

# Virtual and Augmented Reality für Ausstellungen und Führungen

Hauptseminar:  
„Virtual and Augmented Reality“  
Manuela Altendorfer  
am 05.07.2004

Virtual and Augmented Reality für  
Ausstellungen und Führungen

1

## Gliederung (1)

1. Warum Virtual and Augmented Reality
2. Anwendungen für Ausstellungen
  - 2.1 Virtual Showcase
  - 2.2. Interaktive Hologramme
  - 2.3. Erweiterte Gemälde

Virtual and Augmented Reality für  
Ausstellungen und Führungen

2

## Gliederung (2)

### 3. Anwendungen für Führungen

#### 3.1. PhoneGuides

#### 3.2. Projekt Archeoguide

#### 3.3. Spezialfernrohr

#### 3.4. i-Cone: Virtueller Dom von Siena

### 4. Fazit

## Warum Virtual and Augmented Reality?

- Anreize für Museumsbesuche fehlen → Rückläufige Besucherzahlen
- Einsatz neuer Technologien bietet Potential, Besucher anzulocken und Wissen effizienter zu vermitteln
- rasant verbessernde Computer-Technik, die virtuelle Darstellungen realitätsnaher macht
- Kosten sind in den letzten Jahren gesunken, so dass sie für Kulturbetreiber wie Museen erschwinglich sind
- Neue Qualität von geschichtlicher Wissensvermittlung

## Anwendungen für Ausstellungen

- × Virtual Showcase
- × Interaktive Hologramme
- × Erweiterte Gemälde

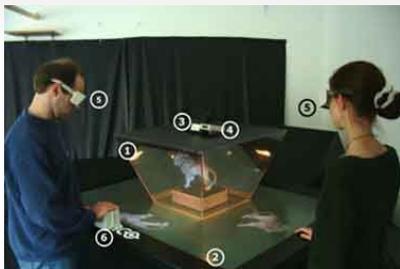
## Virtual Showcase

- EU-Projekt „virtuelle Vitrine“
- Wurde erstmals von Forschern des Fraunhofer Instituts IGD Rostock auf der CeBit 2002 in Hannover präsentiert.
- Spezielle Vitrine, in der reale Exponate und computergenerierte Informationen dreidimensional verschmelzen bzw. rein virtuelle Exponate ausgestellt werden können

## Aufbau des Virtual Showcase (1)

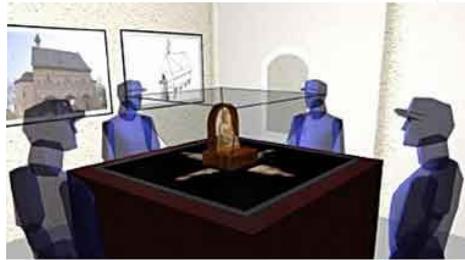
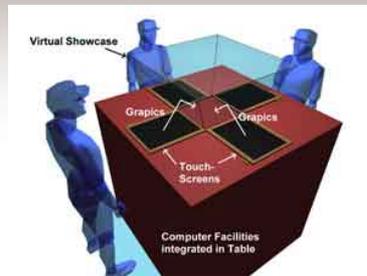
- schräg stehende Scheiben aus halbdurchlässigen Spiegeln
- Informationen und Animationen auf den Displays werden von den halbdurchlässigen Spiegel reflektiert → Überlagerung der Ausstellungsstücke mit der Projektion
- Winzige Sensoren an der infrarot-gesteuerten Spezialbrille verfolgen die Kopf- und Blickrichtung des Betrachters und gewährleisten die passgenaue Überblendung von realem Inhalt und virtuellen Bildern

## Aufbau des Virtual Showcase (2)



1. Halbdurchlässige Spiegel
2. Grafik Display
3. Kontrollierbare Lichtquelle
4. Infrarot Sender
5. Shutter Brillen (kontrolliert von 4.)
6. Elektromagnetisches Tracking Gerät

## Virtual Showcase



Virtual and Augmented Reality für  
Ausstellungen und Führungen

9

## Beispiel: Dinosaurierschädel



Virtual and Augmented Reality für  
Ausstellungen und Führungen

10

## Weitere Infos...

- Technologie verfügbar am Fraunhofer IMK, an der Bauhaus Universität Weimar und an der TU Wien
- Öffentliche Installationen im Technischen Museum Wien, dem Deutschen Museum Bonn und im Archäologischen Museum Braga/Portugal
- Weitere Anwendungsmöglichkeiten in den Bereichen Bildung, Unterhaltung, Technik und Wissenschaft
- Im Schiffbau und in der Automobilindustrie könnte die Technologie des Virtual Showcase für Rapid Prototyping verwendet werden

## Interaktive Hologramme (1)

### Optische Hologramme:

- Im Gegensatz zur Fotografie wird nicht nur die Amplitude und die Wellenlänge gespeichert, sondern auch Ursprung und Richtung auftreffender Lichtstrahlen
  - Rekonstruktion einer vollständigen Wellenfront, die ein dreidimensionales Bild sichtbar macht
- Hohe visuelle Qualität und hohe Speicherkapazität
- Optische Hologramme sind statisch (→ keine Möglichkeit zur Interaktion/Animation)

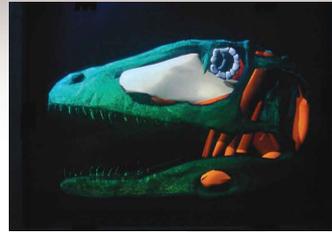
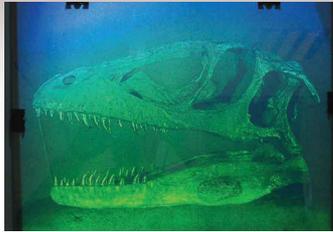
## Interaktive Hologramme(2)

- Entwicklung eines neuen Verfahrens am ARLab in Weimar
- Kombination von optischen Hologrammen mit interaktiver und animierter Computergrafik
- Holografischer und grafischer Inhalt erscheinen im gleichen dreidimensionalen Raum

## Interaktive Hologramme (3)



## Beispiel Dinosaurierschädel



Virtual and Augmented Reality für  
Ausstellungen und Führungen

15

## Vorteile...

- Betrachtung aus verschiedenen Perspektiven
- Bereits in Museen vorhandene optische Hologramme können mit Multimediapräsentationen erweitert werden
- Informationen werden nicht mehr nur mit Texttafeln präsentiert, sondern können in einer attraktiveren Weise dargestellt werden
- Es wird wenig Platz benötigt

Virtual and Augmented Reality für  
Ausstellungen und Führungen

16

## Erweiterte Gemälde



Virtual and Augmented Reality für  
Ausstellungen und Führungen

17

## Erweiterte Gemälde (1)

- Integration von beliebigen grafischen Elementen in Gemälde und Zeichnungen
- Neuartiges, transparentes Filmmaterial wird nahtlos in den Gemälde Rahmen integriert und direkt über dem Gemälde angebracht
- Besonderes Farbkonturverfahren erlaubt die direkte Projektion von animierten und interaktiven Multimedia Elementen in reale Gemälde

Virtual and Augmented Reality für  
Ausstellungen und Führungen

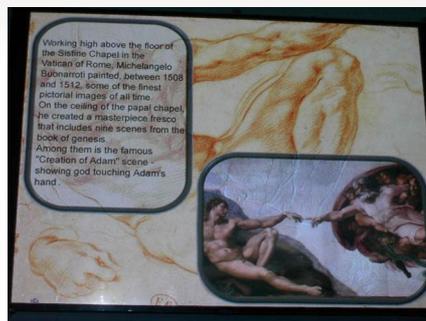
18

## Erweitere Gemälde (2)

- Technische Schwierigkeit, die Vermischung des projizierten Lichtes mit den Farbpigmenten des Hintergrundgemäldes zu neutralisieren
- Verfahren an der Uni Weimar entwickelt, welches Bereiche des Bildes temporär unsichtbar macht um sie dann mit grafischen Elementen zu überdecken
- Informationsträger wie Texttafeln werden überflüssig
- Es ist sogar möglich, die Art des Gemäldes (Öl, Aquarell) zu verändern

## Erweiterte Gemälde (3)

- Bereiche des Gemäldes werden temporär unsichtbar gemacht und mit grafischen Elementen überdeckt



## Erweiterte Gemälde (4)

- Die interaktive Lupe macht stilistische Zeichendetails sichtbar.



Virtual and Augmented Reality für  
Ausstellungen und Führungen

21

## Anwendungen für Führungen

- × PhoneGuides
- × Projekt Archeoguide
- × Spezialfernrohr
- × i-Cone: Virtueller Dom von Siena

Virtual and Augmented Reality für  
Ausstellungen und Führungen

22

## PhoneGuides (1)

Aktuelle  
Mobilfunktechnologie als  
Navigationshilfe und  
Informationsmedium im  
Tourismus- und  
Museumsbereich



Virtual and Augmented Reality für  
Ausstellungen und Führungen

23

## PhoneGuides (2)

- Weiterentwicklung der mobilen Audioguides um Darstellung visueller Zusatzinformationen
- Verwendung von PDAs oder Mobiltelefone der Besucher
- Untersuchung in Kooperation mit Nokia, ob Smartphones als Navigationshilfe eingesetzt werden können
- Entwicklung eines Prototyps für video see-through AR auf Mobiltelefonen

Virtual and Augmented Reality für  
Ausstellungen und Führungen

24

## Konzept der PhoneGuides (1)

- Mobiltelefone mit Kamera können spezielle Markierungen erkennen, die an markanten Positionen vorab angebracht sind (z. B. an Sehenswürdigkeiten oder an Ausstellungsstücken)
- Markierungen kodieren sowohl Positionsdaten, als auch Kontextinformationen, die über Bildanalyseverfahren extrahiert werden können
- Daten (z. B. errechnete Navigationspfade) sollen via Bluetooth oder Infrarotschnittstelle von aufgestellten Zugangspunkten oder online auf das Mobiltelefon geladen werden

## Konzept der PhoneGuides (2)

- Anhand der Markierungsdaten werden Navigationshilfen und andere Informationen direkt auf dem Display des Telefons angezeigt



## Archeoguide (1)

- Projekt Archeoguide (Augmented Reality-based Cultural Heritage On-site Guide) gestartet im Jahr 2000, Ende Oktober 2002
- Sechs Internationale Forscherteams
- Mobiles, multimediales Informationssystem
- Überlagerungen der Tempelruinen der antiken Stätte Olympia mit virtuellen Rekonstruktionen des früheren Zustands (z. B. Rekonstruktion der Tempel oder Projektion von historischen Wettkämpfen in die karge Sportarena)

## Archeoguide (2)

### Systemkomponenten

- Informationsserver
- Mobilen Endgeräten (Laptop, HMD mit Kamera, GPS-System zur Navigation)
- Wireless-Netzwerk (um während der Besichtigung z. B. online Informationen zu laden)
- Display um Standort festzustellen

## Archeoguide (3)

- An „Viewpoints“ setzt der Besucher die Brille
- Viewpoints:  
Problem: keine Sendestationen in historischen Stätten  
(keine optische Veränderungen)  
→ Markierungen mit Hilfe von Computer-Vision und Bild-Matching-Methoden

## Archeoguide (5)

### Trackingproblem

- Größte Schwierigkeit: Aufzeichnung der Position und Blickwinkel des Benutzers
- Lösung:
  - portable System mit GPS-Empfänger
  - Datenbrille mit kleiner Kamera
- sämtliche Daten werden erfasst und ausgewertet und mit Computermodellen korreliert

## Benutzer in Aktion



- Art AR Fernrohr, ausgestattet mit einer kleinen Digital Kamera verbunden mit dem hybrid tracker
- Sicht erweitert um die vom System produzierte simulierte visuelle Darstellung

Virtual and Augmented Reality für  
Ausstellungen und Führungen

31

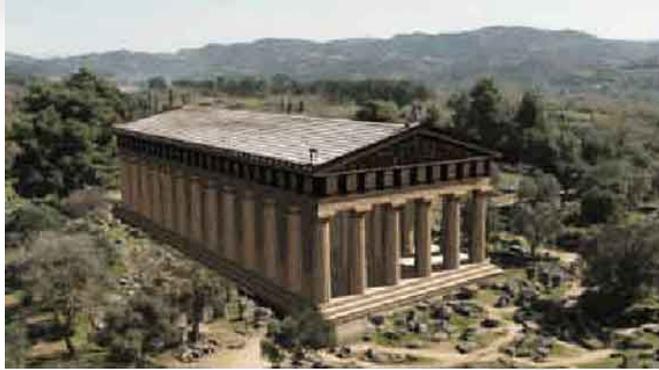
## Anwendungsbeispiele



Virtual and Augmented Reality für  
Ausstellungen und Führungen

32

## Rekonstruktion des Tempels von Zeus in Olympia



Virtual and Augmented Reality für  
Ausstellungen und Führungen

33

## Spezialfernrohr für Touristen (1)

- Derzeit Entwicklung eines Prototypen
- Augmented Reality Technik wird in ein stationäres Fernrohr integriert
- Integrierte Sensoren messen die Blickrichtung (Umgehung Tracking Problem)
- Einbauen eines PCs in den Fuß des Fernrohrs (kein Mitführen eines Laptops nötig)

Virtual and Augmented Reality für  
Ausstellungen und Führungen

34

## Spezialfernrohr für Touristen (2)



Virtual and Augmented Reality für  
Ausstellungen und Führungen

35

## i-Cone: Virtueller Dom von Siena (1)

- Zu sehen auf der EXPO 2000, der CeBIT 2002, den Cybernarium-Days 2002 und Cybernarium Nights 2003
- Entwicklung eines computergrafischen Modells des Dom
- Die 3D Modelle basieren auf 2D Plänen
- Aufwendige Beleuchtungssimulationen sorgen für eine photorealistische Darstellung
- Durch Techniken der VR sind Besucher nicht nur Zuschauer, sondern Teil der Szene

Virtual and Augmented Reality für  
Ausstellungen und Führungen

36

## i-Cone: Virtueller Dom von Siena (2)

- Bedienung des Systems durch Touch Screen mit Benutzeroberfläche in Form eines mittelalterlichen Buches
- durch umblättern und Zeigen kann der Fortgang der virtuellen Besichtigung gesteuert werden
- Virtueller Fremdenführer gibt Erklärungen und hilft bei der Orientierung



Virtual and Augmented Reality für  
Ausstellungen und Führungen

37

## i-Cone: Virtueller Dom von Siena (3)



Virtual and Augmented Reality für  
Ausstellungen und Führungen

38

## i-Cone: Virtueller Dom von Siena (4)



Vergleich zwischen (links) der realen Bibliothek und  
(rechts) der virtuellen

Virtual and Augmented Reality für  
Ausstellungen und Führungen

39

## Fazit

- Vorgestellten Modelle sind ohne Probleme auch an anderen Kulturstätten einsetzbar
- Neue Techniken bieten großes Potential, um mit der Entertainmentindustrie Schritt zu halten
- Durch die technischen Effekte werden mehr Besucher angezogen
- Das Verständnis des Ausstellungsinhalt wird erweitert
- Das Interesse die Vergangenheit zu erkunden nimmt zu
- Aber: Gerade ältere Besucher könnten mit den neuen Techniken Schwierigkeiten haben

Virtual and Augmented Reality für  
Ausstellungen und Führungen

40

## Quellen (1)

### Virtual Showcase

- <http://www.uni-weimar.de/~bimber/research.php>
- <http://www.innovations-report.de/html/berichte/messenachrichten/bericht-8345.html>

### Virtuelle Hologramme

- <http://www.uni-weimar.de/~bimber/research.php>
- <http://www.holographics.de/>

### Erweiterte Gemälde

- <http://www.uni-weimar.de/~bimber/research.php>
- <http://www.spatialar.com/EG04.htm>

### PhoneGuides

- <http://www.uni-weimar.de/~bimber/research.php>
- <http://www.spatialar.com/EG04.htm>

## Quellen (2)

### Archeoguide

- <http://www.zgdv.de/zgdv/departments/z2/Z2Abt/AR/>
- <http://www.igd.fhg.de/igd-a4/projects/archeoguide/>
- [www.fraunhofer.de/german/publications/df/df2001/mag4-2001\\_20.pdf](http://www.fraunhofer.de/german/publications/df/df2001/mag4-2001_20.pdf)
- [http://www.inigraphics.net/press/brochures/herit\\_broch/index.html](http://www.inigraphics.net/press/brochures/herit_broch/index.html)
- <http://www.heise.de/newsticker/meldung/print/20057>
- <http://www.cultivate-int.org/issue9/archeoguide/>

### Spezialfernrohr

- <http://www.spiel.de/netzwelt/technologie/0,1518,285043,00.html>

### Virtueller Dom von Siena

- <http://www.igd.fhg.de/igd-a4/projects/siena/>
- <http://www.fraunhofer.de/german/publications/df/df2002/mag2-2002-24.pdf>