

Augmented Reality als natürliches User-Interface



Fachhochschule Wiesbaden
University of Applied Sciences



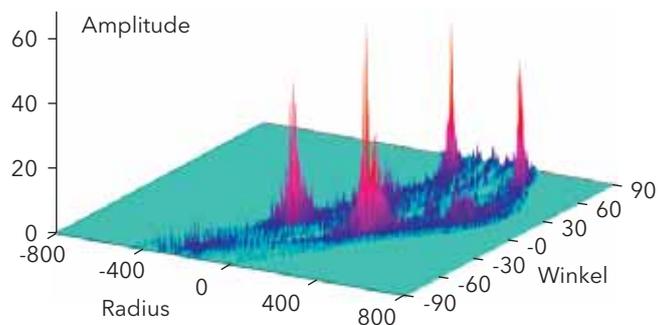
Augmented Reality

Augmented Reality (AR) kombiniert virtuelle Informationen mit der realen Umwelt. Durch diese Kombination entfällt der bei reinen Virtual Reality (VR) Anwendungen oftmals notwendige Aufwand für die Digitalisierung der realen Umgebung. Hierdurch ergeben sich völlig neue Anwendungen, wie beispielsweise die Verwendung virtueller Marken bei Sportübertragungen. Dabei werden in Echtzeit Informationen, zum Beispiel unterschiedliche Entfernungen einzelner Sportler, Bandenwerbung oder Platzmarkierungen, so in das reale Videobild eingeblendet, dass je nach Anwendung die Augmentierung der realen Bilder mit graphischen Objekten nicht erkennbar ist. Im allgemeinen spricht man erst dann von AR, wenn

- die reale Umwelt mit virtuellen Informationen kombiniert wird,
- die virtuellen Informationen in einem dreidimensionalen Modell der Welt existieren,
- die Interaktion zwischen realer Umgebung und virtuellen Informationen in Echtzeit stattfindet.

Neuartige Anwendungen der AR

Die Echtzeit-Interaktion ermöglicht die Realisierung neuartiger Mensch-Maschine-Interfaces, welche eine natürliche Kommunikation in Echtzeit zwischen Benutzer und Maschine erlauben. Dadurch ergeben sich neuartige Anwendungen.



Beispiele hierfür sind

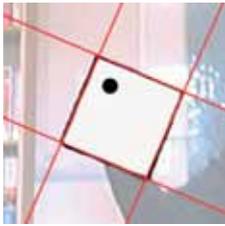
- Kombinationen nicht sichtbarer Objekte in realen Videobildern, beispielsweise zerstörte oder nicht vorhandene Gebäudeteile in der Architektur oder innere Organe in der Medizin,
- Konferenzen mit realen und virtuellen Teilnehmern, sowohl in realen als auch in virtuellen Umgebungen,
- interaktive Spiele ohne technische Eingabegeräte wie z. B. Maus, Tastatur oder Joystick, beispielsweise „EyeToy“, „Toysight“ und andere.

Prof. Dr. Detlef Richter
richter@informatik.fh-wiesbaden.de
Telefon +49 (0) 611 / 94 95-203

Prof. Dr. Ulrich Schwanecke
schwanecke@informatik.fh-wiesbaden.de
Telefon +49 (0) 61 42 / 8 98-605

Christoph John
Denis Schöner

Fachhochschule Wiesbaden
Fachbereich Informatik
Kurt-Schumacher-Ring 18
D-65197 Wiesbaden



Extraktion des Trackers aus dem Videobild.

Verwendete Technologie

Damit reale Bilder und virtuelle Informationen miteinander kombiniert werden können, enthält ein AR-System ein Modell der realen Welt. In diesem Modell muss bekannt sein, an welchen Positionen und mit welchen Orientierungen die virtuellen Objekte dargestellt werden sollen. Hierzu wird die Abbildung eines physikalischer Trackers bekannter Größe und Form im Videobild extrahiert und analysiert. Mit dieser Information kann aus der Position des Trackers relativ zur Kamera ein Bezug zwischen realer und virtueller Welt hergestellt werden.

Anforderungen an ein AR-System

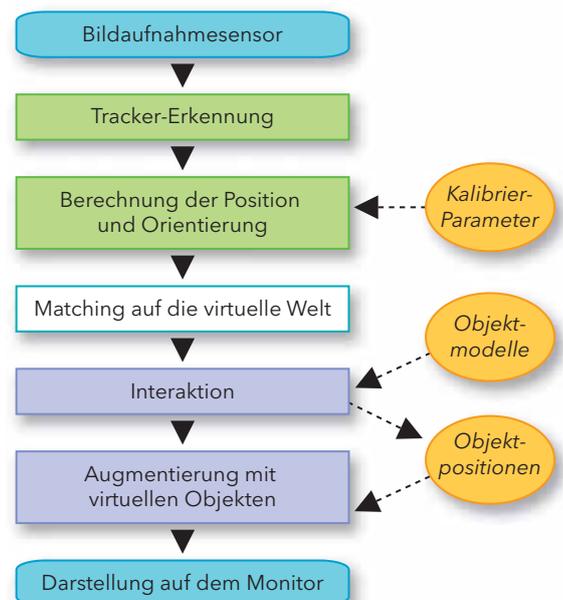
Ein Tracker-basiertes Echtzeit-AR-System zur Realisierung eines universellen, interaktiven 3D User-Interfaces muss für die Tracker-Erkennung folgende Kriterien erfüllen:

- **Performanz:** Funktionsfähigkeit bei schnellen Relativbewegungen zwischen Kamera und Tracker,
- **Stabilität:** Erkennbarkeit auch bei ungünstigen Beleuchtungs- und Hintergrundverhältnissen,
- **Skalierbarkeit:** Verwendbarkeit sowohl von industriellen Kameras, von Webcams als auch von CamCordern aus dem unteren Konsumer-Bereich mit jeweils geeigneter Auflösung.

Um diesen Anforderungen zu genügen, wurde ein eigenes Tracking-System entwickelt.

Das Projekt AR-Batball

Das Spiel **AR-Batball** demonstriert in Anlehnung an ein klassisches Computerspiel die Leistungsfähigkeit der AR-Technologie als natürliches User-Interface. Ziel dieses Spiels ist das Treffen am oberen Bildrand hängender quaderförmiger Steine mit einem oder mehreren Bällen. Dabei schlägt ein Spieler in Echtzeit mit einem virtuellen Schläger die Bälle vor realem Hintergrund mit Hilfe eines geführten Trackers. Dieser dient als natürlicher Ersatz der Maus oder der Tastatur des Rechners. Basierend auf dem von uns entwickelten Tracking-System ist das Spiel **AR-Batball** entstanden. Es demonstriert die durch die AR-Technologie realisierbare, natürliche Echtzeit-Kommunikation zwischen Mensch und Rechner. Die Anforderungen bezüglich Performanz und Stabilität sind bei diesem Spiel sehr hoch. Sie lassen sich auf der Basis des schnellen und zuverlässigen Tracking-Systems realisieren.



Augmented Reality as natural user-interface

Augmented Reality (AR) technology combines real and virtual environments. It is often described as a cognitive prosthesis, which enhances the perceiving potential of the human brain. AR has the potential to narrow the gap between human intention and computing power. It is recommended to help provide solutions in many domains such as in entertainment, medical fields and even in strategic training. Typically, AR represents a form of computer graphics that is displayed as layer on top of the "real world" recorded by

imaging sensors. The connection between the real and the virtual world can be achieved in many different ways. The development of a tracker based system fulfilling the requirements regarding performance, stability and scalability, essential for using AR technology as a real-time user interface, is presented. The capability of AR and the tracking system is demonstrated by means of the computer game **AR-Batball** inspired by the popular ball and paddle video game Arkanoid.