

# MARKERLESS AUGMENTED REALITY

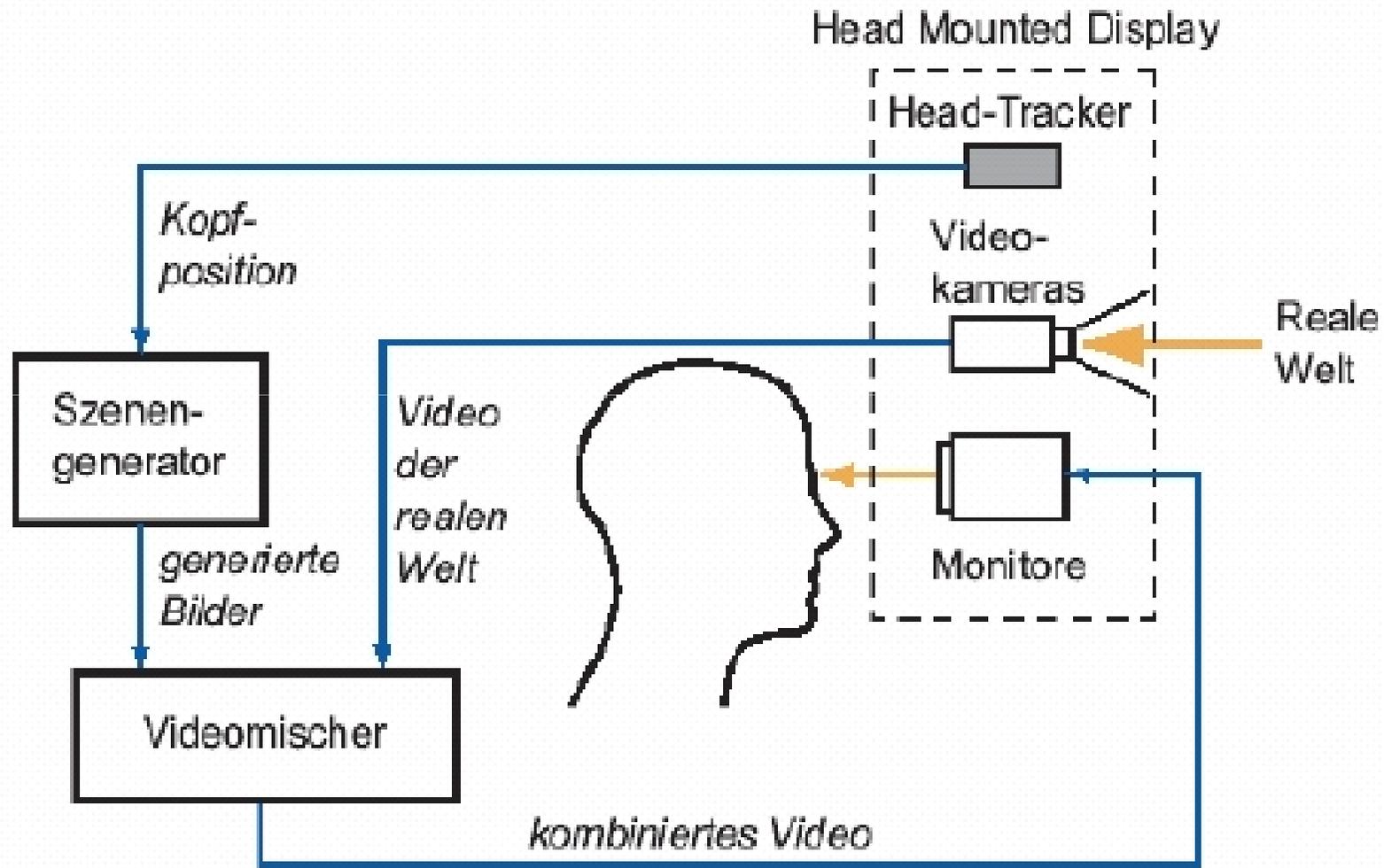
Henrik Brauer

- Was ist Augmented Reality
- Meine Motivation
- Grundlagen
  - Positionsbestimmung mit Marker
  - Positionsbestimmung ohne Marker
- Idee
- Risiken

Unter Augmented Reality (Erweiterter Realität) versteht man die computergestützte Erweiterung der Realitätswahrnehmung.



- Dem Anwender werden Informationen in sein Sichtfeld eingeblendet, beispielweise über eine Datenbrille.
- Die Einblendung geschieht kontextabhängig, d.h. passend und abgeleitet vom betrachteten Objekt, z.B. einem Bauteil.
- AR-Systeme bestehen aus zwei Komponenten:
  - Bildgenerator zur Darstellung der AR-Informationen
  - Tracking System, das die Position und Blickrichtung des Anwenders zur korrekten Einbettung der AR-Informationen in die reale Weltsicht erfasst.



- Unterstützung von industriellen Arbeitsprozessen.
- Spielindustrie\Unterhaltung
- Tourismus
- Verkauf
- Medizin



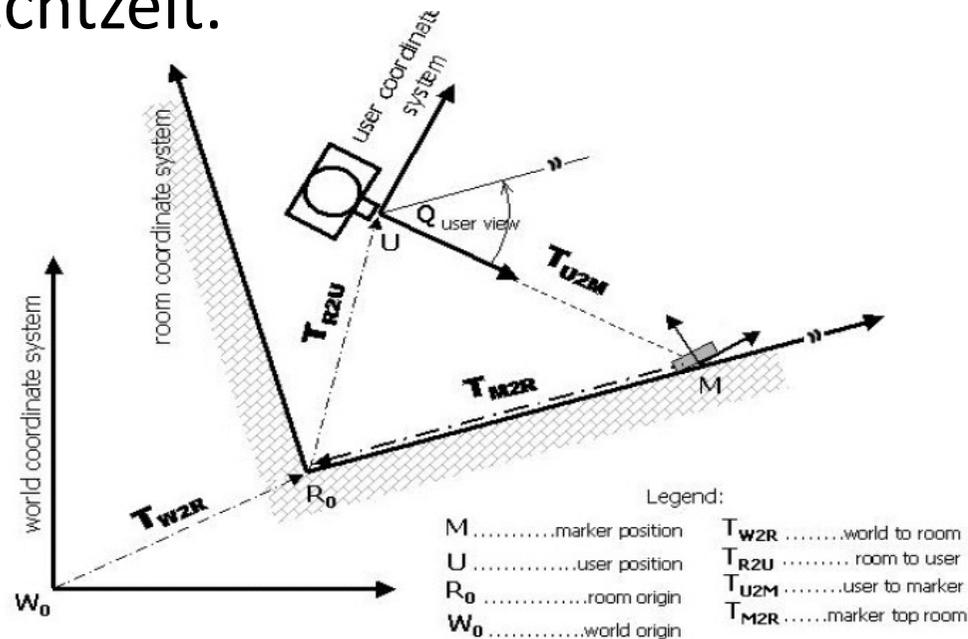
Video







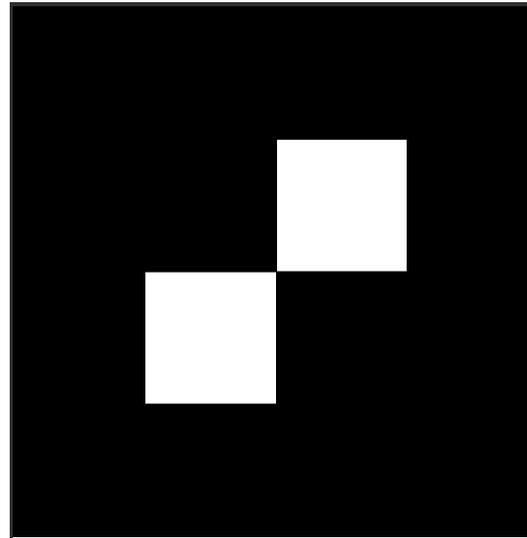
- Tracking ist eines der größten Probleme in Augmented Reality.
- Position und Blickrichtung einer Kamera müssen in einem Videostream verfolgt werden.
- Mit diesen Kameraparametern kann eine Szene mit virtuellen Objekten erweitert werden.
- Verarbeitung in Echtzeit.



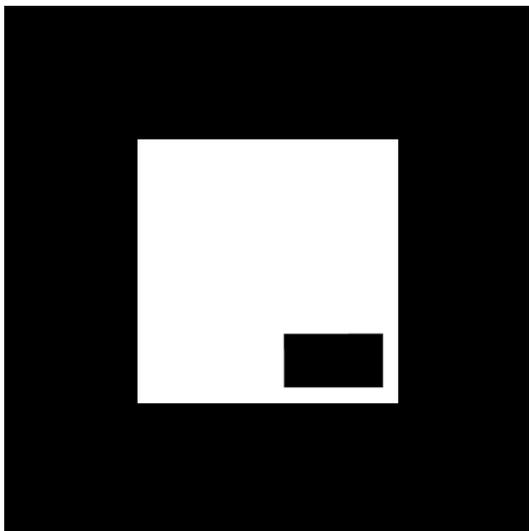
Marker 1



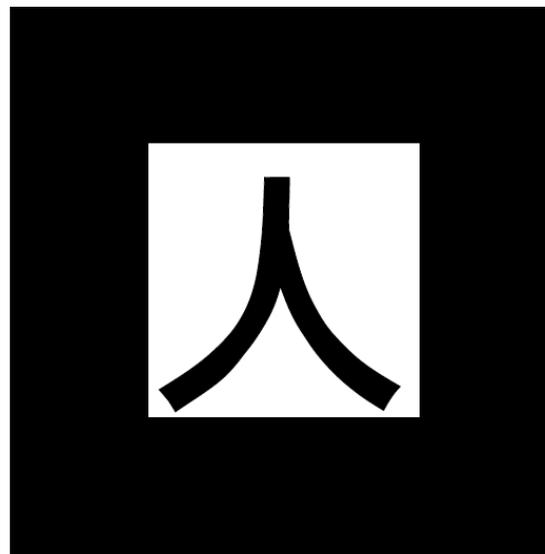
Marker 2



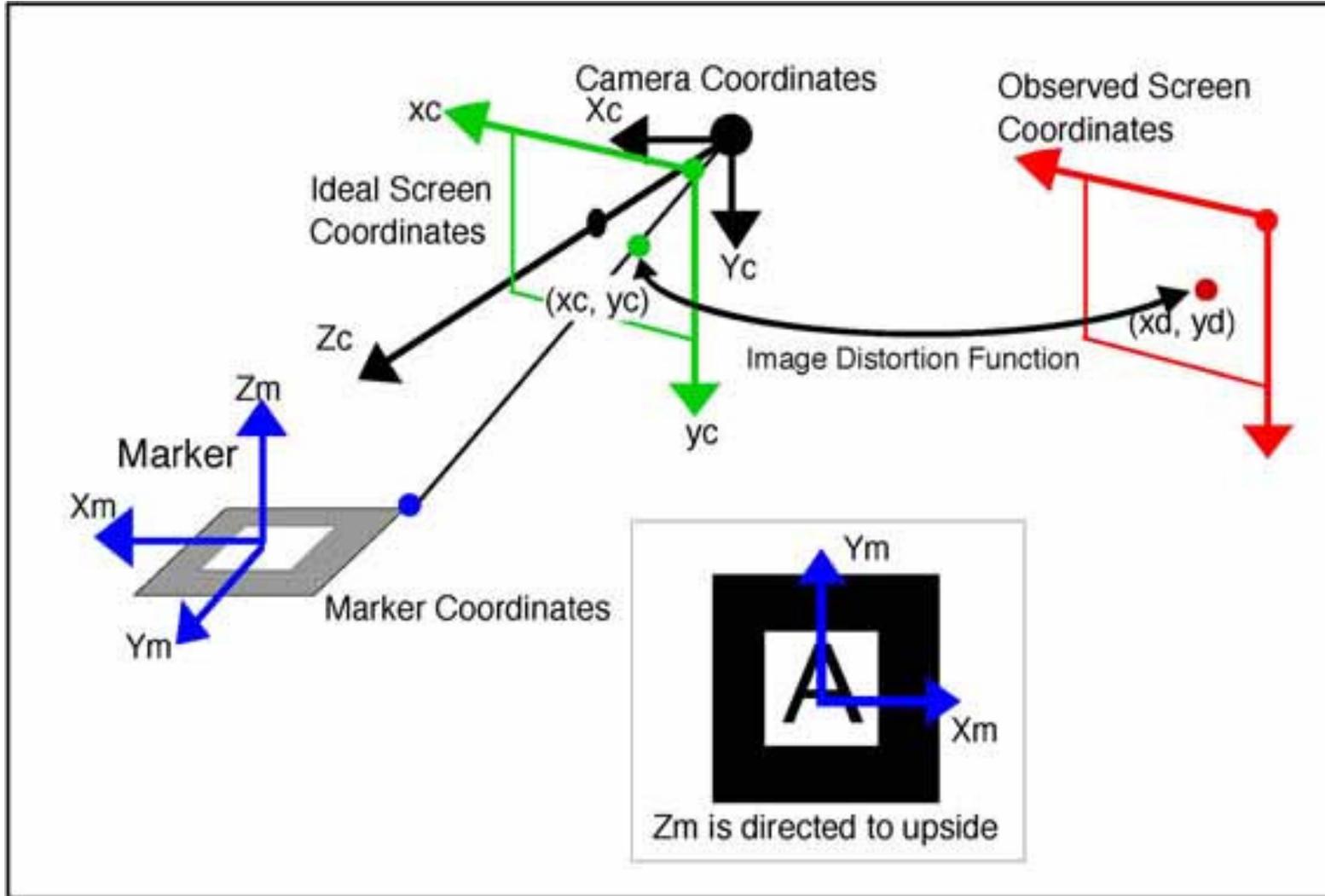
Marker 3



Marker 4



MARKER



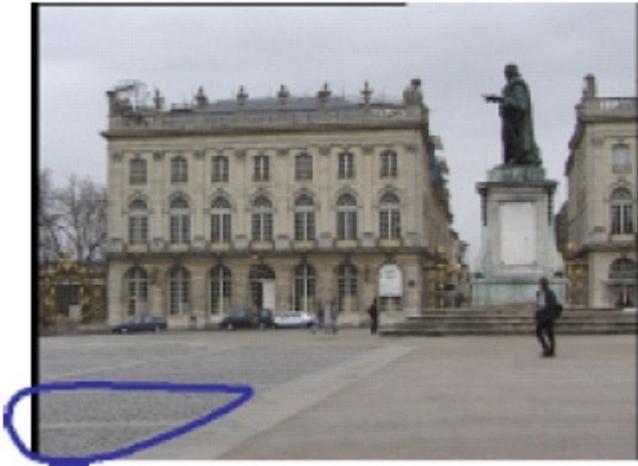
## Nachteile von Markern:

- Ein Problem von Marker basierten Verfahren ist, dass selbst kleinste Verdeckungen der Marker das Tracking unterbrechen.
- Nicht überall besteht die Möglichkeit Marker anzubringen.
- Nicht unbegrenzt skalierbar.

Darum: Markerless Argumented Reality

- Nutzen von Landmarken als Virtuelle Marker.
- Als Landmarken werden im allgemeinen eindeutig identifizierbare Charakteristiken der Umwelt bezeichnet, die von entsprechenden Sensoren erkannt werden können.
- Erstellung einer Karte auf Basis der Landmarken.
- Positionserkennung durch Vergleich der Landmarken mit der Karte.

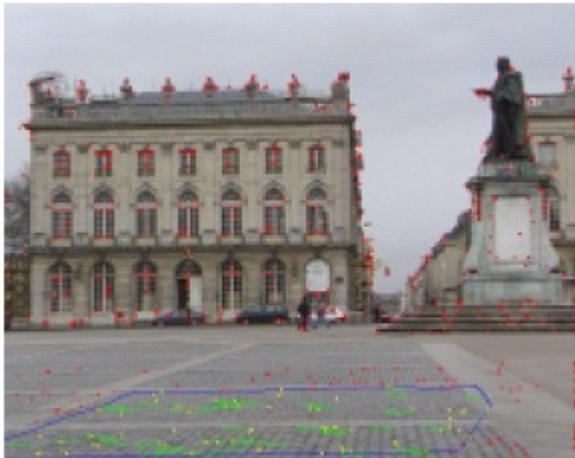
## Schritt 1



Die Fläche, die getrackt werden soll wird mit der Maus festgelegt.

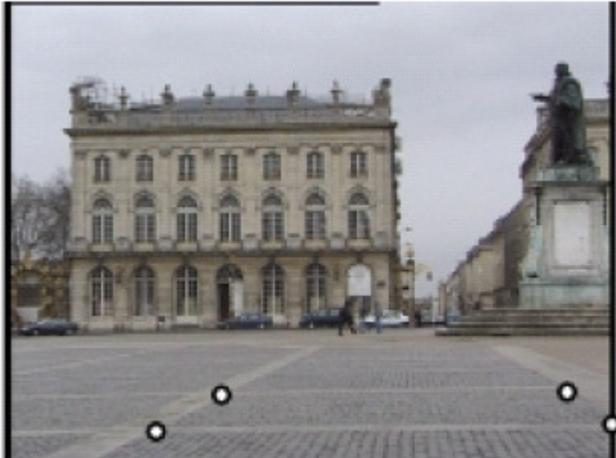
Die Kamera wird hierfür auf einem Stativ befestigt.

## Schritt 2



Automatisches Festlegen der Landmarken in der Umgebung.

## Schritt 3



Bestimmung des  
Koordinatensystems durch  
Festlegen eines Bereiches.





Video

# Was ist die Idee ?

Ein Framework zu entwickeln, das es ermöglicht 3D Modelle auf eine reale Umgebung zu mappen.

## Was soll dieses Framework können:

- Die Nutzung soll ohne zusätzliche Installationen anbringen zu müssen möglich sein.
- Es soll möglich sein ein Koordinatensystem mit einem Raum zu verbinden.
- 3D Elemente sollen beliebig im Raum verteilt werden können.
- Erstmal für Indoor optimiert (kleiner Rahmen).
- Auch bei Störungen noch nutzbar.
- Echtzeitfähig

Aufteilung in zwei Bereiche: Installation des Systems für eine bestimmte Umgebung und laufender Betrieb in dieser Umgebung.

Installation:

- Erstellung der Karte der realen Umgebung (Landmarken).
- Festlegung des Koordinatensystems.
- Positionierung der 3D Objekte.

Laufender Betrieb:

- Feststellen der aktuellen Position.
- Zeichnen der 3D Objekte.

## Status quo

- Schon erstellt:
  - Marker basiertes Framework .
  - Einbindung einer 3D Grafik Engine.
- Noch offene Bereiche:
  - Festlegung und Implementierung des Algorithmus zur Positionserkennung.
  - Bestimmung der Performanz des Systems.
  - Erstellen einer einfachen Entwicklungsumgebung.

- Mehrere Probleme gleichzeitig :
  - Objekt Erkennung
  - Positionierung
  - Grafikprogrammierung
- Fehlende Erfahrung in allen drei Bereichen.
- Implementierungsaufwand ist unbekannt.
- Kann an die Grenzen der aktuellen Hardware stoßen.

- **Markerless Augmented Reality with a Real-time Affine Region Tracker V.** Ferrari<sup>1</sup>, T. Tuytelaars<sup>2</sup> and L. Van Gool<sup>1,2</sup> <sup>1</sup>Computer Vision Group (BIWI), ETH Zuerich, Switzerland <sup>2</sup>ESAT-PSI, University of Leuven, Belgium
- **A real-time tracker for markerless augmented reality, A. Comport, E. Marchand, F. Chaumette** - ACM/IEEE Int. Symp. on Mixed and Augmented Reality, ISMAR'03, pages 36-45, Tokyo, Japan, October 2003
- **Markerbasiertes Tracking für Augmented Reality Anwendungen, Markus Färber**, <http://www.vs.inf.ethz.ch/edu/SS2005/DS/reports/03.2-arreport.pdf>
- **Overview of augmented reality.** In SIGGRAPH '04: ACM SIGGRAPH 2004 Course Notes, ACM, New York, NY, USA, 26.
- **Markerless pose tracking for augmented reality.** YUAN, C. 2006. In Advances in Visual Computing, I: 721–730.
- **Visual Tracking for Augmented Reality** Georg Klein King's College January 2006

Danke für die Aufmerksamkeit.