



# Aufgabenstellung zur Studienarbeit

für

Herrn Hans-Harro Horn

## Untersuchung und Implementierung einer Objekterkennung

### Aufgabenstellung:

Um in ihrer Umwelt autonom agieren zu können, müssen Roboter sich in bekannten und unbekanntem Umgebungen zurechtfinden und Zielobjekte sowie Hindernisse wahrnehmen und identifizieren. Die Erkennung und Klassifikation von dreidimensionalen Objekten ist daher ein aktuelles und viel diskutiertes Thema der Robotik.

Durch Einsatz eines Kamerasystems, d. h. durch Visuelle Navigation, lassen sich markante Merkmale der Umgebung in einer dreidimensionalen Punktwolke wiedergeben. Aus dieser lassen sich bei ausreichend hoher Punktdichte geometrische Formen rekonstruieren.

Nach einer Unterteilung der Punktwolke (Segmentierung mittels RANSAC-Algorithmus) in Segmente, müssen diese durch geeignete geometrische Primitive (z.B. Ebene, Zylinder, Kugel und Kegel) wiedergegeben und Nachbarschaftsbeziehungen der Primitive (z.B. Schnittpunkte, -linien und -kurven) ermittelt werden, um eine vollständige Beschreibung der Umgebung zu erhalten.

Bei autonomem On-Orbit-Servicing und Rendezvous-Missionen von Satelliten lässt sich die Umgebung auf den anzufliegenden Zielkörper reduzieren. Um einen Rendezvous- und Dockingprozess sicher und robust durchführen zu können, muss das Zielobjekt so genau wie möglich, gleichzeitig aber mit möglichst wenigen geometrischen Primitiven beschrieben werden.

Bei der Beurteilung der Effizienz der entwickelten Algorithmen hat unter anderem deren Berechnungsdauer einen großen Einfluss. Um diese Rechenzeit zu minimieren, ist es daher oft vorteilhaft, vorhandene Programmteile einer Matlab-Implementierung in die Compilersprachen C oder C++ zu übersetzen.

Folgende Arbeitsschritte sind in der Arbeit durchzuführen:

1. Strukturierte Anforderungsdefinition
2. Überblick über den aktuellen Stand der Technik hinsichtlich einer Objekterkennung
3. Systematische Analyse des vorhandenen Matlab-Codes bezüglich aktueller Programmstruktur und möglichen Optimierungen
4. Entwicklung und Implementierung der Algorithmen als C/C++-Code mit MEX-Schnittstelle zu Matlab u. U. unter Nutzung frei verfügbarer Bibliotheken
5. Test und Evaluation der implementierten Algorithmen
6. Dokumentation der Ergebnisse

Prof. Dr. techn. K. Janschek  
Verantwortlicher Hochschullehrer

Betreuer: Dipl.-Ing. Frank Schnitzer

Bearbeitungszeitraum: 10.10.2011 - 10.02.2012