

# Projektdokumentation

---

## AR<sup>2</sup> Composer

---

von

Laura Anger	(Matrikelnr. 11086356)
Vera Brockmeyer	(Matrikelnr. xxxxxxxxxxxx)
Paul Berning	(Matrikelnr. xxxxxxxxxxxx)
Lukas Kolhagen	(Matrikelnr. 11084355)

Durchgeführt im  
**Master Medientechnologie**  
im **SS 2016** und **WS 2016/17**

**Betreuer:**

Prof. Dr. Stefan Michael Grünvogel  
Institut für Medien- und Phototechnik

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
1.1	Anwendungskontext . . . . .	3
1.2	Projektziel . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Materialien</b>	<b>3</b>
3.1	Hardware . . . . .	3
3.1.1	Rechner 1 . . . . .	3
3.1.2	Rechner 2 . . . . .	3
3.1.3	HTC Vive . . . . .	4
3.1.4	Ovrvision Pro . . . . .	4
3.1.5	Spielfeldkamera . . . . .	4
3.1.6	Leap Motion ?? . . . . .	4
3.2	Marker . . . . .	4
3.2.1	ArUco Marker . . . . .	4
3.2.2	Trackingmarker . . . . .	5
3.2.3	Spielfeldkalibrierung . . . . .	5
3.2.4	Marker uEye Kalibrierung . . . . .	5
3.3	Software . . . . .	6
3.3.1	Unity . . . . .	6
3.3.2	Visual Studio . . . . .	6
3.3.3	OpenCV . . . . .	6
3.3.4	Ovrvision Pro SDK . . . . .	6
3.3.5	Leap Motion SDK . . . . .	6
3.3.6	IDS uEye SDK . . . . .	6
3.3.7	Steam VR . . . . .	6
<b>4</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Auswertung</b>	<b>7</b>
5.1	Testing durch unerfahrene Benutzer . . . . .	7
5.2	Testing durch Architekten . . . . .	7
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>7</b>

---

# 1 Einleitung

Virtuelle und erweiterte Realität ist bereits seit einiger Zeit in aller Munde. Mit dem Erscheinen von Oculus Rift, HTC Vive und anderen Virtual-Reality-Headsets rückt eine neue Art der Immersion beim Genuss von Videospielen in greifbare Nähe.

Wenn es jedoch um die Nutzung dieser Technologien zur Effizienzsteigerung in professionellen Umgebungen geht, so sind verfügbare Anwendungen bisher noch Mangelware. Die Entwicklung des AR2-Composer, einem Virtual-Reality-System für die architektonische Planung bei Siedlungsbauten, soll dies ändern.

## 1.1 Anwendungskontext

Die frühe Konzeptionierung zur Erschließung von Wohngebieten findet heute in Architekturbüros meist noch so statt wie vor ?? Jahren. Dazu werden simple Modelle aus leicht zu verarbeitenden Materialien – wie etwa Styropor – erstellt und als Platzhalter für die zu planenden Gebäude bei dem Entwurf verwendet.

Diese Herangehensweise macht Änderungen an den Gebäuden aufwendig und führt zu dem Umstand, dass ein bestimmter Zustand der Planung nur umständlich wiederhergestellt werden kann – zum Beispiel durch Fotografieren und späteren manuellen Wiederaufbau.

## 1.2 Projektziel

# 2 Grundlagen

- Wissenschaftlicher Stand

# 3 Materialien

## 3.1 Hardware

### 3.1.1 Rechner 1

Noch nicht klar.

alle

### 3.1.2 Rechner 2

Noch nicht klar.

alle

### 3.1.3 HTC Vive

Bei der HTC Vive handelt es sich um ein Head-Mounted Display, welches von HTC in Kooperation mit Valve [4] produziert wird. Vorgestellt wurde diese am 1. März 2015 im Vorfeld der Mobile World Congress [2].

Laura

Die Auflösung des Displays beträgt insgesamt 2160x1200 Pixel, was 1080x1200 pro Auge entspricht. Die Brille bietet ein Sichtfeld von bis 110° bei einer Bildwiederholrate von 90 Hz [1]. Zur Positionsbestimmung im Raum wird die Lighthouse-Technologie von Valve genutzt. Zusätzlich sind neben einem Gyrosensor auch ein Beschleunigungsmesser und ein Laser-Positionsmesser verbaut. Mittels speziellen Game-Controllern wird eine Interaktion mit virtuellen Objekten ermöglicht. Die eingebaute Frontkamera wird für dieses Projekt nicht verwendet. Stattdessen wird auf die Ovrvision Pro zurückgegriffen, die im Folgenden in 3.1.4 beschrieben wird.

### 3.1.4 Ovrvision Pro

Bei der Ovrvision Pro handelt es sich um eine open-source Stereokamera, welche über USB 3.0 mit dem Rechner verbunden werden kann [3]. Sie ist kompatibel mit Programmen wie Unity, welches für das Projekt benutzt wurde und in 3.3.1 beschrieben wird.

Laura

### 3.1.5 Spielfeldkamera

IDS uEye 164xLE

Vera

### 3.1.6 Leap Motion ??

[? ]

Paul

## 3.2 Marker

Laura

### 3.2.1 ArUco Marker

Da sowohl für die Marker, die für den eigentlichen Trackingalgorithmus verwendet werden, als auch für sämtliche Marker, die zur Kalibrierung des Systems zum Einsatz kommen ArUco Marker verwendet werden, werden diese im Folgenden kurz erläutert.

Laura

ArUco Marker bestehen ähnlich wie QR-Codes aus einer zweidimensionalen Matrix, aus schwarzen und weißen Quadraten, die die kodierten Daten binär darstellen. Die ArUco Bibliothek kann für Augmented Reality Anwendungen genutzt werden und basiert ausschließlich auf der OpenCV Bibliothek.

### 3.2.2 Trackingmarker

Das System umfasst 12 Marker über die das Tracking realisiert wird. Alle Marker stimmen in Form und Farbe, sowie Material und Oberflächenbeschaffenheit überein. Sie sind würfelförmig und haben eine Kantenlänge von 46mm. Die Kanten sind in einem Winkel von 45° angefasst. Die Marker bestehen aus Aluminium, welches glasperlgestrahlt ist um eine matte Oberfläche zu erzeugen. Auf die Oberseite des Markers ist mittig ein grünes Quadrat mit einer Kantenlänge von 40mm aufgebracht. Auf diesem ist, ebenfalls mittig, ein 35 mm großer ARUCO-Marker, welcher aus dem *DICT\_4X4\_50* generiert wurde und einen Rand von einem bit hat. Jeder Marker hat einen einzigartigen ARUCO-Marker, der einer Id von 1-12 entspricht.

Laura

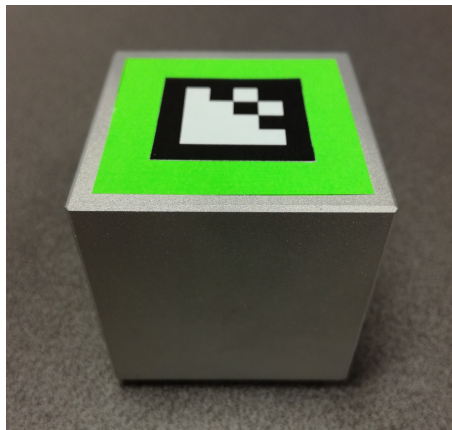


Abbildung 1: Trackingmarker mit der ID ??.

### 3.2.3 Spielfeldkalibrierung

Marker auf schwarzen Holzplatten von Luke

Lukas

### 3.2.4 Marker uEye Kalibrierung

Poster von Vera

Vera

### 3.3 Software

#### 3.3.1 Unity

#### 3.3.2 Visual Studio

#### 3.3.3 OpenCV

Wo führen wir die dlls auf die du erzeugt hast??

#### 3.3.4 Ovrvision Pro SDK

#### 3.3.5 Leap Motion SDK

#### 3.3.6 IDS uEye SDK

#### 3.3.7 Steam VR

Paul  
oder  
Lu-  
kas

Laura

Vera

Paul  
oder  
Lu-  
kas

Paul

Vera

Paul  
oder  
Lu-  
kas

## 4 Grundlagen

## 5 Auswertung

### 5.1 Testing durch unerfahrene Benutzer

### 5.2 Testing durch Architekten

## 6 Zusammenfassung

- Wissenschaftlicher Stand

## Literatur

- [1] HTC Vive. <https://www.vive.com/>. Accessed: 30. November 2016.
  - [2] Mobile World Congress. <https://www.mobileworldcongress.com/>. Accessed: 30. November 2016.
  - [3] Ovrvision Pro. <http://ovrvision.com/>. Accessed: 30. November 2016.
  - [4] Valve Software. <http://www.valvesoftware.com/>. Accessed: 30. November 2016.
-