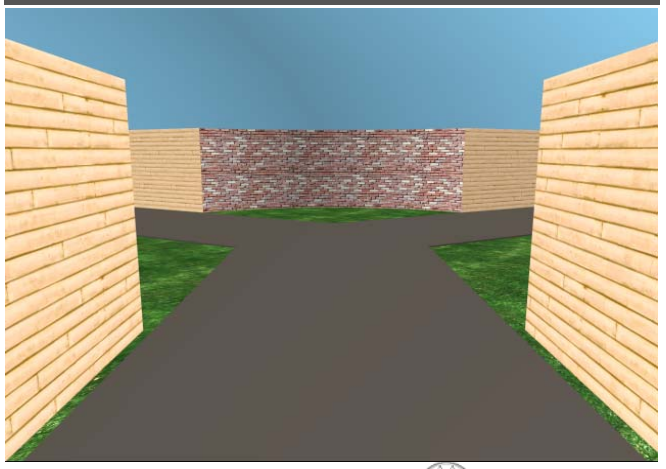
Cybercarpet



Virtuelle Realität: Park und Labyrinth

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- Visuell-räumliche Orientierung
  - Allozentrisches Gedächtnis
  - Egozentrisches Gedächtnis

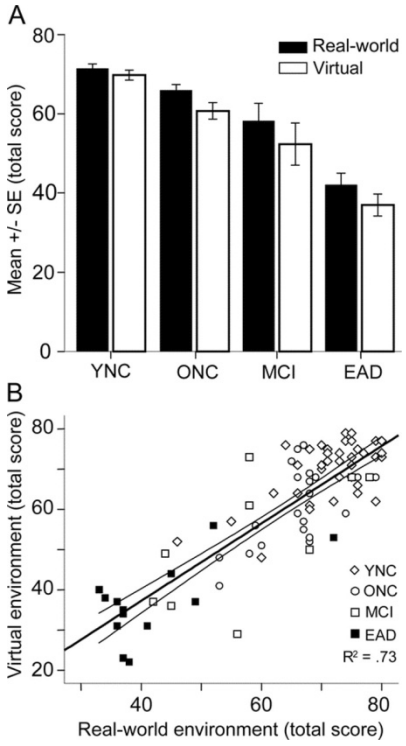





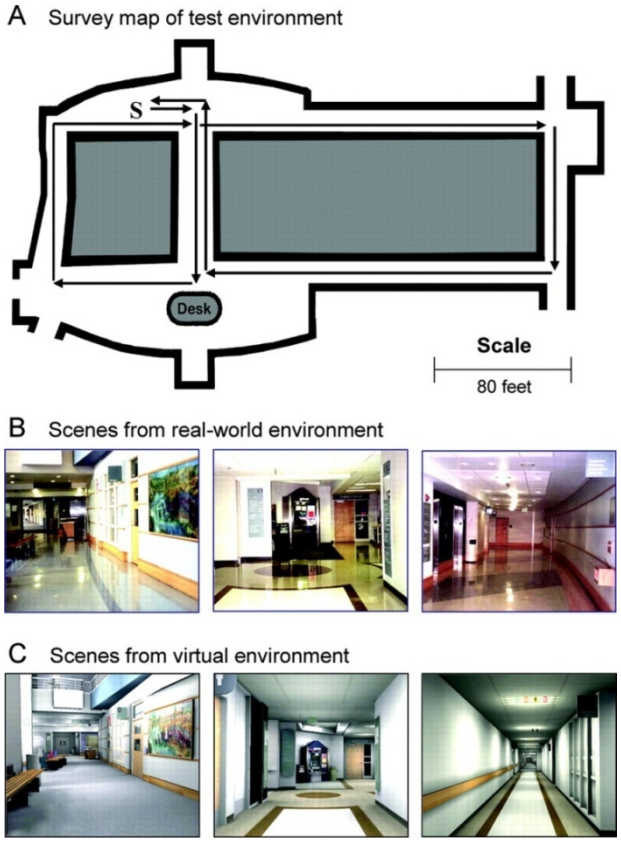
Universität Zürich

Virtuelle Realität: Beeinträchtigung der Navigation

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- Vergleich reale Welt vs. Virtuelle Realität
- Individuell vergleichbare Leistungen
  - Bei allen untersuchte Gruppen
  - VR erlaubt reliable und valide Erfassung visuell-räumlicher Leistungen



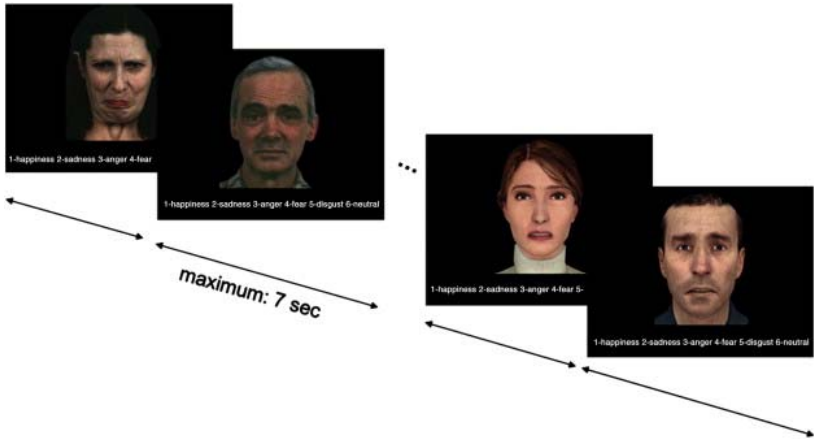


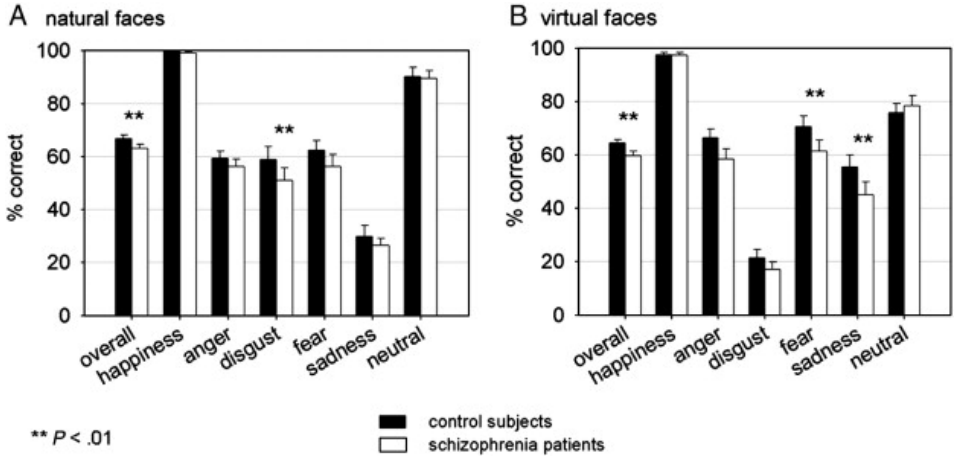
Cushman et al. (2008). Neurology 71: 888-895

VR in Neurowissen-schaften/Psychologie

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- Soziale Wahrnehmung bei schizophrenen Patienten
  - Vergleich natürliche emotionale Gesichter vs. virtuelle emotionale Gesichter
  - Ähnliches Muster





- VR erlaubt reliable und valide Erfassung der sozialen Wahrnehmung

Dyck et al (2010). Psychiatry Research, doi 10.1016/j..psychres.2009.11.004

Universität Zürich

VR in Neurowissenschaften/ Psychologie

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- Verfolgungsideen in Allgemeinbevölkerung
  - 40% der Teilnehmer weisen Züge von „paranoiden Ideen“ auf
  - Häufigkeit der Nutzung von U-Bahn hat Einfluss
    - Wenig-Nutzer von U-Bahn misstrauischer



Freeman et al. (2008) British Journal of Psychiatry 192:258-263

Zusammenfassung

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- VR erlaubt Untersuchung bisher schwer erfassbarer neuropsychologischer Funktionen
  - Experiment vs. Beobachtung
- Valide Erfassung/Operationalisierung der kognitiven Funktionen
  - Hohe Übereinstimmung zwischen virtueller Realität und Realität
- Neue Erkenntnisse über
  - Neuronale Repräsentation kognitiver Funktionen
  - Pathophysiologische Prozesse bei psychiatrischen Erkrankungen

Psychiatrische
Universitätsklinik Zürich Klinik für Soziale Psychiatrie
und Allgemeinpsychiatrie ZH West

Anwendungen von Virtual Reality in Psychiatrie/Psychotherapy

Universität Zürich

Medizinische Anwendungen von VR

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

	VR mit Patientendaten Arzt interagiert mit Computer	VR in künstlichen Umgebungen Pat. interagiert mit Computer
Grundlagen / Angewandte Wissenschaft		- Neurobiologie - Pathophysiologische Konzepte - Endophänotypen
Diagnostik	- 3D-Volumendaten: Matching von verschiedenen Datenquellen: MRT-Sonographie - Virtuelle Koloskopie	- Psych. Testverfahren zur Untersuchung verschiedener neuropsych. Funktionen - Neurologische Patienten mit Störungen der Motorik oder Sensorik
Therapie	- Präoperative Planung und intraoperative Navigation - Operationsroboter - Virtuelle Radiotherapie - Telemedizin	- Therapie von spezifischen Phobien durch virtuelle „in-vito“-Exposition, von Depressionen - Therapie der Posttraumatischer Belastungsstörung (PTBS)
Rehabilitation		- Rehabilitation von motorischen oder kognitiven Funktionen z.B. nach Schlaganfall
Ausbildung	- Simulation invasiver oder lernintensiver Verfahren: - Virtuelle Arthroskopie - Virtuelle Echokardiographie	

Vorteile von VR-Technik in Psychiatrie/Psychotherapie

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- Primär im Rahmen der kognitiven Verhaltenstherapie
  - Integration in bekannte theoretische Therapieform
    - Neue Technologie – alte Intervention

- Verhaltensorientierte Interventionsverfahren
  - Konfrontation
  - Systematische Desensibilisierung
  - Reizüberflutung/ Flooding

- VR als technologisches Werkzeug



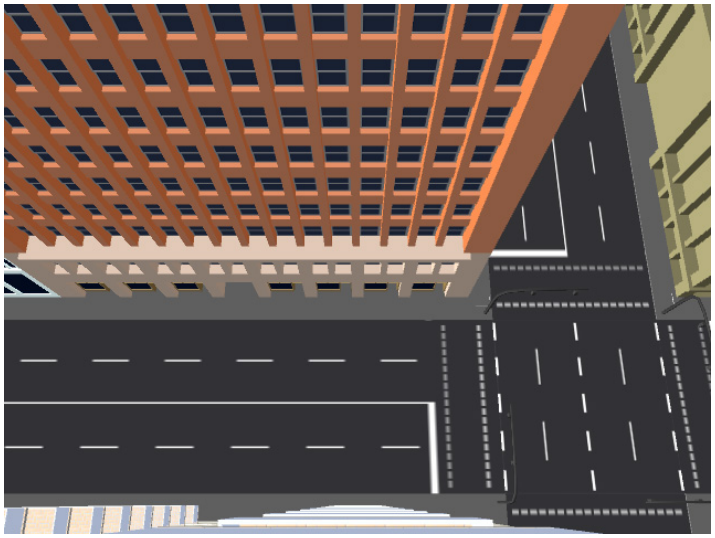
Anwendungen in Psychiatrie/Psychotherapie

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- Therapie
  - Höhenangst
    Emmelkamp et al. (2002) Behav Res Ther 40: 509-516
  - Flugangst
    Rothbaum et al (2006) Behav Ther 37: 80-90
  - Soziale Phobie
    Klinger et al. (2005) Cyberpsychol Behav 8:76-88
  - Posttraumatische Belastungsstörung
    Rothbaum et al. (2001) J Cin Psychiat 62:617-622
  - Essstörung
    Riva et al (2003) Cyberpsychol Behav 6: 251-258

Therapie von einfachen Phobien: Höhenangst

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West



- Früheste Therapiestudie mit VR
- Systematische Desensibilisierung
  - VR-gestützte Therapie vs. Warteliste
    - Dauer 8 Wochen
    - Fragebögen zur Höhenangst:
      - VR-Gruppe signifikante Besserung gegenüber Warteliste
- VR-gestützte Therapie kann Höhenangst reduzieren

Rothbaum et al. (1995) Am J Psychiatry 152: 626-628

Therapie von einfachen Phobien: Flugangst

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- 3-armige Studie
  - Warteliste (WL) vs. VR vs. Kognitive Verhaltenstherapie (KVT)
    - 4 VR-Sitzungen in 2 Wochen im virtuellen Flugzeug
    - KVT: nur Flughafenexposition, aber kein Flug (nur Imagination: in sensu)
- VR und KVT vergleichbar effektiv und effektiver als WL
- Titel: VR Therapy and standard (in Vivo) exposure therapy……



Rothbaum et al. (2006) Behav Therapy 37: 80-90

Therapie von einfachen Phobien: Flugangst:

Bedeutung von Immersion und Präsenz

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- Vergleich HMD vs. CAVE (vs. Warteliste)
- VR Exposition
- Fragebögen 6 Monate später
  - Beide VR-Gruppen signifikant besser als WL
  - Keine Unterschied zwischen HMD und CAVE

➔ Immersion und Präsenz keinen Effekt?





Krijn et al. (2004) Behav Res Ther 42: 229-239

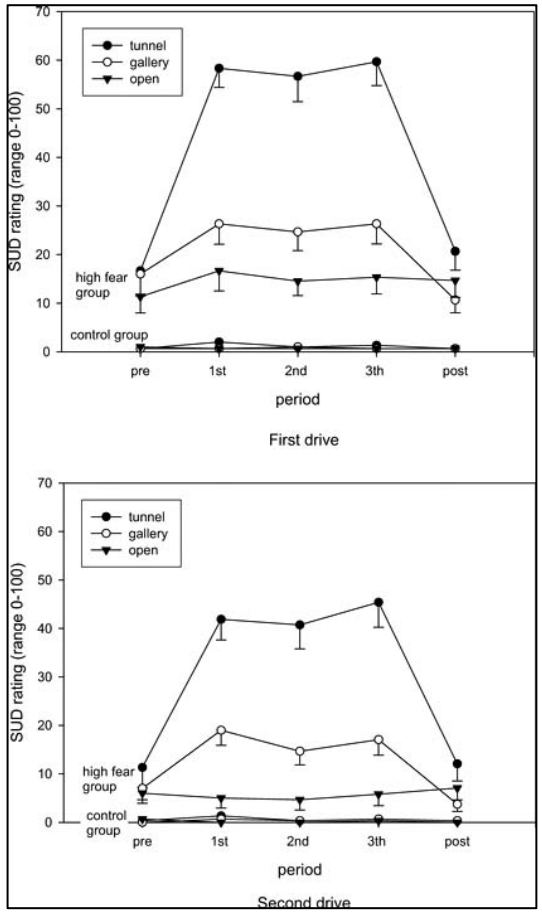
Therapie von einfachen Phobien: Klaustrophobie

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- Fahrt durch einen virtuellen Tunnel
- Signifikanter Unterschied Patienten vs. Kontrollen
  - Selbstbericht
  - Herzfrequenz







Mühlberger et al (2007). Psychol Assess 19:340-346

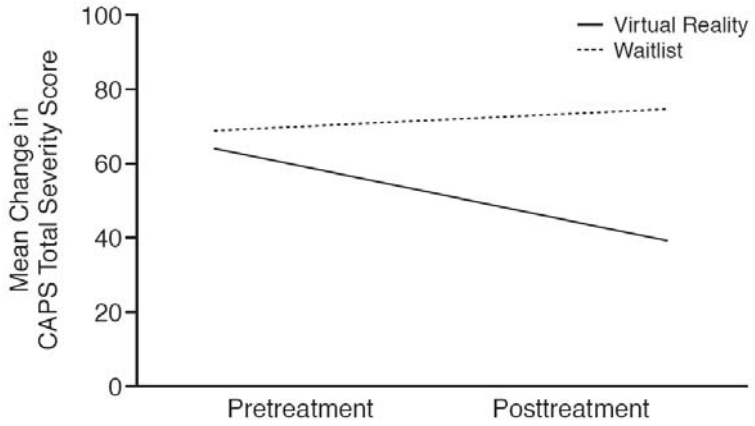
Therapie von der PTBS

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

Trauma: Angriff auf World Trade Center



- VR-System
  - Head Mounted Display
  - Tracking System
  - Sound System
- Virtuelle systematische Desensiblisierung
  - 11-stufige Hierarchie
    - Ein Flugzeug fliegt über Ney York (Stufe 1)
    - Zusammenbruch der Gebäude (Stufe 11)
- 14 Sitzungen
  - Vergleich mit Warteliste



Difede et al. (2007) Journal of Clinical Psychiatry 68:1639-1647

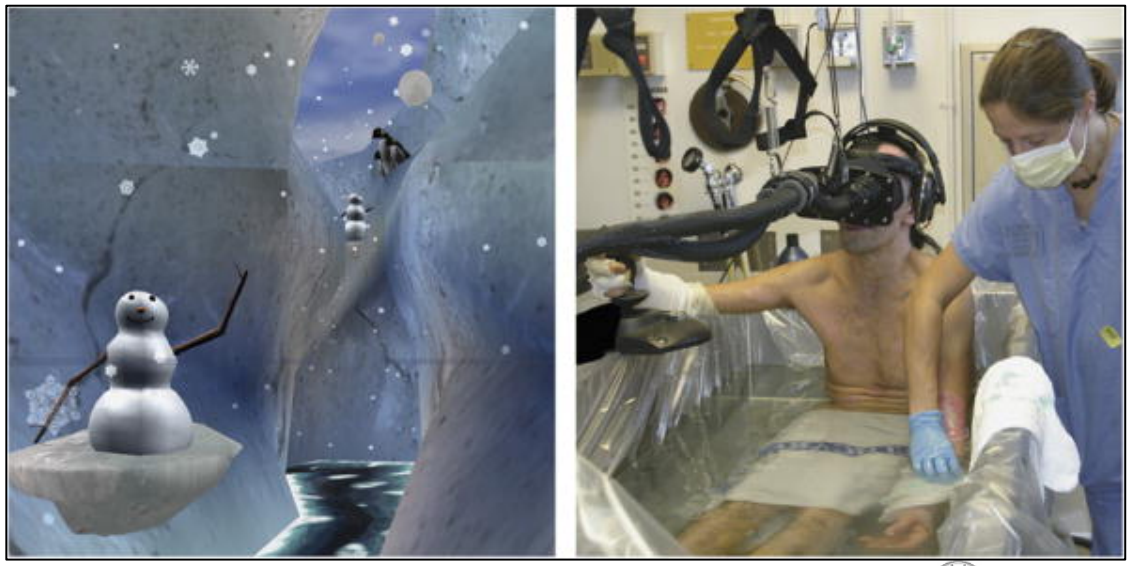
Schmerzkontrolle bei Behandlung von Brandwunden

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- VR-Gruppe vs. normale Gruppe
  - VR-Entspannung effektiv
    - Signifikant weniger Schmerz
    - Behandlung kürzer
- Teilgruppe hohe Immersion
  - Deutliche Differenzen
- Teilgruppe niedrige Immersion
  - Wenig Unterschiede

	Control Condition	VR Condition	*t*(10) Value	*P*
A. All patients, n = 11, mean scores (SD)				
Worst Pain	7.6 (1.9)	5.1 (2.6)	2.92	0.015
Unpleasant	6.7 (1.6)	4.1 (2.8)	2.84	0.017
Time	7.6 (3.1)	3.6 (2.5)	5.24	< 0.001
Fun	0.9 (1.6)	3.8 (3.3)	2.95	0.015
	Control Condition	**VR Condition**	***t*(5) Value**	***P***
B. Patients with presence > 3.4, n = 6, mean scores (SD)				
Worst Pain	7.2 (1.7)	3.7 (2.1)	2.92	< 0.05
Unpleasant	6.5 (1.2)	2.5 (1.6)	5.48	0.003
Time	6.7 (3.6)	2.3 (1.6)	3.53	0.017
Fun	1.5 (2.0)	5.7 (3.2)	2.64	< 0.05
	Control Condition	**VR Condition**	***t*(4) Value**	***P***
C. Patients with presence < 3.4, n = 5, mean scores (SD)				
Worst Pain	8.1 (2.1)	6.8 (2.2)	1.38	0.24 NS
Unpleasant	6.9 (2.0)	6.0 (2.7)	< 1 NS	NS
Time	8.8 (2.2)	5.2 (2.5)	3.88	< 0.05
Fun	0.2 (0.5)	1.6 (1.5)	1.87	0.14 NS

For all statistical comparisons reported in this study the $\alpha = 0.05$.



Hoffman et al (2008) Clinical Journal of Pain. 24: 299-304

Zusammenfassung

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- Bereich Psychotherapie mehr Review als kontrollierte Studien
  - Fast alle Studien viel zu kleine Stichproben (z.T <10)
- Einfache Phobien
  - Praktikabler als in vivo Exposition, unklar ob wirksamer
  - Unklar ob besser wirkt als Imagination (in senso)
- PTSD
  - Primär Studien mit Kriegsveteranen (andere Trauma?)
  - Relevanter wegen Probleme mit in vivo Exposition

➔ Immersion + Präsenz = Hypnose?

Psychiatrische
Universitätsklinik Zürich Klinik für Soziale Psychiatrie
und Allgemeinpsychiatrie ZH West

Eigene Studien: räumliches Gedächtnis:

VR-gestütztes neuropsychologisches Testsystem

Komponenten des VR-Systems

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- Präsentation
  - Head Mounted Display
    (Sony Personal LCD Display)
    Auflösung: 800 x 600 Pixel
- Interaktion
  - Trackingsystem (InterTrax™ 20)
    zur Erfassung von Rotations-bewegungen in der Ebene
    Abtastrate: 256 Hz
    Latenzzeit: 38 ms ± 2 ms
  - Maus zur Initiierung von Vorwärtsbewegungen



Neuropsychologische Operationalisierung

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

➔ Allozentrisches Gedächtnis:

Betrachter unabhängiges Lernen ⇔ virtueller Park

mit Landmarken, grösstenteils gut überschaubar

➔ Egozentrisches Gedächtnis

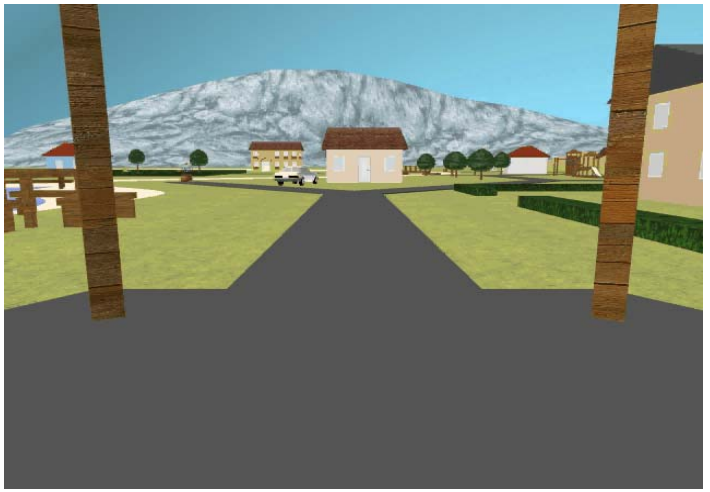
Betrachter abhängiges Lernen ⇔ virtuelles Labyrinth

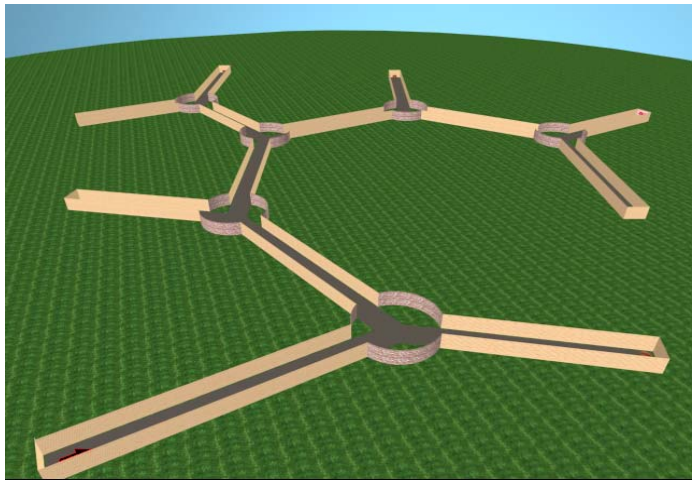
ohne Landmarken, nicht überschaubar

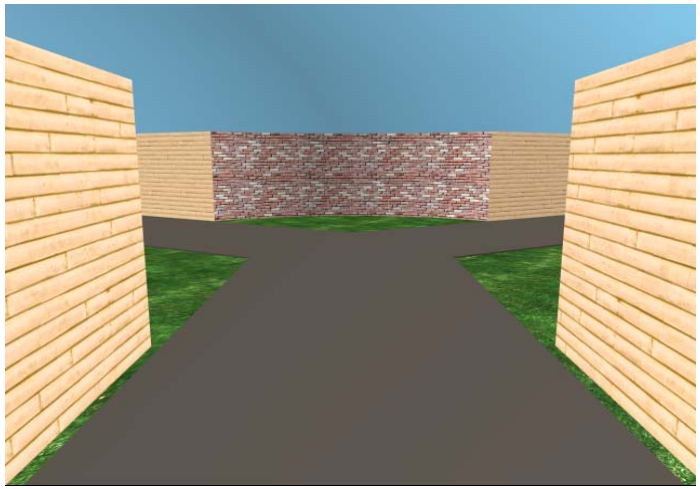
Virtuelle Realität: Park und Labyrinth

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West









Video: Virtueller Park

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West



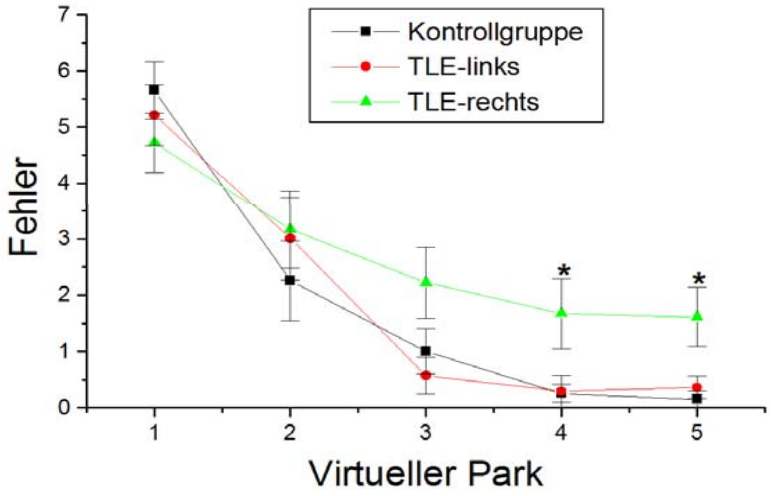
Video: Virtuelles Labyrinth

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West



Temporallappenepilepsie

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

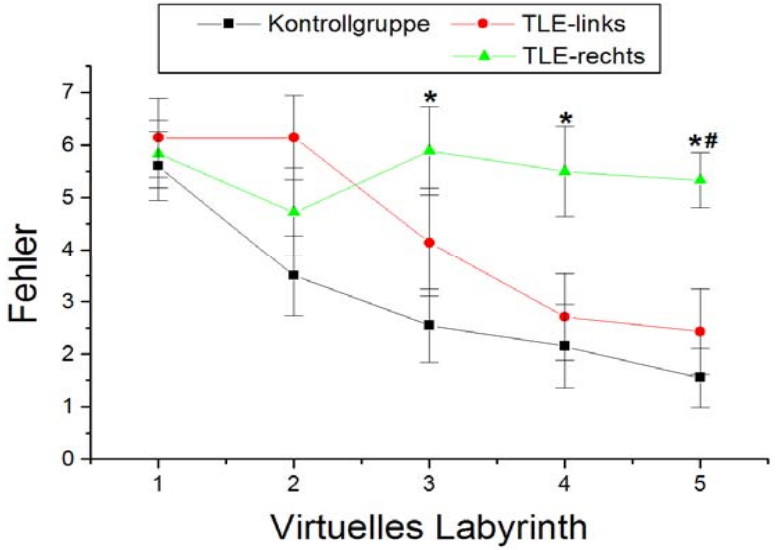


TLE-links N=13

TLE-rechts N=18

Kontrollgruppe N=19

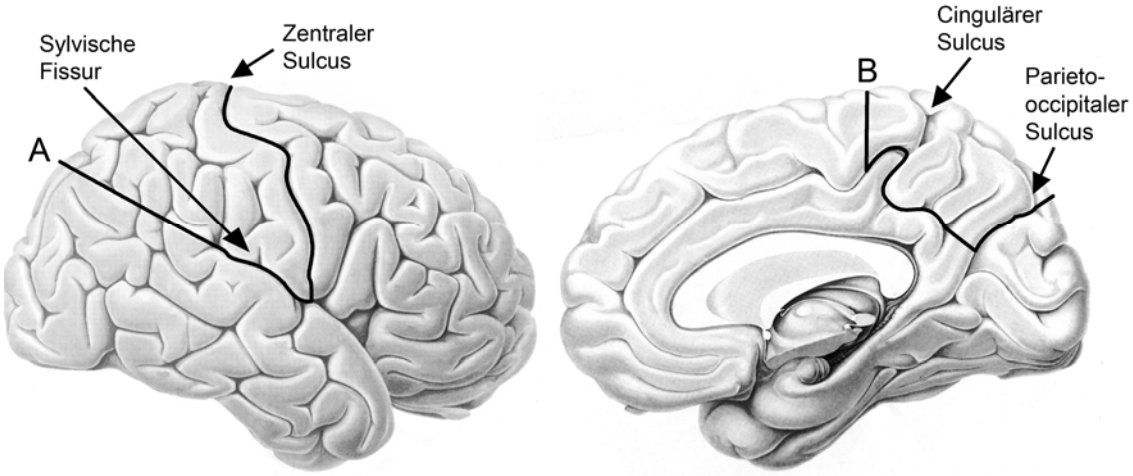
- TLE-rechts signifikante Beeinträchtigungen
- Besondere Bedeutung: Läsion des rechten posterioren Parahippcampus

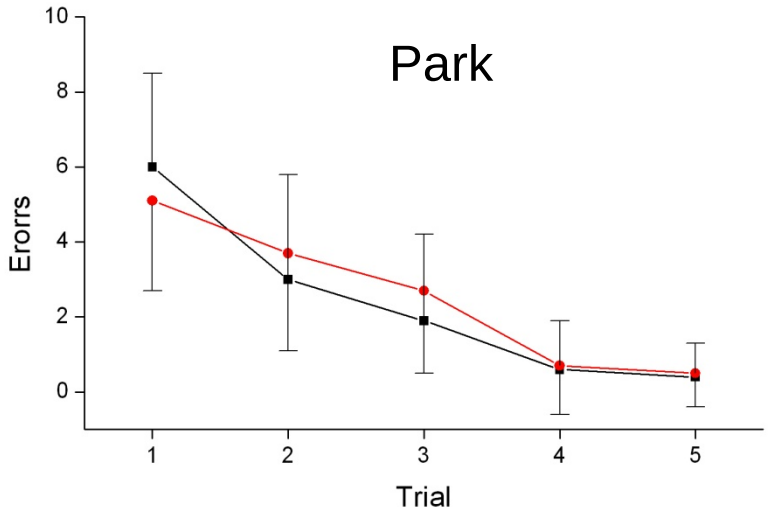


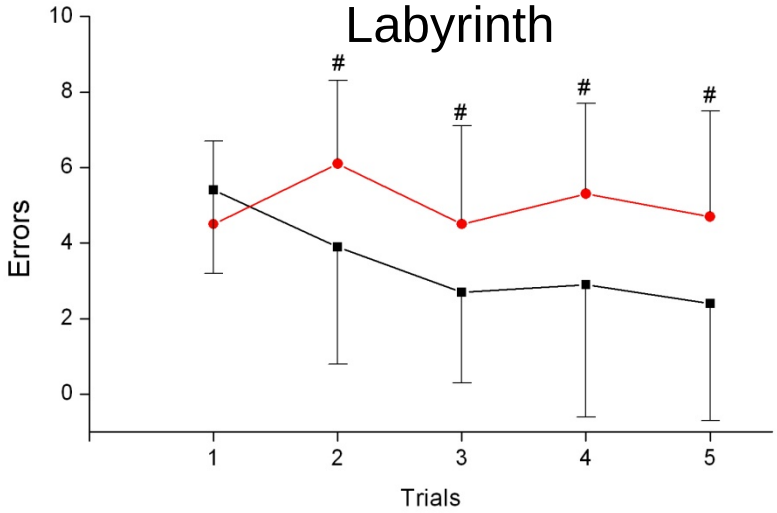
Weniger, G. & Irle, E. (2006). European Journal of Neuroscience 24: 2406–2414.

Parietale Blutung

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich Klinik für Soziale Psychiatrie







Links parietale Läsion N=14

Rechts parietale Läsion N=10

Kontrollgruppe N=36

➔ Kein Lateralitätseffekt

Weniger et al. (2009). Neuropsychologia 47: 59-69

Universität Zürich

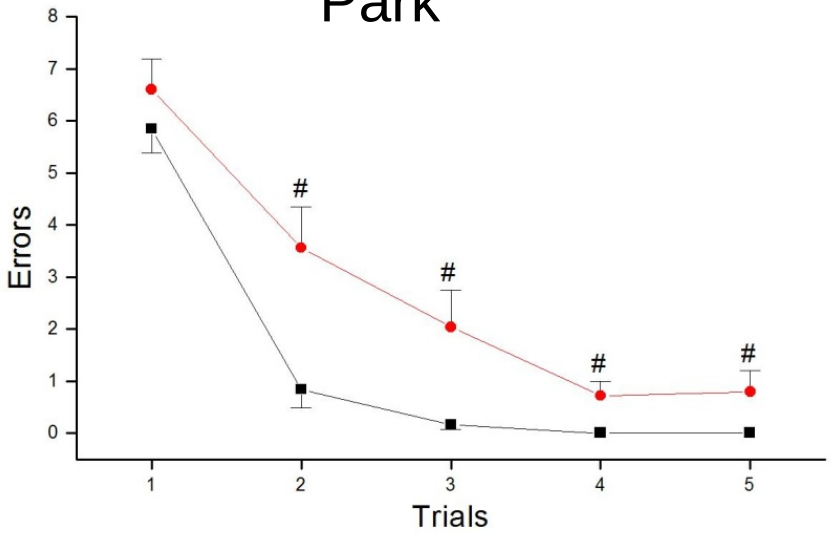
Schizophrenie Ergebnisse

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

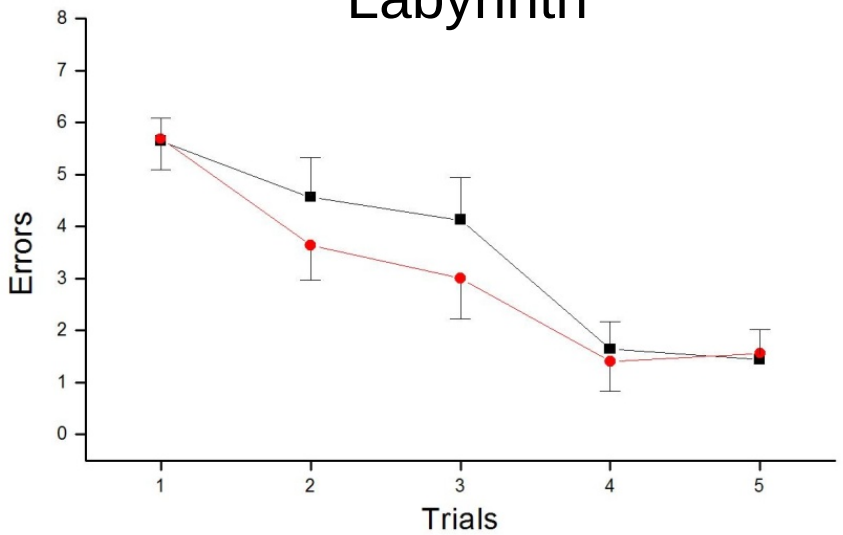
Schizophrenie N=25

Kontrollen N=25

Park



Labyrinth



Park: hochsignifikante Unterschiede

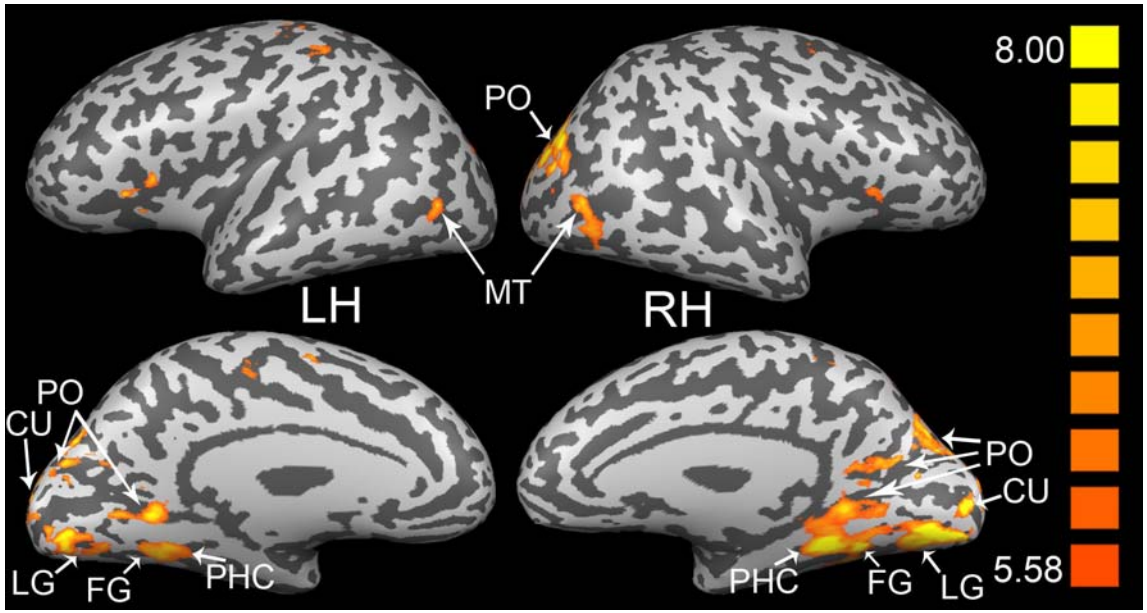
Labyrinth: keine Unterschiede

Weniger, G. & Irle, E. (2008). Schizophrenia Research 101:201-209.

Universität Zürich

Ergebnisse

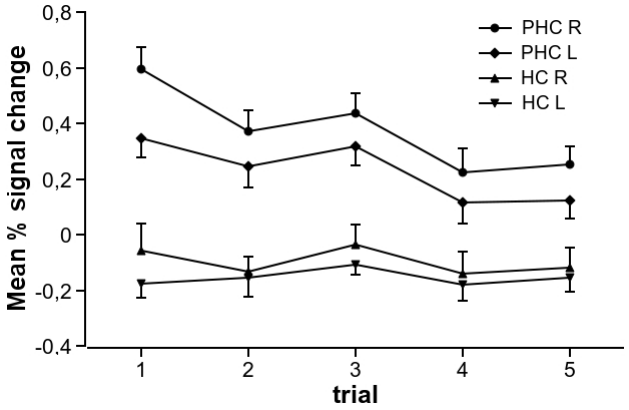
Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West



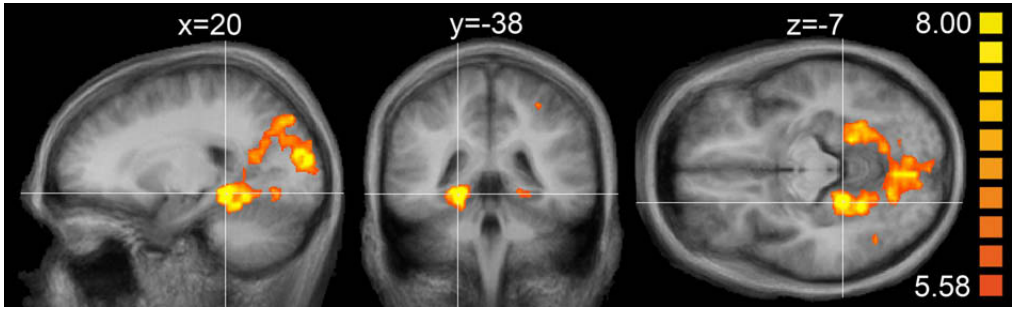
Regionen erhöhter Aktivierung während Egozentrischem Lernen

posterior parietal – temporal - retrospenial/ cinguläres – rremotorisches Netzwerk

PHC: parahippocampaler Cortex Bilateral



Bold Signal



Bilaterale rechtsbetonte Aktivierung der posterioren parahippocampaler Gyrus

Weniger et al (2010). Neurobiology of Learning and Memory 93: 46–55

Universität Zürich

Zusammenfassung

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- Anzahl Fehler bei allen bisher untersuchten Patienten (TLE, MCI, ICB) und Kontrollen
  - Allozentrisch (Park) < egozentrisch (Labyrinth)
- Patienten mit Schizophrenie
  - Egozentrisch (Labyrinth) < allozentrisch (Park)

- Erklärung
  - Egozentrisches Gedächtnis als Teil des impliziten Gedächtnisses
  - Dissoziation bei klinischer Gruppe

    - modifiziert neuropsychologische Theorie

Folgerungen für Schizophrenie

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- Beeinträchtigung des allozentrischen (deklarativen) Gedächtnis bei Patienten mit Schizophrenie
  - Bisher nur eine Studie
    Hanlon et al (2006) Schizophr. Res. 87:67-80

- Egozentrisches (implizites) Lernen intakt
  - Globalere implizite neuronale parietale Netzwerk weniger beeinträchtigt als das deklarative hippocampale Gedächtnissystem
  - Konsequenz: Psychoedukation weniger explizit?

Zusammenfassung

Zusammenfassung: VR in Medizin

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- VR bietet Technologie, deren Einsatz in Medizin sicherlich sinnvoll, z.B.
  - Operationsnavigation
  - Rehabilitation
  - Ausbildung/ Training
- Bisher immer noch zu wenig wissenschaftlich gesicherte Daten
  - Evaluation wo, welche Art von VR geeignet ist
- Praktisch-wirtschaftliche Aspekte bedeutsam
- Allerdings VR auch Modethema
  - nicht alle gedachten Anwendungen sinnvoll

Zusammenfassung: VR in Neurowissenschaften

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- „Neue“ Methodologie in experimentellen Neurowissenschaften
  - VR ermöglicht das Verhalten der einzelnen enthaltenen Objekte vollständig kontrollieren zu können
  - Virtuelle Realität als homologes/analoges Modell für die Realität
    - Grad der Immersion
  - Durchführung neuartiger in Realität nicht durchführbare Experimente, exemplarisch
    - Visuell-räumliches Lernen
    - Soziale Interaktion

Zusammenfassung VR in Psychiatrie/Psychotherapie

Psychiatrische Universitätsklinik Zürich
Klinik für Soziale Psychiatrie und Allgemeinpsychiatrie ZH West

- Neue Interventionsform basierend auf alten verhaltenstherapeutischen Techniken: Exposition
  - Virtuelle Realität zwischen in sensu und in vivo
- Bedeutung bei phobischen Störungen
  - Unbestritten, aber lohnt Aufwand?
- Bedeutung bei komplexen Angststörungen PTBS
  - Ja
  - Aber: Retraumatisierung offen
- Bedeutung bei Persönlichkeitsstörungen
  - Nein bisher keine Studie
  - Psychotherapeuten weiter notwendig

Psychiatrische
Universitätsklinik Zürich Klinik für Soziale Psychiatrie
und Allgemeinpsychiatrie ZH West

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit