

# KAMERAPFAD- UND 3D-REKONSTRUKTION AUS VIDEO-SEQUENZEN

Diplomarbeit  
bei Prof. Dr. H. D. Tegtmeier

vorgelegt von Wolfgang Braun  
am Fachbereich Informatik der  
Fachhochschule Würzburg

Darmstadt, 21. Oktober 2003

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen der graphischen Datenverarbeitung</b>	<b>2</b>
2.1	Mathematische Grundlagen . . . . .	2
2.1.1	Vektoralgebra . . . . .	2
2.1.2	Vektorräume und Affine Räume . . . . .	2
2.1.3	Perspektivische Abbildungen . . . . .	2
2.1.4	Kamerakalibrierung und -registrierung . . . . .	2
2.2	Grundlagen der graphischen Datenverarbeitung . . . . .	2
2.2.1	Geschichte der graph. DV . . . . .	3
2.2.2	Augmented Reality . . . . .	3
2.2.3	Rekonstruktion von Daten . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Rekonstruktion von Bilddaten</b>	<b>5</b>
3.1	Evaluation markerloser Trackingverfahren . . . . .	5
3.1.1	Was bedeutet Tracking? . . . . .	5
3.1.2	Einsatz für Trackingtechnologien . . . . .	5
3.2	Ansätze für markerloses Tracking . . . . .	5
3.2.1	Neueste Erkenntnisse aus der Forschung (Papers) . . . . .	5
3.2.2	Kriterien echtzeitfähiger Systeme . . . . .	5
3.2.3	Untersuchung der Verfahren auf Echtzeitfähigkeit . . . . .	5

<b>4</b>	<b>Implementierung eines geeigneten Verfahrens zur Rekonstruktion</b>	<b>6</b>
4.1	Anforderungen an die Software . . . . .	6
4.1.1	Einsatzgebiet . . . . .	6
4.1.2	Design-Elemente der Software . . . . .	6
4.1.3	Hardware-Anforderungen an die Umgebung . . . . .	6
4.2	Implementierung der Software in ein bestehendes System . . . . .	6
4.2.1	Erstellung einer Bibliothek zur Einbindung in ... . . . .	6
4.2.2	Anpassung der bestehenden Software . . . . .	6
4.3	Beispielanwendung . . . . .	6
4.3.1	Testumgebung der Software einrichten . . . . .	6
4.3.2	Testdurchführung . . . . .	6
4.3.3	Testergebnisse . . . . .	6
<b>5</b>	<b>Resümee und Ausblick</b>	<b>7</b>
5.1	Resümee . . . . .	7
5.2	Ausblick . . . . .	7
	<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>9</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>9</b>

# 1 Einleitung

Hier wird eine Einleitung in die Thematik stattfinden.

## **2 Grundlagen der graphischen Datenverarbeitung**

Hier werden alle Grundlagen der graphischen Datenverarbeitung [1] erörtert.

### **2.1 Mathematische Grundlagen**

#### **2.1.1 Vektoralgebra**

#### **2.1.2 Vektorräume und Affine Räume**

#### **2.1.3 Perspektivische Abbildungen**

#### **2.1.4 Kamerakalibrierung und -registrierung**

### **2.2 Grundlagen der graphischen Datenverarbeitung**

### 2.2.1 Geschichte der graph. DV

### 2.2.2 Augmented Reality

Project Summary ARCHEOGUIDE will build a system providing new ways of information access at cultural heritage sites in a compelling, user-friendly way through the use of advanced IT including augmented reality, 3D-visualization, mobile computing, and multi-modal interaction. The system will provide the following features to visitors: a)

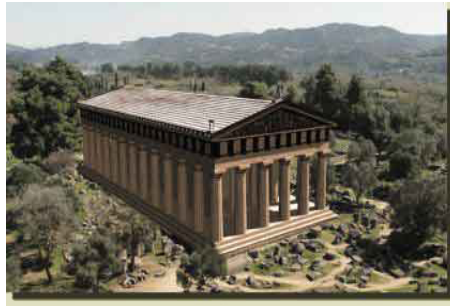


Abbildung 2.1: Tempel der Anubis

Accessing information in context with the exploration of the site through position and orientation tracking. b) Personalized and thematic navigation aids in physical and information space through the use of visitor and tour profiles taking into account cultural and linguistic background, age and skills. c) Visualization in 3D of missing artefacts and reconstructed parts of damaged sites on Head Mount Displays. d) User friendly multi-modal interaction for obtaining information on real and virtual objects through gestures and speech. In addition, tools enabling site administrator to organize the presentation of site information in creative ways will be provided. Project Objectives The ARCHEOGUIDE project intends to provide new approaches for accessing information at cultural heritage sites in a compelling, user-friendly way through the development of a system based on advanced IT including augmented reality, 3D-visualization, mobile computing, and multi-modal interaction techniques. The system will be tried out in one major European cultural heritage site. In this site particular emphasis will be given to virtual reconstruction of the remains.

The ARCHEOGUIDE system will address the requirements of a wide user selection that includes cultural site visitors, cultural site managers, researchers, and content creators. Cultural site visitors will be provided with a see-through Head-Mounted Display (HMD), earphone, and mobile computing equipment. A tracking system will determine the location of the visitor within the site. Based on the visitors profile and his position, audio and visual information will be presented to guide and allow him/her to gain more insight into relevant aspects of the site.

### **2.2.3 Rekonstruktion von Daten**

## **3 Rekonstruktion von Bilddaten**

An dieser Stelle wird die Rekonstruktion aus Bilddaten diskutiert.

### **3.1 Evaluation markerloser Trackingverfahren**

#### **3.1.1 Was bedeutet Tracking?**

#### **3.1.2 Einsatz für Trackingtechnologien**

### **3.2 Ansätze für markerloses Tracking**

#### **3.2.1 Neueste Erkenntnisse aus der Forschung (Papers)**

#### **3.2.2 Kriterien echtzeitfähiger Systeme**

#### **3.2.3 Untersuchung der Verfahren auf Echtzeitfähigkeit**



## **4 Implementierung eines geeigneten Verfahrens zur Rekonstruktion**

Hier soll eine Software-Bibliothek mit C++ erstellt werden, die das echtzeitfähigste Verfahren zur Kamerapfad- und 3D-Rekonstruktion implementiert.

### **4.1 Anforderungen an die Software**

#### **4.1.1 Einsatzgebiet**

#### **4.1.2 Design-Elemente der Software**

#### **4.1.3 Hardware-Anforderungen an die Umgebung**

### **4.2 Implementierung der Software in ein bestehendes System**

#### **4.2.1 Erstellung einer Bibliothek zur Einbindung in ...**

#### **4.2.2 Anpassung der bestehenden Software**

### **4.3 Beispielanwendung**

#### **4.3.1 Testumgebung der Software einrichten**

#### **4.3.2 Testdurchführung**

#### **4.3.3 Testergebnisse**

## **5 Resümee und Ausblick**

Die gewonnen Erkenntnisse der Arbeit sollen zusammengefasst und ein Ausblick in Richtung der Verwertung der Ergebnisse geworfen werden.

### **5.1 Resümee**

### **5.2 Ausblick**

# **Abbildungsverzeichnis**

# Literaturverzeichnis

- [1] J.Encarnação, W.Straßer, R.Klein. *Graphische Datenverarbeitung I*. R.Oldenbourg Verlag GmbH München, 1996
- [2] E. Trucco, A. Verri. *Introductory Techniques for 3-D Computer Vision*. Prentice Hall Inc., 1998