

# LIMES

Lernen intelligenter Bewegungen kinematisch komplexer Laufroboter für die Exploration im Weltraum



Computergrafik der Testanlage für mobile Roboter (DFKI Weltraum-Explorationshalle)



CAD-Zeichnung des in dem Vorhaben LIMES entwickelten Roboters Mantis



Prototyp aus dem Vorhaben SpaceClimber beim Klettern in der Weltraum-Explorationshalle

## Entwicklung eines mehrgliedrigen Laufroboters für die Fortbewegung und Manipulation in unstrukturierten und steilen Umgebungen auf den Oberflächen extraterrestrischer Himmelskörper

In dem Vorhaben LIMES soll ein hochmobiler mehrgliedriger Laufroboter entwickelt werden, dessen vordere Extremitäten durch Anheben des Oberkörpers zum Zweck der Manipulation eingesetzt werden können.

In zukünftigen extraterrestrischen Missionen können mit Hilfe eines derartigen Systems beispielsweise die Entnahme von Bodenproben aus schwer zugänglichem Terrain sowie der Aufbau von Infrastruktur auf unebenen und unstrukturierten Oberflächen von Himmelskörpern ermöglicht werden.

Neben der mechatronischen Entwicklung des Roboters steht die Generierung und Optimierung unterschiedlicher Lokomotionsverhalten zum Überqueren diverser Umgebungsformationen und Untergründe unter Zuhilfenahme von Simulationsumgebungen und maschinellen Lernverfahren im Fokus des Projektes.

## Umfangreiche sensorische und motorische Ausstattung für multifunktionale Interaktion mit der Umgebung

Laufroboter können aufgrund ihrer großen Anzahl an Freiheitsgraden, welche über mehrere Gliedmaßen verteilt sind, eine Vielzahl unterschiedlicher Bewegungsmuster ausführen und ihre Körperhaltung an die Umgebungsstruktur anpassen, um sich sicher und

effizient auf nicht-uniformen Oberflächen fortzubewegen. Zudem bietet ihnen ihre vielfältige Sensorik die Möglichkeit, ihre Umgebung nicht nur visuell, sondern auch taktil wahrzunehmen, um z.B. Informationen über die Untergrundbeschaffenheit zu erlangen. Dieses Wissen kann wiederum dazu genutzt werden, aus einer Vielzahl vorab erlernter Laufverhalten das für die aktuelle Situation am besten geeignete auszuwählen, um sich optimal fortzubewegen.

Zudem bietet der flexible Bewegungsapparat die Möglichkeit, die Beine auch zur Manipulation von Objekten einzusetzen, wenn diese mit angemessenen Greifwerkzeugen ausgestattet sind. Auch für die Bewältigung derartiger Aufgaben ist die Verfügbarkeit einer multimodalen Sensorik unbedingt erforderlich.

Projektlaufzeit: 05/2012 – 04/2016

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Gefördert von der Raumfahrt-Agentur des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages. Förderkennzeichen: 50RA1218

### Kontakt:

DFKI GmbH & Universität Bremen  
Robotics Innovation Center

Direktor: Prof. Dr. Frank Kirchner

Telefon: 0421 - 17845 - 4100

E-Mail: [robotik@dfki.de](mailto:robotik@dfki.de)

Internet: [www.dfki.de/robotik](http://www.dfki.de/robotik)