

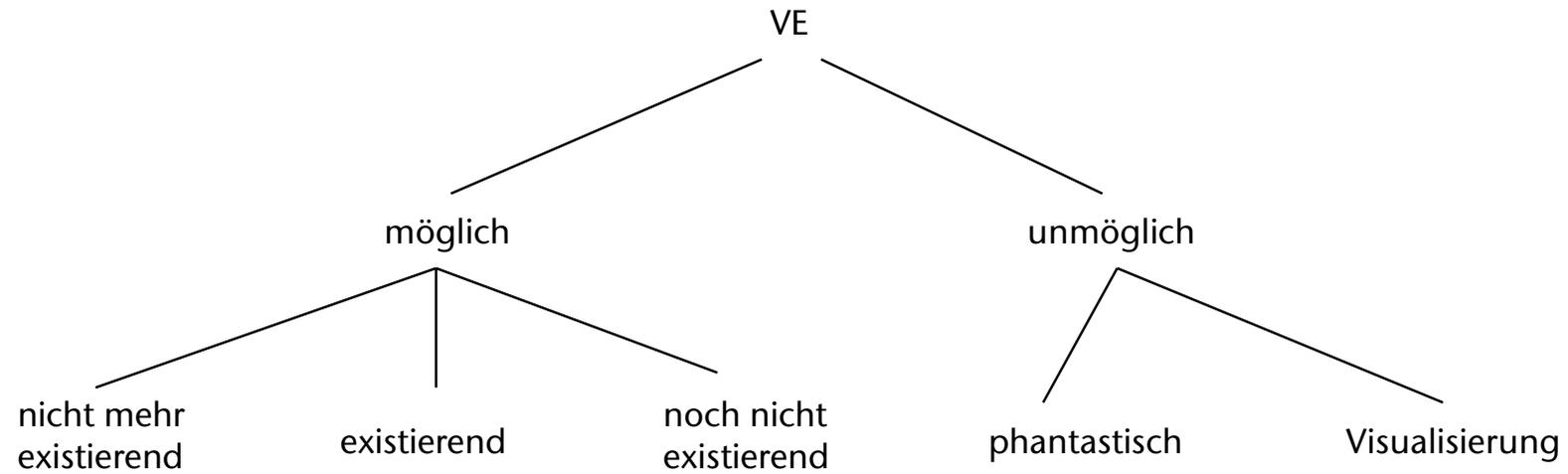
Virtuelle Realität und Simulation

Anwendungsbeispiele

G. Zachmann
Clausthal University, Germany
cg.in.tu-clausthal.de



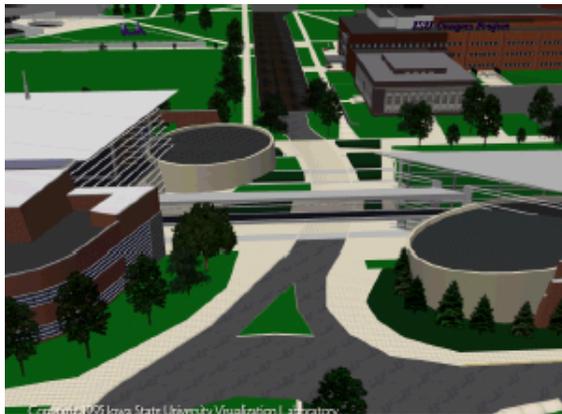
Klassifikation





Architektur

- *Walk-throughs*
- Relativ einfaches *User-Interface*



Iowa State University

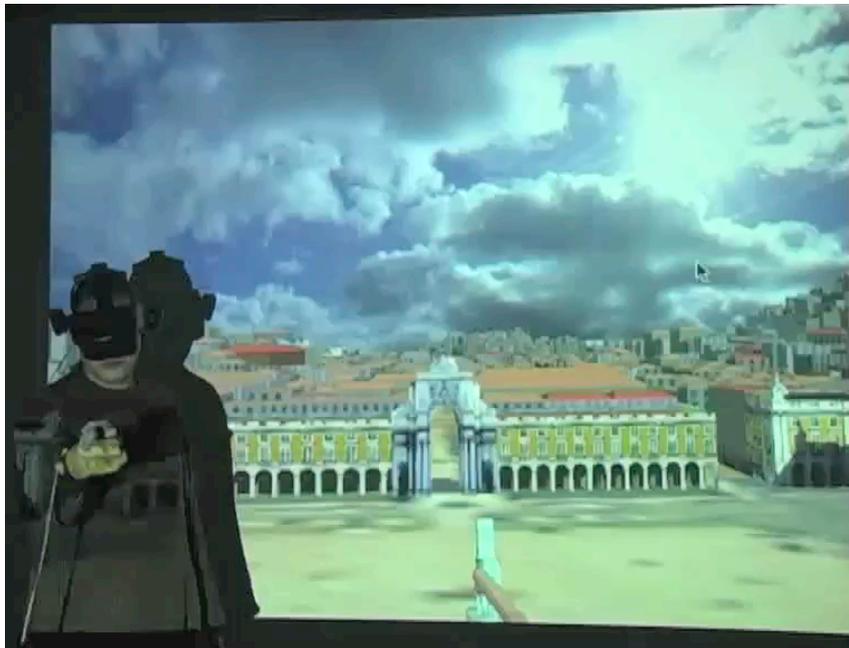


Innenraumgestaltung



Städteplanung, *Virtual Cities*

- Statt Pappmodell und evtl. Minikamera
- Große Büros bauen heute kaum noch Modelle



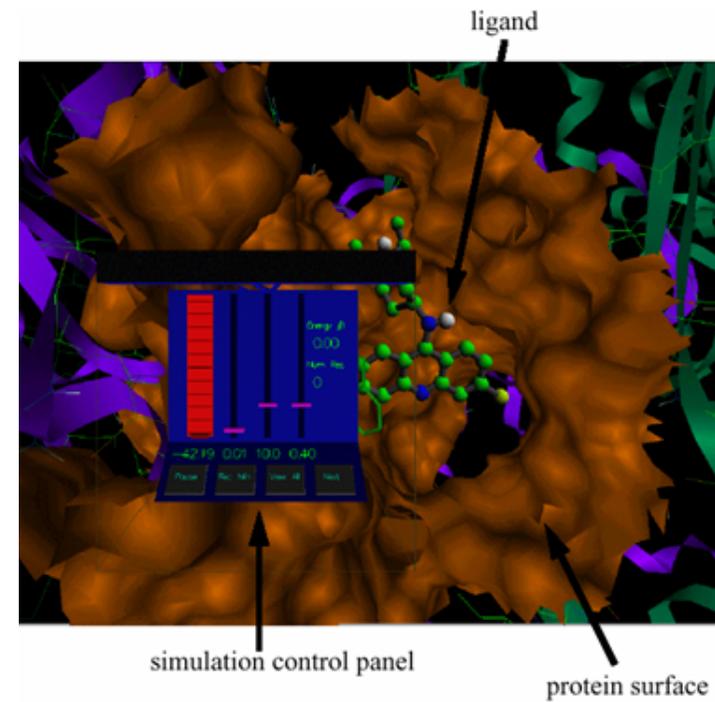
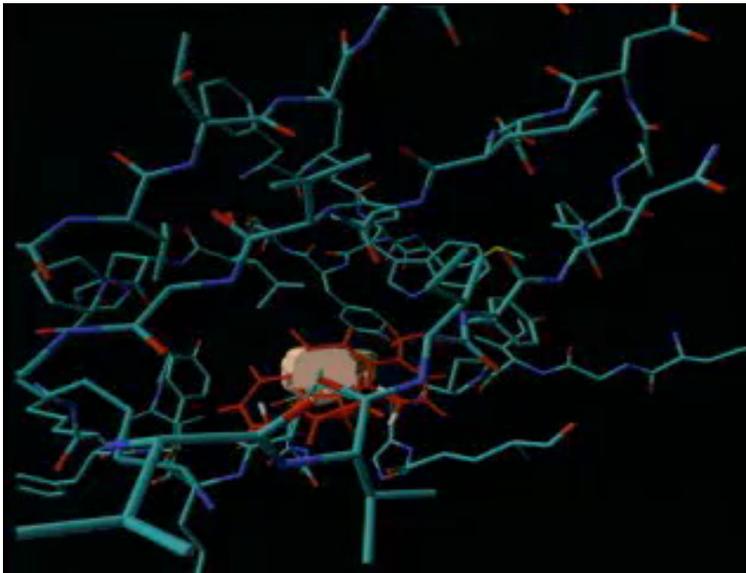
Lissabon





Moleküle / Drug Design

- Designer sieht 3D, fühlt Kräfte, bewegt Moleküle bis sie "passen"





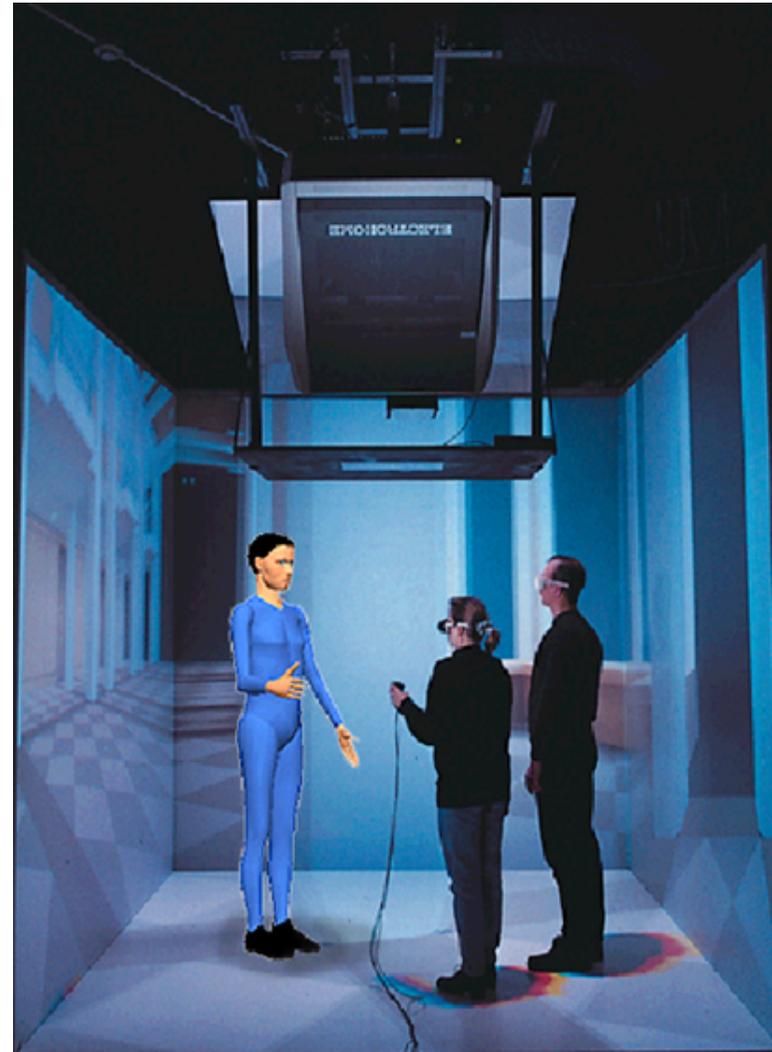
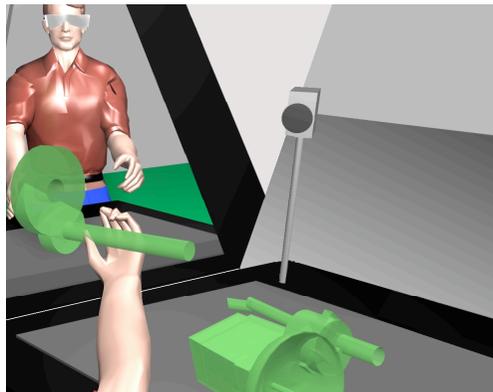
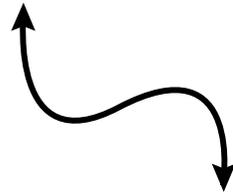
Mikroskopie

- Strukturen fühlen zusätzlich zum Sehen
- <http://www.cs.unc.edu/Research/nano/>





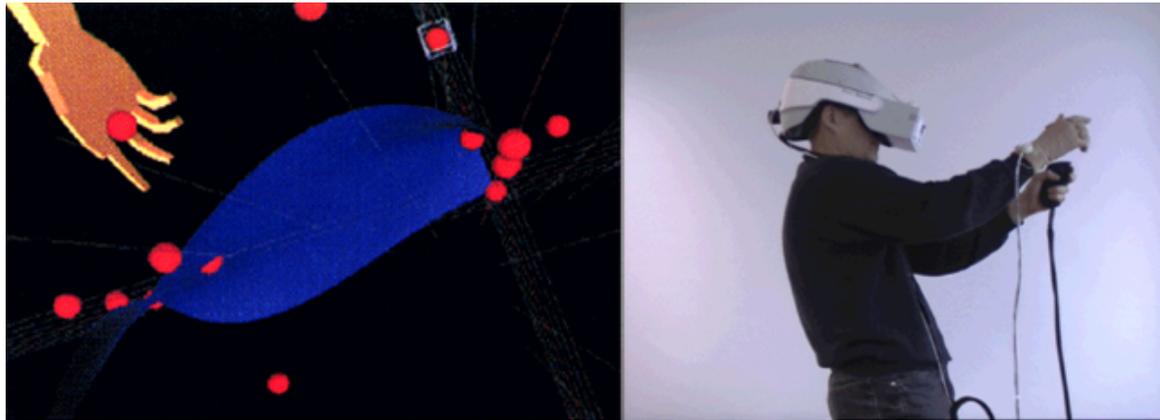
CSCW





Modellierung

- Schnelles Prototypisieren und gemeinsames Begutachten in 3D





Virtual Prototyping

- **Virtual Prototyping** = Einsatz von VR in der Produktentwicklung
 - **Digital Mock-Up** (DMU) = Digitalisierung der Produktdaten
 - Ist VR industrierelevant?
 - Effizienter Einsatz von VR wird als wettbewerbsrelevant eingestuft
 - 1 Entwicklungstag kostet mehrere Millionen DM
 - *Design Review* mit VR dauert wenige Tage statt Monate!
 - Durch den Einsatz von VR-Technologien können heute auf Basis von digitalen Prototypen Entscheidungen in wenigen Tagen getroffen werden, die früher mehrere Monate benötigten
- ⇒ VR hat sich im industriellen Einsatz bereits recht gut etabliert
- VW hat ca. 30-50 VR-Zentren auf dem Forschungsgelände in Wolfsburg; Opel hat (angeblich) 300 VR-Zentren
 - Anmerkung: Deutschland war hier sogar eine Vorreiter



Styling Review

- Daten aus der Konstruktion, Aufbereitung und Darstellung in VR
- sehr detaillierte Außenhaut
- Darstellung auf der *Powerwall*
- Teams diskutieren Design-Entscheidungen am digitalen Prototypen in VR
- Extrem hohe Anforderungen an die *Rendering-Qualität*:
 - Lack, mit Spiegelung in Echtzeit
 - Glas, mit Spiegelung in Echtzeit
 - Gekrümmte Spiegel
- Virtueller Raum sollte nahtlos in realen Raum übergehen



BMW



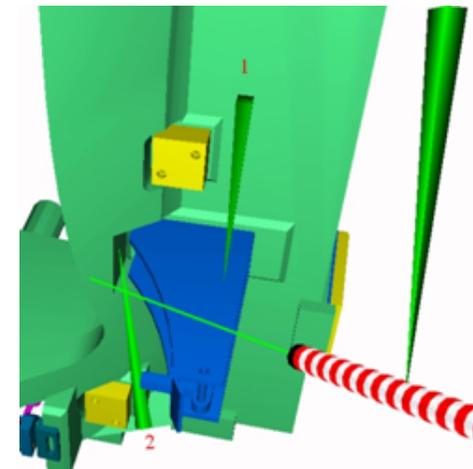
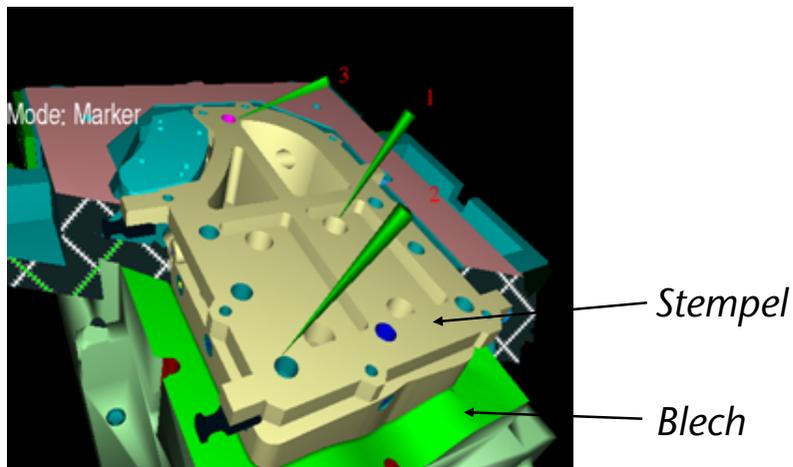
VW





Design Review

- engl. "Design" = dt. Konstruktion (engl. "*Styling*" = dt. *Design*)
- Ziel: Freigabe von "Werkzeugen" (z.B. *Blechpressen*)
- Problem: Fehler kostet viele Millionen, evtl. muss ganze Fertigungsstraße "weggeworfen" werden;
Fehler kostet viel Zeit





- Vorteile der VR-Lösung:
 - 1:1-Rendering und Stereo hilft Erfahrungsträgern
 - Anlage kann man schnell u. leicht von allen Seiten betrachten
 - Schnitte interaktiv und in Echtzeit
 - Elektronische Dokumentation (Marker, *Snapshots*, HTML)



Ergonomieuntersuchungen

- Mensch ist eigtl. Gegenstand der Untersuchung → VR
- Sehr mühsam per Desktop-Interface → VR-Interface



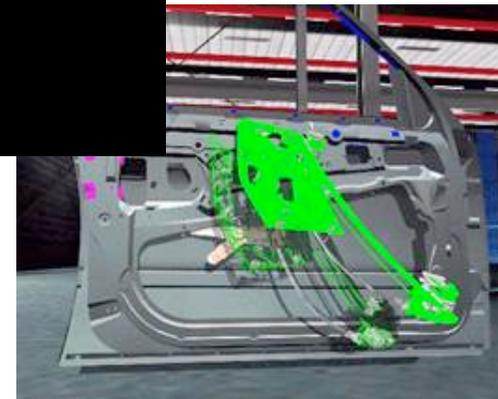
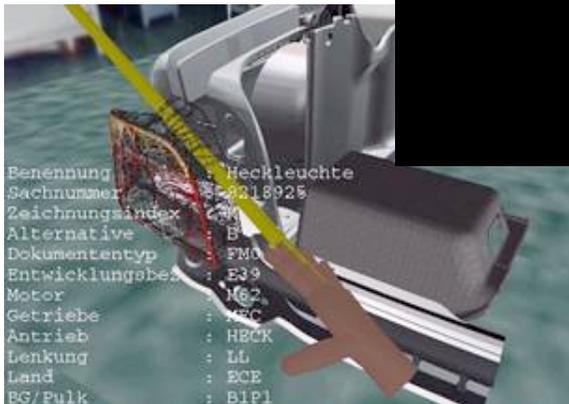
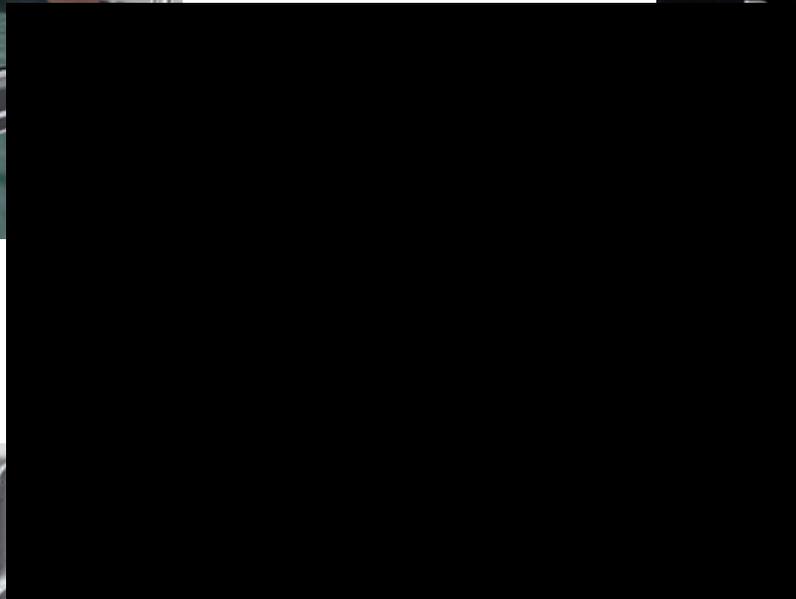
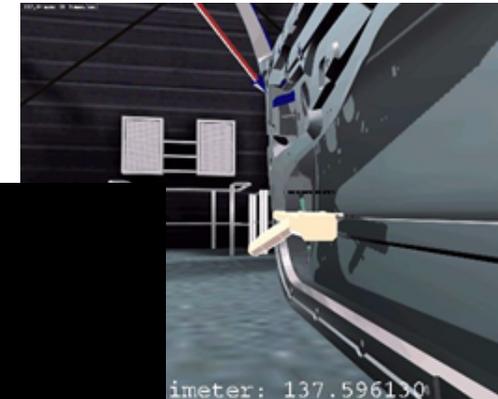
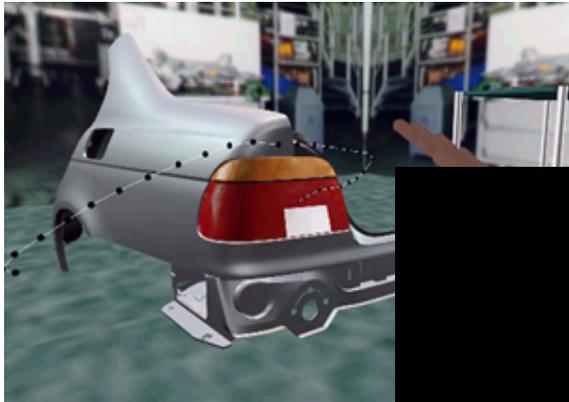
VW, VRCom

IGD / BMW





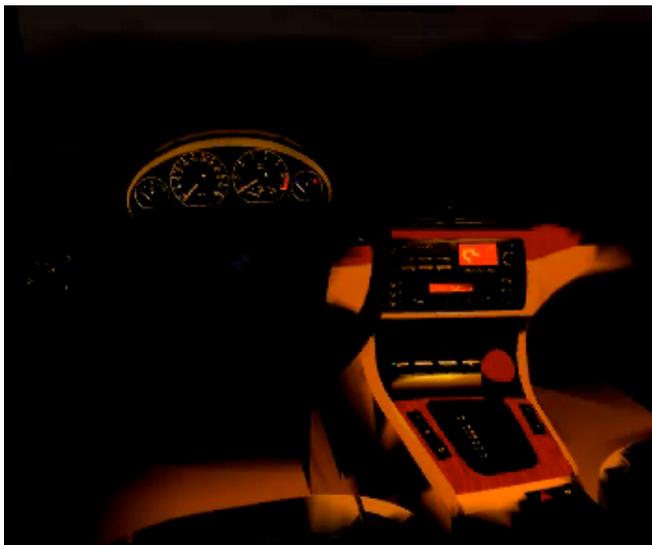
Virtuelle Einbaumontagesimulation (EMS)



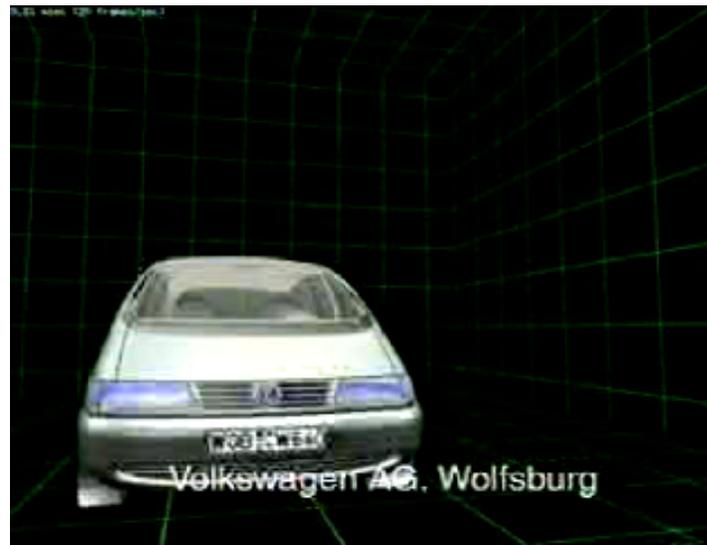


Innenraum

- "Raumgefühl" muß beurteilt werden:
wirkt der Raum groß, klassisch, zweckmäßig, verspielt, flippig, .. ?
 - Beleuchtung: blendet etwas, sind alle Instrumente gut sichtbar,
wie ist es bei Nacht?
- ⇒ mindestens *Radiosity*, voll texturiert, hohe Auflösung,



IGD-FhG / BMW

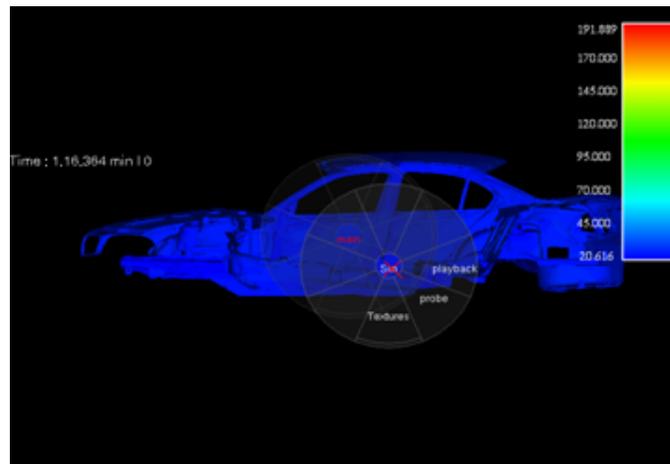


IGD-FhG / VW

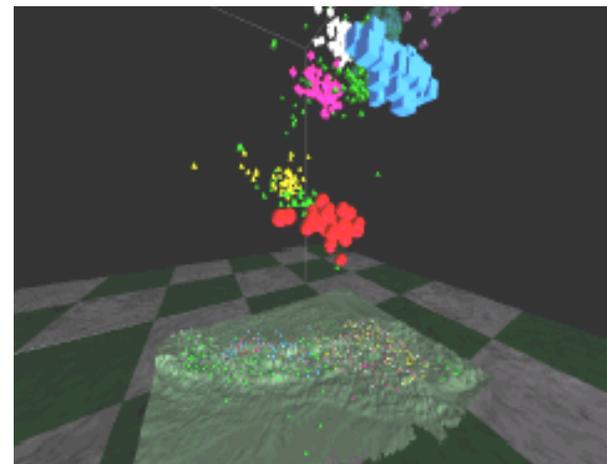


Immersive Visualization

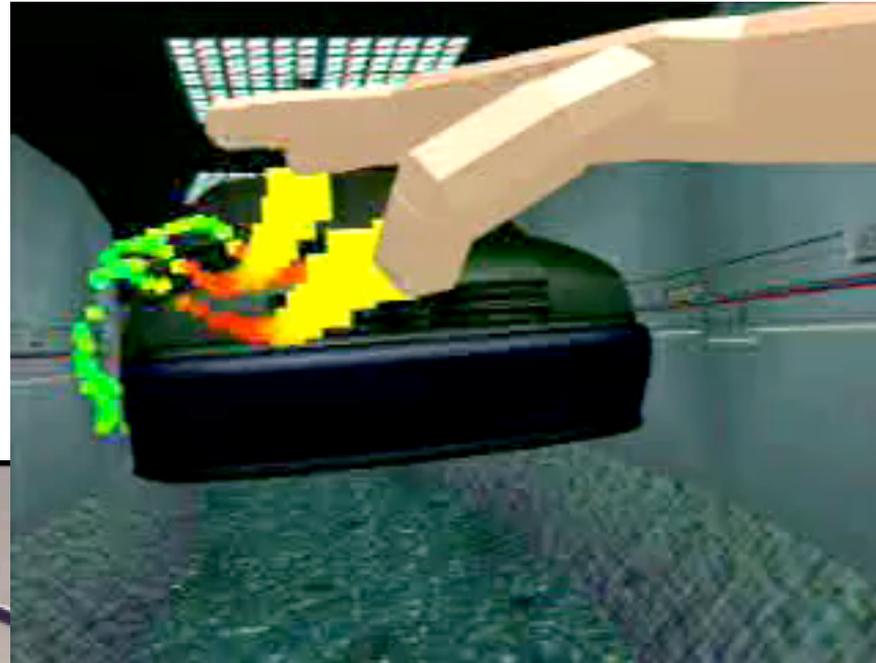
- *Scientific Visualization, Information Visualization*
- Komplexe Zusammenhänge
- Hoch-dimensionale Daten



Abblungsprozeß beim Lackieren



Iowa State University



FhG-IGD, *Windkanal*

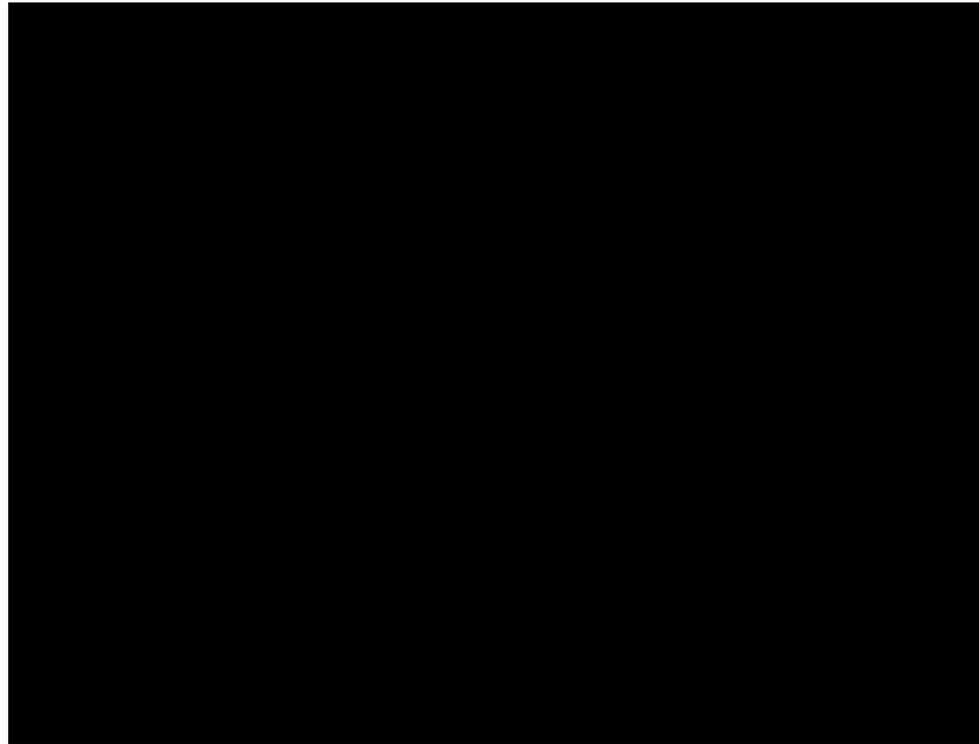


NASA, virtual windtunnel



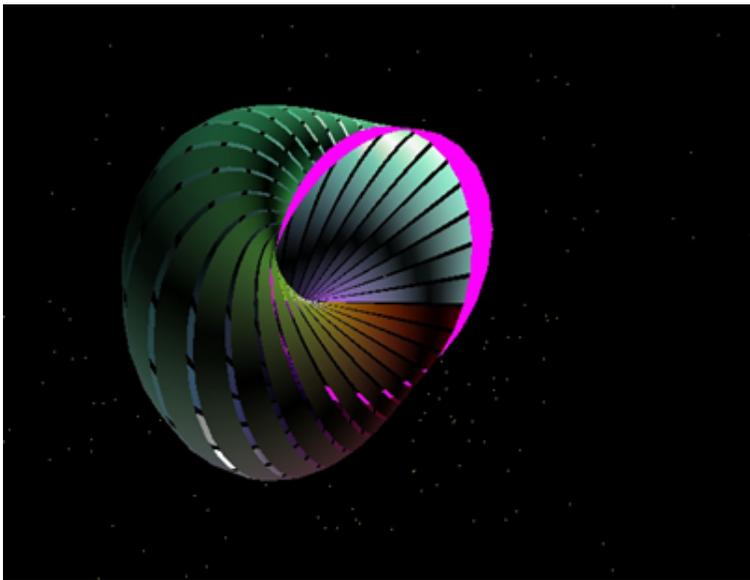
Forschung

- Immersive Visualisierung hilft beim Verständnis (bis zu einem gewissen Grad)
- Z.B.: Geo-Wissenschaften





- Immersive Visualisierung abstrakter Objekte / Informationen:



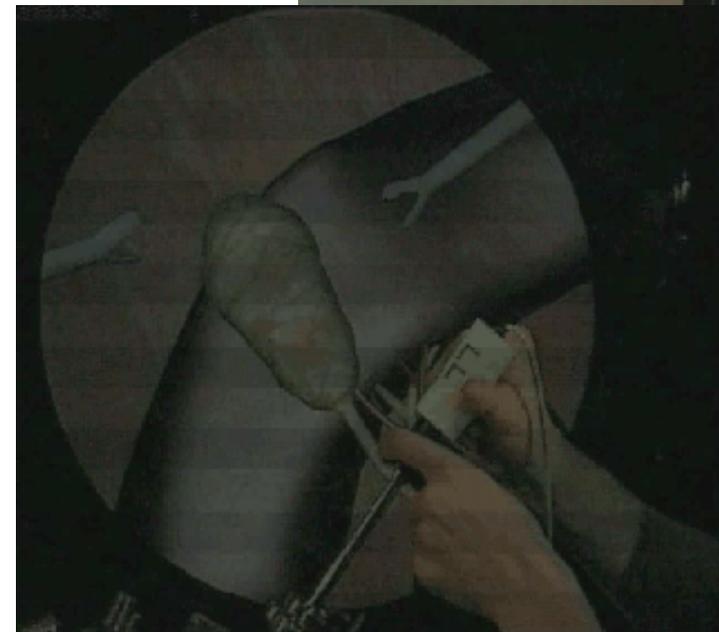
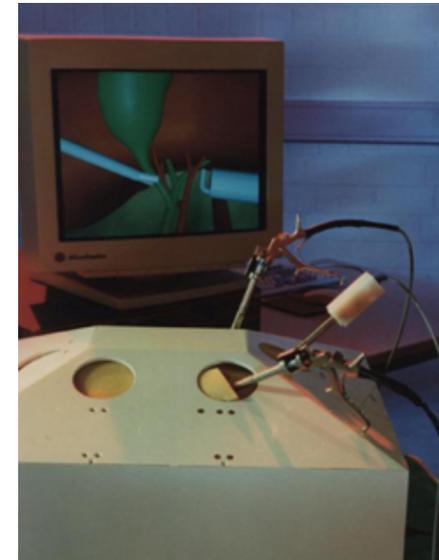
Algebraische Flächen aus der Geometrie





Medizin

- Training für minimal-invasive Chirurgie
- Operationsplanung:
 - Bisher nur n Schichtbilder
 - In VR: Volumengrafik der Region
- Fernoperation





Flugsimulator

- Vermutlich die ausgereiftesten VR-Systeme (obwohl sie keiner so nennt 😊)
- Genauso für andere Fortbewegungsmittel:
 - ICE
 - Auto
 - Schiffe
 - Drachenfliegen



real



simuliert





Kulturerbe (*cultural heritage*)

- Problem: Baudenkmäler/Gemälde zerfallen oder sind nicht zugänglich oder weit entfernt



Höhlen von Dunhuang (IGD)



- Virtual tour guide:

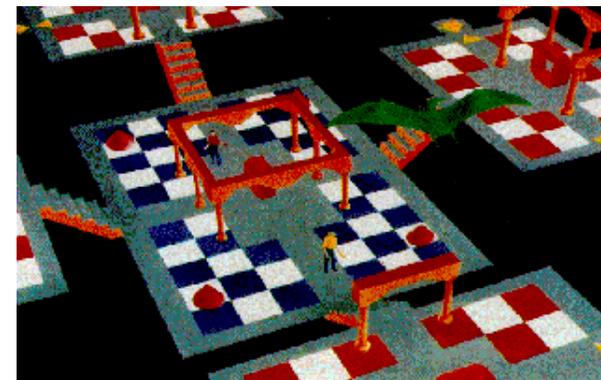


Dom von Siena



Unterhaltung / Spiele

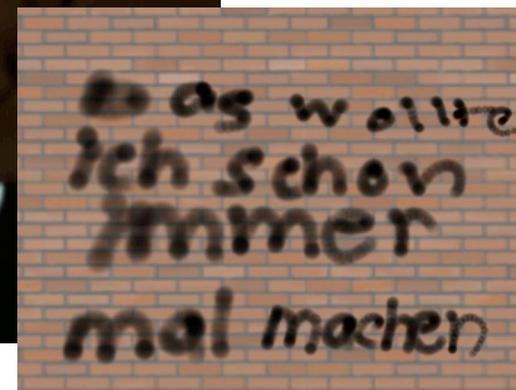
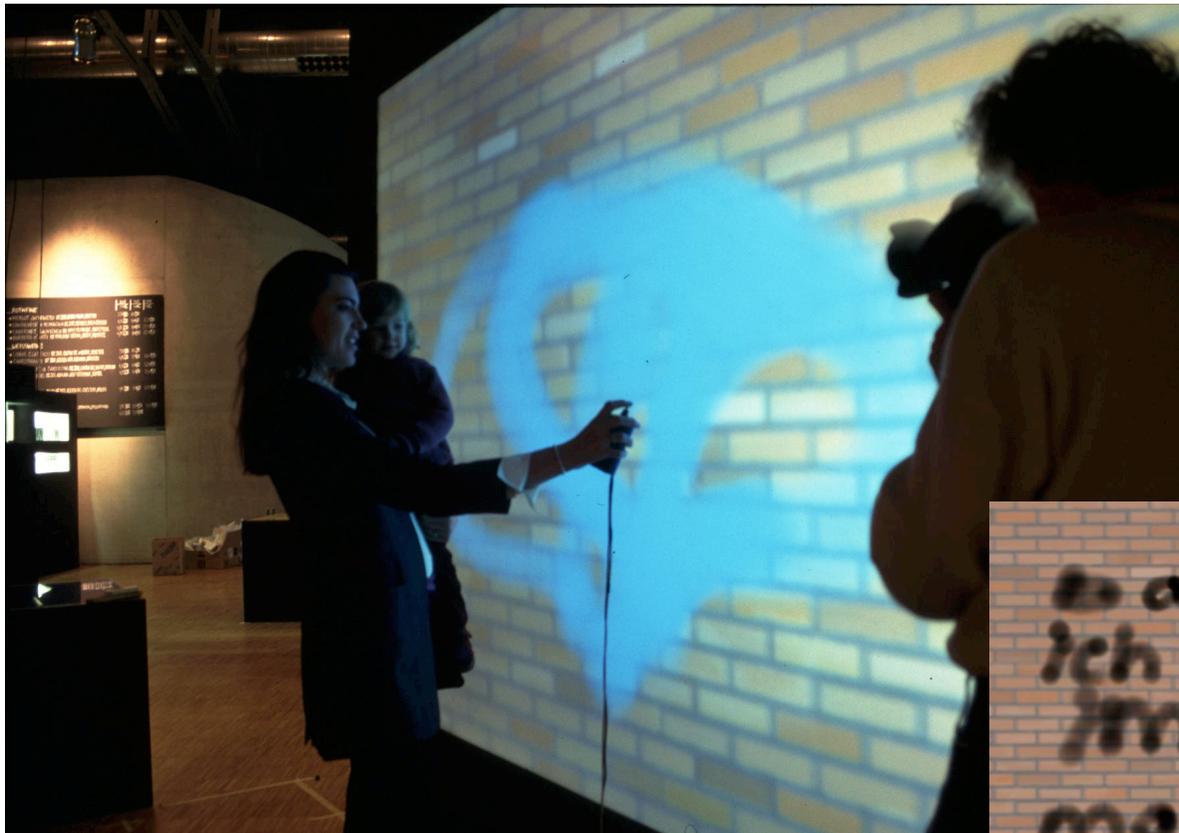
- "*Location-Based Entertainment*"
- Computer-Spiele
- *DisneyQuest:*
 - *Aladdin's Magic Carpet Ride*



W Industries



- Virtuelles Graffiti:





Virtual communities

- Ähnlich zu Multi-User-Spielen
- Kommunikation u. *Edutainment* stehen im Vordergrund



Second Life, 2003



MERL, 1995



Alphaworld, 1995



Marketing





Telepräsenz



Nomad planetary surface rover



Büro? ("*office of the future*")

- <http://www.cs.unc.edu/Research/stc/office/>

