



## **Aufgabenstellung für die Diplomarbeit**

für

**Herrn Michael Klix**

### **Inbetriebnahme, Kalibrierung und Vermessung eines Labordemonstrators für Rendezvousmanöver von Raumfahrzeugen**

Zielsetzung:

Die visuelle Navigation stellt einen Forschungsschwerpunkt am Institut für Automatisierungstechnik dar. Dabei werden aus Bildern Informationen extrahiert, um die Pose und Bewegung einer Kamera zu bestimmen. Speziell für die Rendezvousnavigation bei Raumfahrzeugen können sich jedoch Probleme in Form von z.B. Spiegelungen, überbelichteten Bereichen oder Schatten ergeben, die die Bildauswertung stark beeinflussen können.

Um die entwickelten Verfahren in einer realitätsnahen Umgebung mit realem Bildmaterial testen zu können, wird am Institut ein echtzeitfähiger Labordemonstrator entwickelt, mit dem die Robustheit verschiedener bildbasierter Algorithmen nachgewiesen werden kann.

Der Demonstrator soll den Flug eines Raumfahrzeugs, bzw. dessen Navigationskamera, mit drei translatorischen und drei rotatorischen Freiheiten, sowie die Bewegung eines Zielobjektes mit drei rotatorischen Freiheiten simulieren. Um die Navigationsalgorithmen validieren zu können, müssen dabei alle Systemparameter mit einer ausreichend hohen Genauigkeit bekannt sein.

Im Rahmen dieser Arbeit soll der Demonstrator in Betrieb genommen werden, Strategien zur möglichst genauen Kalibrierung des Demonstrators und der Vermessung der erreichbaren Genauigkeiten ausgearbeitet und diese Strategien angewendet werden.

Ziel ist es, durch Kalibrierung die Fehler beim Anfahren von vorgegebenen Posen so klein wie möglich zu halten und gleichzeitig diese Fehler genau charakterisieren zu können, damit eine Aussage über die Genauigkeit der Navigationsalgorithmen und die Leistungsfähigkeit des Demonstrators gegenüber anderen Anlagen möglich wird.

Folgende Arbeitsschritte sind durchzuführen:

1. Strukturierte Anforderungsdefinition
2. Analyse existierender Konzepte, Überblick über den Stand der Technik
3. Inbetriebnahme des Demonstrators zum gezielten Verfahren aller Bewegungsachsen
4. Ausarbeitung geeigneter Strategien zum Kalibrieren und Vermessen der Genauigkeiten
5. Kalibrierung des Demonstrators
6. Vermessung der mit dem Demonstrator erreichbaren Genauigkeiten
7. Dokumentation der Ergebnisse

Betreuer: Dipl.-Ing. F. Schnitzer, Dipl.-Ing. A. Sonnenburg

Ausgehändigt am: 06.12.2010

Einzureichen am: 06.06.2011

Prof. Dr.-Ing. Bernard Bäker  
Vorsitzender des Prüfungsausschusses  
Mechatronik

Prof. Dr. techn. K. Janschek  
Verantwortlicher Hochschullehrer