



Carl Zeiss

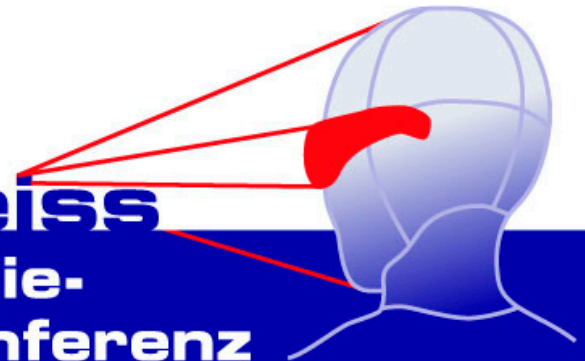
Die Datenbrille als universeller Assistent

Carl Zeiss entwickelt Head Mounted Displays als
optische Schnittstellen von Computer und Realität

Vortrag von Dr. Martin Edelmann

Carl Zeiss
Technologie-
Pressekonferenz

2004



HMD: ein Lieblingsgerät in Hollywood

- **Angelina Jolie mit Headset-artigem HMD in „Tomb Raider II“**
→ Schick aber physikalisch unmöglich
- **Tom Cruise bekommt seinen Auftrag in „Mission Impossible II“ über ein HMD im Sonnenbrillendesign**
→ Noch Science Fiction
- **Arnold Schwarzenegger bekommt in „True Lies“ die Bilder einer Miniaturkamera in einem HMD angezeigt**
→ Schon relativ realistisch

HMD-Entwicklungen aus früheren Zeiten

- **1968**

Ivan Sutherland baut ein erstes HMD, das so schwer ist, dass es zusätzlich von der Raumdecke gehalten werden muss

- **1985**

Entwicklungen bei der NASA: AMES View für Anwendungen in Richtung Virtual Reality

- **1985ff**

Vor allem militärische Entwicklungen,
z.B. IHADSS für den AH-64 Apache Helikopter

Wo können HMDs eingesetzt werden?

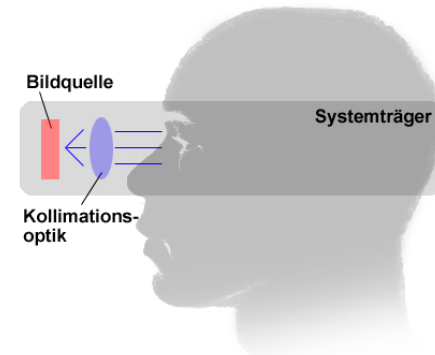
- Megatrend in Richtung Mobilität und Miniaturisierung
- Dilemma: Displays der „Minigeräte“ sind zu klein





■ Grundprinzip

- Bilddaten (von Computer oder Kamera) werden so auf das Auge abgebildet, dass für den Benutzer der Eindruck entsteht, das Bild schwebte vor ihm



■ Alternativen

- Scrollen des Bilds auf kleinem Display → unpraktisch
- Projektion mit Mini-Beamer an eine Wand → nicht überall einsetzbar

■ Großer Vorteil von HMDs

- Privatsphäre gewährleistet



- **(3D-)Visualisierung**
HMD als alternatives
Anzeigegerät



Foto: c3 GmbH

Text, Bilder, Video
Beispiel: beim Zahnarzt

- **Virtual Reality**
Simulation



Foto: DaimlerChrysler VRC

Cave, Spiele
Beispiel: Cave

- **Augmented Reality**
Reales Objekt mit
zusätzlicher Information



Foto: Volkswagen AG

Simulation, Arbeitsanweisung
Beispiel: Crash-Simulation

■ Operationsmikroskop

- 3D-Mitbeobachtung
- ergonomischer Komfort



Foto: Carl Zeiss

■ Endoskopie

- Monitorersatz
- komfortables Arbeiten
- hohe Bildqualität, 3D



Foto: Richard Wolf GmbH

- **Cybernarium Attraktion**
Kathedrale von Siena



Quelle: Fraunhofer IGD

- **Cave**
bei DaimlerChrysler



Foto: DaimlerChrysler VR

■ **Vision**

Star Wars: Prinzessin Leia steht als „projiziertes Hologramm“ scheinbar auf einem Tisch und bittet Obi-Wan Kenobi um Hilfe.

■ **„Realisierung“**

mit AR, 360°, 3D, real time



Foto: Simon Prince, National University of Singapore



- **Orientierung / Lesehilfe für Sehbehinderte**
- **Tragbarer DVD-Player**
- **Videospiele**
- **Navigation, z.B. City-Guide**
- **Konstruktion, CAD**
- **Education, Learning, Training**



- **Feuerwehrlaute finden Bewusstlose im Rauch**



Foto: Julia Eisenberg (sphaera)

- **Archeoguide: Wieder-
auferstehung alter Stätten**

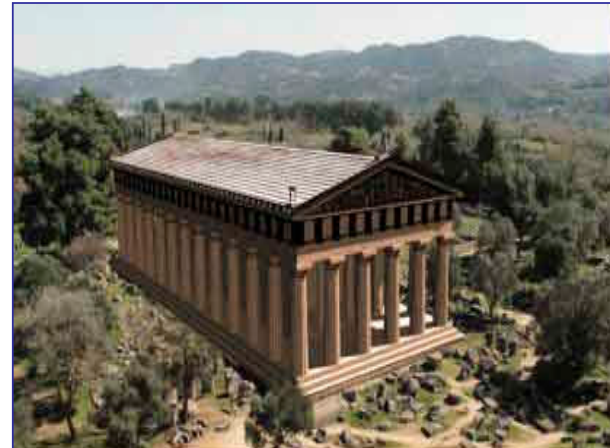


Foto: Archeoguide Project



Warum sind HMD-Systeme noch nicht erfolgreich?

- **Scheinbarer Widerspruch zwischen Ergonomie und Qualität**
 - Geräte entweder zu groß und zu schwer oder optisch unzureichend
- **Viele Ansätze minimieren die Größe, ohne auf Qualität zu achten**
- **Für Consumeranwendungen zu teuer (meist > 1.000 €)**
- **Vorgehen bei Carl Zeiss**
 - Entwicklung einer hochqualitativen HMD-Optik mit Potenzial in Richtung Leichtigkeit und günstiger Massenfertigung (heute Demonstrator)
 - Steigerung der Ergonomie unter Beibehaltung der optischen Qualität
 - Optimierung der Fertigungstechnologie für preiswerte Herstellung



■ Historie HMD-Entwicklung

- Neugeschäftsaktivitäten zu HMD von Vorstand ausgelöst
- Marktstudien bestätigen das wachsende Potenzial
- Firmen wenden sich mit Anfragen an Carl Zeiss
- Geschäftsbereich Chirurgische Geräte entwickelt Testgeräte
- Forschungsprojekt zur Beseitigung der Markthindernisse
- Teilnahme am BMBF-Verbundprojekt ARVIKA
- Vorstellung des ersten Forschungs-Demonstrators auf der heutigen Technologie-Presskonferenz

Das Thema HMD bei Carl Zeiss

■ Warum beschäftigt sich Zeiss mit HMD?

- Optoelektronik ist Kernkompetenz von Carl Zeiss
- installierter New-Business-Prozess
- Innovationskultur bei Carl Zeiss
- Geschäftsbereich „Display Technologies“
- offensichtliche Verwandtschaft zwischen HMDs und Brillen
 - ➔ Know How in optischer Qualität und ergonomischer Augenphysiologie



- Simulation eines Augmented Reality Szenarios von VW
- Probanden testen verschiedene HMD-Systeme
- Erkenntnisse der Trageversuche waren Ausgangspunkt für die Erforschung der HMD-Thematik bei Carl Zeiss

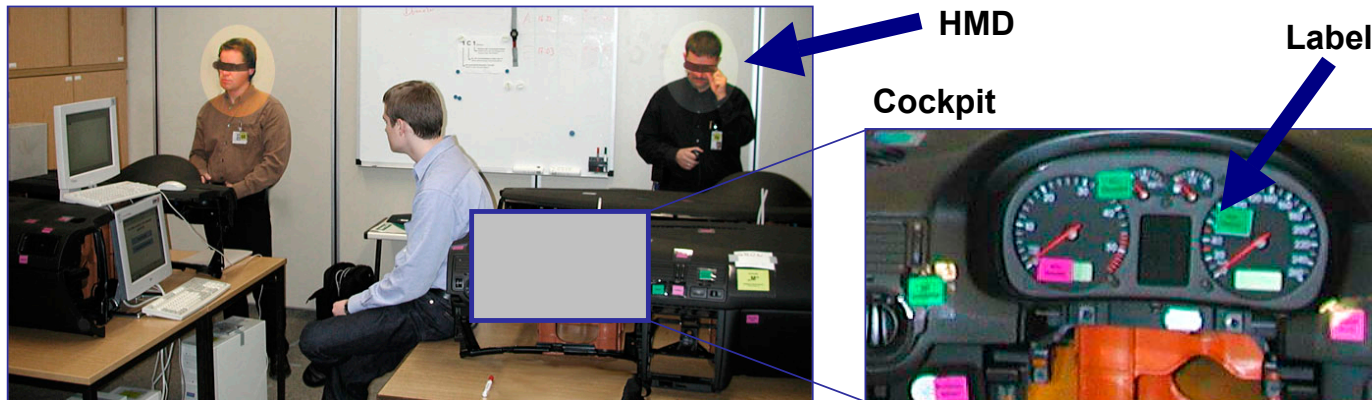


Foto: Carl Zeiss



- **Ziel des Demonstrators**
 - gute optische Qualität verbunden mit geringem Gewicht
- **Optik und Fassung aus Kunststoff**
 - geringes Gewicht (Okular 40g)
 - geringe Kosten
 - hohe optische Qualität (scharf, unverzerrt, flimmerfrei)
 - holographische Strukturen auf Oberfläche





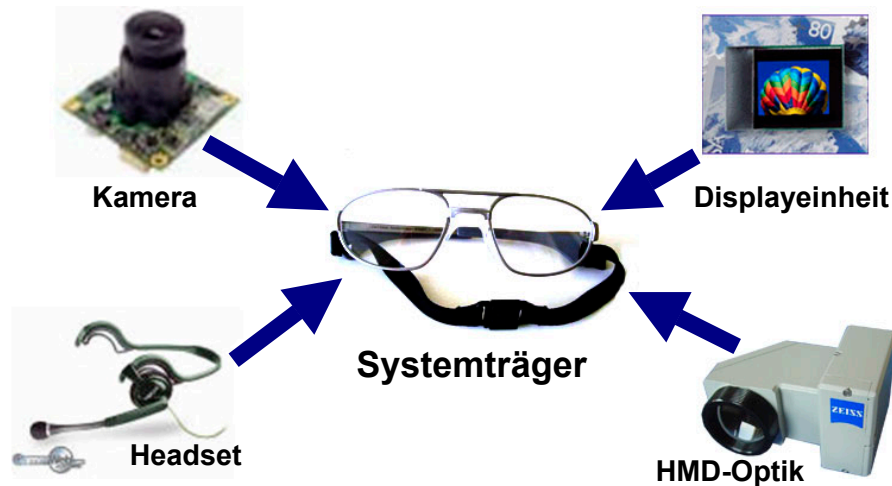
- **Neueste OLED-Displaytechnik**
 - 1,5 Mio. Pixel auf 1 cm²
 - selbstleuchtend
 - geringes Gewicht
 - niedriger Energieverbrauch

- **Bildeindruck wie 17-Zoll-Monitor in typischer Arbeitsentfernung**



▪ Kopfgerät

- großes Potenzial von HMDs im industriellen Servicebereich
- HMDs im Automobil-, Flugzeug- und Werkzeugmaschinen-Service
- Industriepartner sind Siemens, BMW, EADS



▪ Körpergerät

- Ziel: Einspiegelung von Arbeitsanweisungen
- Voraussetzung: „durchsichtiges HMD“
- Zeiss übernimmt das Gesamtsystem
(Wearable PC, Kamera, Headset, Funkeinheiten)

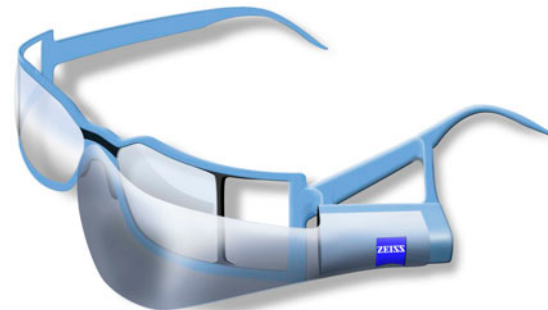




- Redesign und Realisierung eines See-through-Prototypen
- Erprobung Anfang 2005 bei den Partnern
- Serienstart ist 2006 möglich



Design-Studie eines zukünftigen Zeiss-HMD



Design: Thomas Ehrig, München