

## Aufgabenstellung Bachelorarbeit

für Vorname und Nachname

### Konzeptentwicklung für Kollisionserkennung des Kabels mit Hindernissen in der Mondumgebung eines kabelgebundenen Microrovers

### Development study for collision detection of a tethered Microrover's cable with obstacles in the lunar environment

#### Motivation:

Die Abteilung Weltraumrobotik erforscht robotische Systeme für die Erkundung planetarer Oberflächen, darunter auch den Microrover Nanokhod. Dieser Rover wurde für das Mercury Surface Element (MSE) der Mission BepiColombo in Betracht gezogen, jetzt wird Nanokhod an der Universität Stuttgart für eine Mondmission weiterentwickelt. Der Microrover hat eine Gesamtmasse von 3.2 kg, inklusive einer Nutzlastkapazität von 1 kg. Das kabelgebundene System benötigt die kritischen Fähigkeiten der Detektion und Rückverfolgung des Versorgungs- und Steuerungskabels, um das Risiko einer Beschädigung oder Verwicklung mit der Umgebung zu minimieren.

Aufbauend auf der Kabel-Detektion sollen Konzepte zur Kartierung und Rückverfolgung des Kabels untersucht werden, welche dann zur Erkennung von Kollisionen mit Hindernissen in der Umgebung sowie zur Risikobewertung genutzt werden. Hierzu soll die Eignung neuronaler Netze untersucht, Software-Lösungen ausgewählt, verglichen und implementiert werden. Ziel dieser Arbeit ist eine initiale Implementierung einer automatischen Kollisionserkennung und anschließenden Risikobewertung für den sicheren Betrieb des kabelgebundenen Microrovers Nanokhod.

#### Aufgabenstellung:

- Literaturrecherche: Anwendung und Training neuronaler Netzwerke.
- Erarbeiten von Konzepten zur Hindernis- und Kollisionserkennung des Kabels auf der Mondoberfläche basierend auf dem vorhandenen Fotodatensatz, sowie die anschließende Risikobewertung.
- Implementierung des ausgewählten Konzepts.
- Verifikation auf Basis des vorhandenen Datensatzes (Fotos, Ground Truth und Tiefenkarten).
- Dokumentation.

Betreuer/-in intern: Patrick Winterhalder (winterhalderp@irs.uni-stuttgart.de)

Bearbeitungsbeginn: Dezember 2024

Einzureichen spätestens: Datum anklicken

#### **Empfangsbestätigung:**

Ich bestätige hiermit, dass ich die Aufgabenstellung sowie die rechtlichen Bestimmungen und die Studien- und Prüfungsordnung gelesen und verstanden habe.

---

Datum

Wählen Sie ein Element aus.

(Verantwortlicher Hochschullehrer)

---

Datum

Studierende\*r

**Rechtliche Bestimmungen:** Der/die Bearbeiter/in ist grundsätzlich nicht berechtigt, irgendwelche Arbeits- und Forschungsergebnisse, von denen er/sie bei der Bearbeitung Kenntnis erhält, ohne Genehmigung des/der Betreuers/in dritten Personen zugänglich zu machen. Bezüglich erreichter Forschungsleistungen gilt das Gesetz über Urheberrecht und verwandete Schutzrechte (Bundesgesetzblatt I/ S. 1273, Urheberschutzgesetz vom 09.09.1965). Der/die Bearbeiter/in hat das Recht, seine/ihre Erkenntnisse zu veröffentlichen, soweit keine Erkenntnisse und Leistungen der betreuenden Institute und Unternehmen eingeflossen sind. Die von der Studienrichtung erlassenen Richtlinien zur Anfertigung der Bachelorarbeit sowie die Prüfungsordnung sind zu beachten.

---

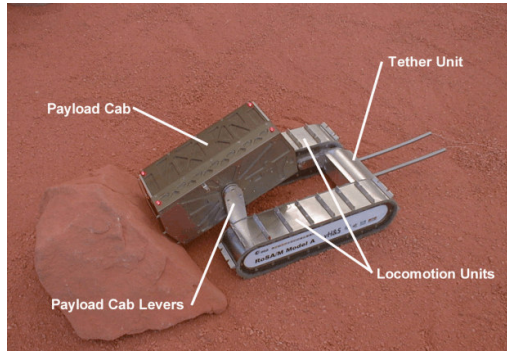
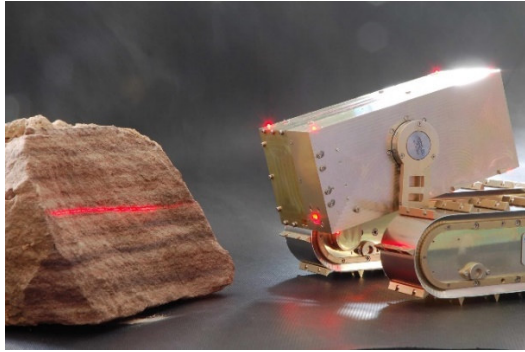
#### **Professoren und Privatdozenten des IRS:**

Prof. Dr.-Ing. Stefanos Fasoulas (Geschäftsführender Direktor) · Prof. Dr.-Ing. Sabine Klinkner (Stellvertretende Direktorin) · Prof. Dr.-Ing. Claas Olthoff ·

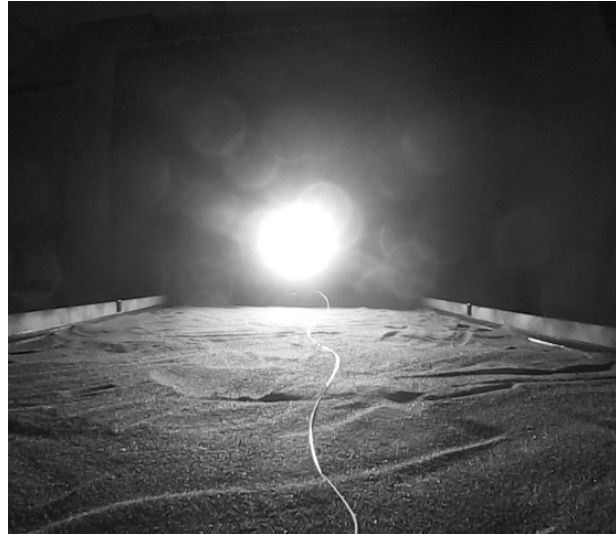
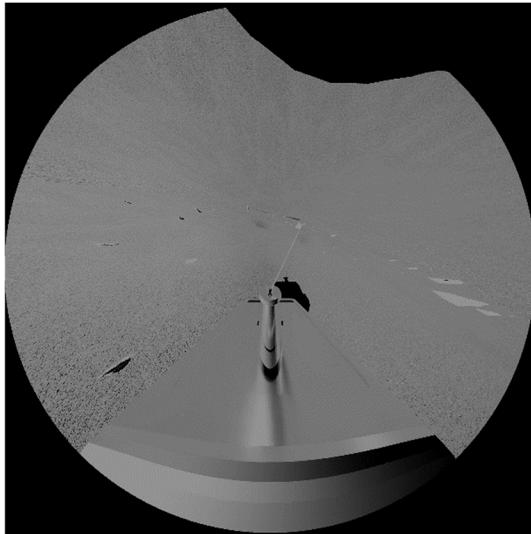
Hon.-Prof. Dr.-Ing. Jens Eickhoff · apl. Prof. Dr.-Ing. Georg Herdrich · Hon.-Prof. Dr. Volker Liebig ·

Hon. Prof. Dr. rer. nat. Christoph Nöldeke · Prof. Dr.-Ing. Stefan Schlechtriem · apl. Prof. Dr.-Ing. Ralf Srama

## Nanokhod Microover



## Simuliertes Bild (Unreal Engine) und Bild aus Foto-Teststand (jeweils mit Kabel)



## Foto-Teststand mit Hindernissen zur Erstellung eines Fotodatensatzes

