



# Entwicklung eines Indoor-Assistenzsystems für Multicopter mit Hilfe von Monocularer Tiefenbild Rekonstruktion

## Studienarbeit

Studiengang Angewandte Informatik  
Duale Hochschule Baden-Württemberg Karlsruhe

von  
Christoph Meise, Max Lenk

Datum der Abgabe:	15.05.2017
Bearbeitungszeitraum:	2 Semester
Matrikelnummern und Kurse:	4050853, placeholder, TINF14B2
Betreuer:	Markus Strand

Copyright Vermerk:  
All rights reserved. **Copyright.**

© 2016

# Ehrenwörtliche Erklärung

“Ich erkläre ehrenwörtlich:

1. dass ich meine Projektarbeit mit dem Thema  
*Entwicklung eines Indoor-Assistenzsystems für Multicopter*  
ohne fremde Hilfe angefertigt und selbstständig verfasst habe;
2. dass ich die Übernahme wörtlicher Zitate aus der Literatur sowie die Verwendung der Gedanken anderer Autoren an den entsprechenden Stellen innerhalb der Arbeit gekennzeichnet habe;
3. dass ich meine Projektarbeit bei keiner anderen Prüfung vorgelegt habe.

Ich bin mir bewusst, dass eine falsche Erklärung rechtliche Folgen haben wird.”

Walldorf, der 16.09.2016

---

CHRISTOPH MEISE, MAX LENK

**Restriction notice**

This report contains confidential information of

SAP SE

Dietmar-Hopp-Allee 16

69190 Walldorf, Germany

It may be used for examination purposes as a performance record of the department of Applied Computer Science at the Cooperative State University Karlsruhe. The content has to be treated confidentially.

Duplication and publication of this report - as a whole or in extracts - is not allowed.

**Sperrvermerk**

Der Inhalt dieser Arbeit darf weder als Ganzes noch in Auszügen Personen außerhalb des Prüfungsprozesses und des Evaluationsverfahrens zugänglich gemacht werden, sofern keine anders lautende Genehmigung der Ausbildungsstätte vorliegt.

# Abstrakt

# Inhaltsverzeichnis

<b>Ehrenwörtliche Erklärung</b>	<b>I</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>VI</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Motivation . . . . .	1
1.2 Aufbau . . . . .	1
<b>2 Grundlagen</b>	<b>2</b>
2.1 AR.Drone 2.0 . . . . .	2
2.2 ROS . . . . .	2
2.3 Simulation . . . . .	2
2.4 Fuzzylogik . . . . .	2
<b>3 Software Architektur</b>	<b>3</b>
3.1 Anforderungen . . . . .	3
3.1.1 Überblick . . . . .	3
3.2 Implementation . . . . .	3
3.2.1 REMODE . . . . .	4
<b>4 Evaluation</b>	<b>5</b>
4.1 Ergebnis . . . . .	5

4.2 Ausblick . . . . .	5
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>6</b>

# Abbildungsverzeichnis

# 1 Einleitung

- Zeitalter der Drohnen bla bla

- Drohnen schon ab 30€ bis zu mehreren tausend Euro - nicht nur Spielzeug, reale Anwendungsgebiete -> Erkundung in Katastrophen / Kriegsregionen -> Feuerwehr Branderkundung und Menschensuche -> Lieferung von Paketen etc. etc.

- Schritt von fliegen zu fliegen lassen - in Robotik Kernproblem sich in Umgebung autonom zurechtzufinden - Problematik von Gewicht -> keine schweren high end Geräte möglich - meist Tiefenbildkameras; Bilder werden dann ausgewertet - Möglichkeit der Schwarmintelligenz

## 1.1 Motivation

- vorhandene Drohne semiautonom fliegen lassen -> Assistenzsystem für Nutzer => Drohne erkennt Wände / Türen und hilft beim lenken - Problematik der Hardware => nur Kamera nach unten und vorne vorhanden - da jeweils nur eine Normale"Kamera kein Tiefenbild vorhanden -> nutzen des Projekts REMODE" von Davide Scaramuzza um aus Einzelbildern Tiefenbilder zu generieren

## 1.2 Aufbau



## 2 Grundlagen

### 2.1 AR.Drone 2.0

- ferngesteuerter Quadrocopter des französischen Herstellers Parrot SA
  - ist steuerbar mit mobiler App auf Android/iOS - Apps verbinden sich via Wi-Fi
  - neuere Version AR.Drone 2.0 vorliegen -> hat 2 Kameras, 92° Blickwinkel, 720p Auflösung und 30 fps nach vorne -> QVGA 60 fps Kamera nach unten
  - mit einer Vielzahl von Sensoren ausgestattet => dreiachsiges Gyroskop, Magnetometer und Beschleunigungssensor, Ultraschallsensor und Luftdrucksensor

### 2.2 ROS

### 2.3 Simulation

### 2.4 Fuzzylogik

## 3 Software Architektur

### 3.1 Anforderungen

#### 3.1.1 Überblick

### 3.2 Implementation

### 3.2.1 REMODE

## 4 Evaluation

### 4.1 Ergebnis

### 4.2 Ausblick

## Literaturverzeichnis