

Press release**Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH, DFKI****Andrea Fink**

01/29/2018

<http://idw-online.de/en/news688218>Research projects, Research results
Electrical engineering, Information technology, Mechanical engineering, Physics / astronomy
transregional, national**Innovative Raumfahrttechnologien für Erdanwendungen – Wegweisendes Transferprojekt abgeschlossen**

Weltraumrobotik für die Tiefsee, Katastropheneinsätze und die medizinische Rehabilitation: Im nun abgeschlossenen Vorhaben TransTerra entwickelte das Robotics Innovation Center des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI) unter Leitung von Prof. Dr. Dr. h. c. Frank Kirchner innovative Raumfahrttechnologien zur (teil-)autonomen Durchführung einer Weltraummission, die sich auch für den Einsatz auf der Erde eignen. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) förderte das 2013 als Wegweiser in der Umsetzung der nationalen Raumfahrtstrategie gestartete Transferprojekt mit rund 7,9 Mio. Euro.

In TransTerra gelang einem interdisziplinären Forscherteam des DFKI Robotics Innovation Center die Entwicklung technologischer Systeme, welche es Robotern im Rahmen von Weltraummissionen ermöglichen, autonom und kooperativ komplexe Aufgaben zu bewältigen. Darüber hinaus konnten die Wissenschaftler in drei Beispielanwendungen zeigen, dass sich die robusten Systeme auch für den Erdeinsatz eignen: in der Tiefsee für die Wartung von Anlagen zur Öl- und Gasförderung, im Rahmen von Katastropheneinsätzen für das Aufspüren giftiger Gase an schwer zugänglichen Orten sowie für die medizinische Rehabilitation mithilfe von Exoskeletten.

„Das hohe Transferpotenzial robotischer Raumfahrtsysteme liegt in ihrer Robustheit und Automation. Mit dem Projekt TransTerra ist es uns gelungen, Technologien zu entwickeln, die dem Menschen in vielfältigen Anwendungsszenarien einen direkten Nutzen erweisen: vom Weltraum bis zur Erdoberfläche und in die Tiefe der Ozeane“, so Professor Frank Kirchner, Leiter des DFKI Robotics Innovation Center.

Innovative Robotertechnologien für die autonome und kooperative Weltraumexploration

Im Weltraummissionsszenario demonstrierten die Wissenschaftler, wie ein aus mehreren mobilen und immobilen Systemen bestehendes robotisches Team eine logistische Kette bildet, um autonom einen fremden Planeten zu erkunden. Teil dieses Teams sind die beiden Rover SherpaTT und Coyote III sowie stationäre Messstationen und Versorgungsdepots in Form sogenannter BaseCamps, die u.a. dem Datenaustausch und der Energieversorgung dienen. Alle Systeme sind mit einer oder mehreren standardisierten elektromechanischen Schnittstellen ausgerüstet, die je nach Aufgabe das Andocken zusätzlicher Funktionsmodule sowie den Transport der immobilen Einheiten durch die Rover ermöglichen. Der Mensch kann in die Mission über eine innovative Mensch-Maschine-Schnittstelle von der Erde aus eingreifen. Dafür setzen die Forscher eine sogenannte CAVE, d.h. eine immersive, interaktive 3D-Testumgebung, und ein tragbares Oberkörper-Exoskelett zum Aufbau eines Leitstandes ein, mit dem sich die Roboter intuitiv steuern lassen.

Sowohl die mechanische als auch die elektronische Entwicklung aller für die Umsetzung dieses Szenarios notwendigen Systeme erfolgte am Robotics Innovation Center – u.a. die Konstruktion des hybriden Schreit- und Fahrrovers SherpaTT, der sich dank seines aktiven Fahrwerks besonders gut für unwegsames Gelände eignet. Mit seinem etwa zwei

Meter langen Roboterarm kann er z.B. Bodenproben nehmen und sie an den kleineren Rover Coyote III übergeben. Der Mikro-Rover dient SherpaTT als Supportsystem und transportiert Nutzlasten, die er mit einem zusätzlich angebrachten, modularen Roboterarm aufnehmen kann. Seine Sternradkonstruktion ermöglicht es Coyote III, schwieriges Gelände und sogar Steilhänge zu überwinden. Für den autonomen Betrieb der Roboter entwickelten die Wissenschaftler in TransTerra das Softwareframework Rock weiter.

Das Missionsszenario und die Fähigkeiten der Systeme testeten die Wissenschaftler nicht nur in der Weltraumexplorationshalle des DFKI in Bremen, sondern auch im Rahmen des Vorhabens Field Trials Utah (kurz FT-Utah) in der Halbwüste des US-Bundestaates Utahs. Dorthin begaben sie sich von Ende Oktober bis Ende November 2016 gemeinsam mit Wissenschaftlern der Universität Bremen, um die Roboter in dem marsähnlichen Testareal intensiven Versuchen zu unterziehen und die komplette Missionssequenz zu simulieren. Für die Kontrolle der Mission nutzten die Forscher den Leitstand am Robotics Innovation Center in Bremen, mit dem sie per Satellitenlink eine Kommunikationsverbindung zu den Robotern in Utah aufbauten. Auf diese Weise ließen sich die Systeme via CAVE und Exoskelett aus über 8.300 km Entfernung steuern.

Technologietransfer: Unterwasserrobotik, Search and Rescue, medizinische Rehabilitation

Ziel des TransTerra-Projekts war darüber hinaus der Transfer der Systeme in terrestrische Anwendungen. Dazu entwickelten die Wissenschaftler u.a. SherpaTT für ein Tiefsee-Szenario weiter, bei dem das System als autonomer Unterwasserrover zur nachhaltigen Ressourcengewinnung oder zur Überwachung und Inspektion von Tiefsee-Anlagen einsetzbar ist. Zudem statteten sie Coyote III mit einem Gassensor aus, so dass dieser in einem Katastrophenszenario selbstständig und ohne Gefährdung von Menschenleben ein schwer zugängliches Gebäude erkunden und austretendes Gas aufspüren kann. Eine weitere Transferanwendung, welche die Forscher im Projekt adressierten, ist die medizinische Rehabilitation, die im Zuge einer alternden Gesellschaft zunehmend an Bedeutung gewinnt. Hier konnten die Wissenschaftler zeigen, wie sich das Exoskelett für Maßnahmen des „Serious Gaming“ in einer virtuellen Umgebung einsetzen lässt. Basierend auf physiologisch erhobenen Daten wie Elektroenzephalografie- und Elektromyografie-Signalen sowie Eye-Tracking können die Intentionen eines Patienten erkannt und Bewegungsabläufe des Oberkörpers intuitiv unterstützt werden.

Die Projekte TransTerra und FT-Utah wurden von der Raumfahrt-Agentur des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert.

Weitere Informationen:

www.dfki.de/robotik/de/forschung/projekte/transterra.html

www.dfki.de/robotik/de/forschung/projekte/ft-utah.html

Bildmaterial:

Unter <https://cloud.dfki.de/owncloud/index.php/s/tYANgngWdyGzTka> stehen Fotos zum Download bereit. Diese können Sie unter Angabe des Copyrights gerne verwenden.

Pressekontakt

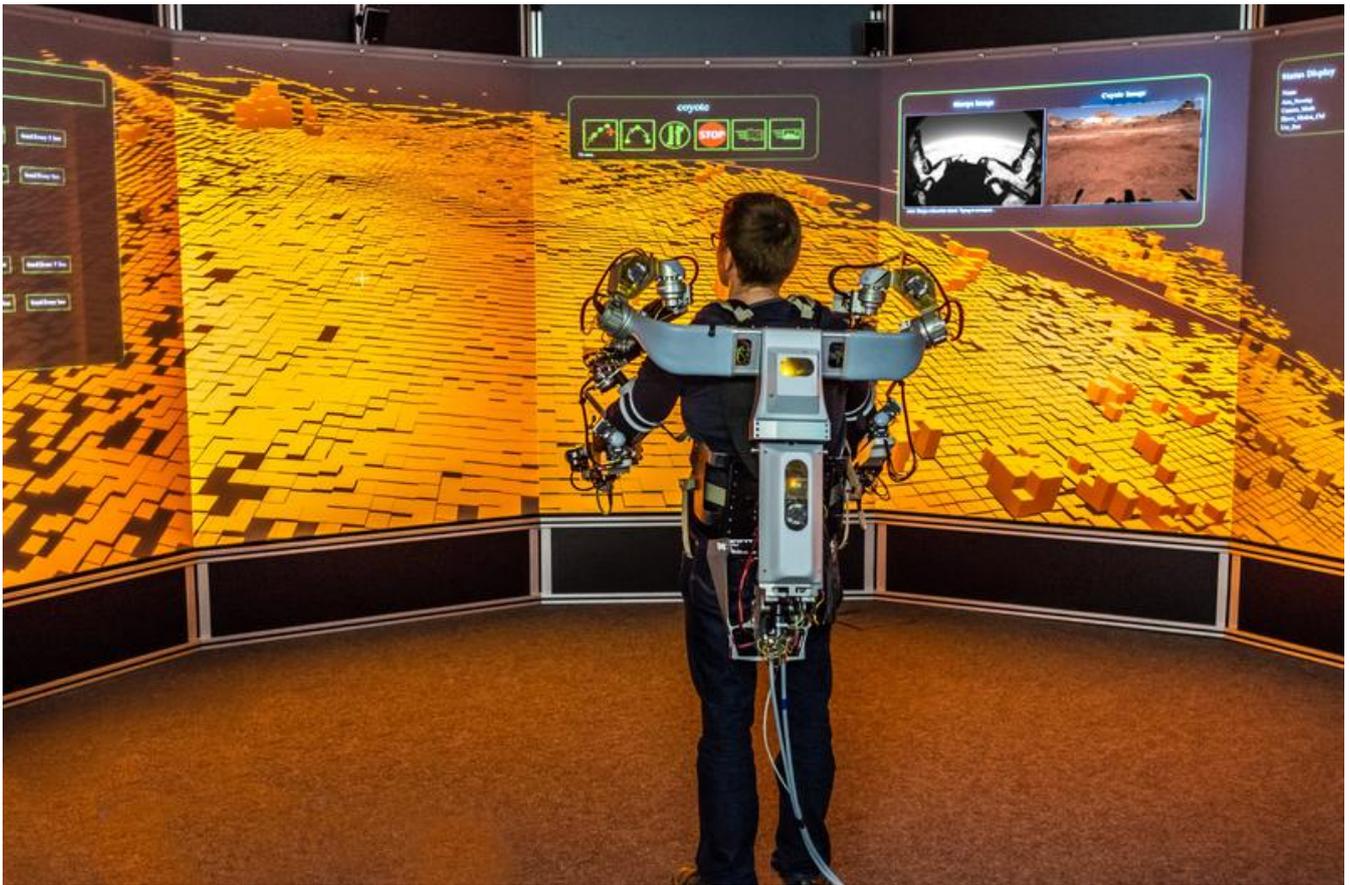
DFKI Bremen

Team Unternehmenskommunikation

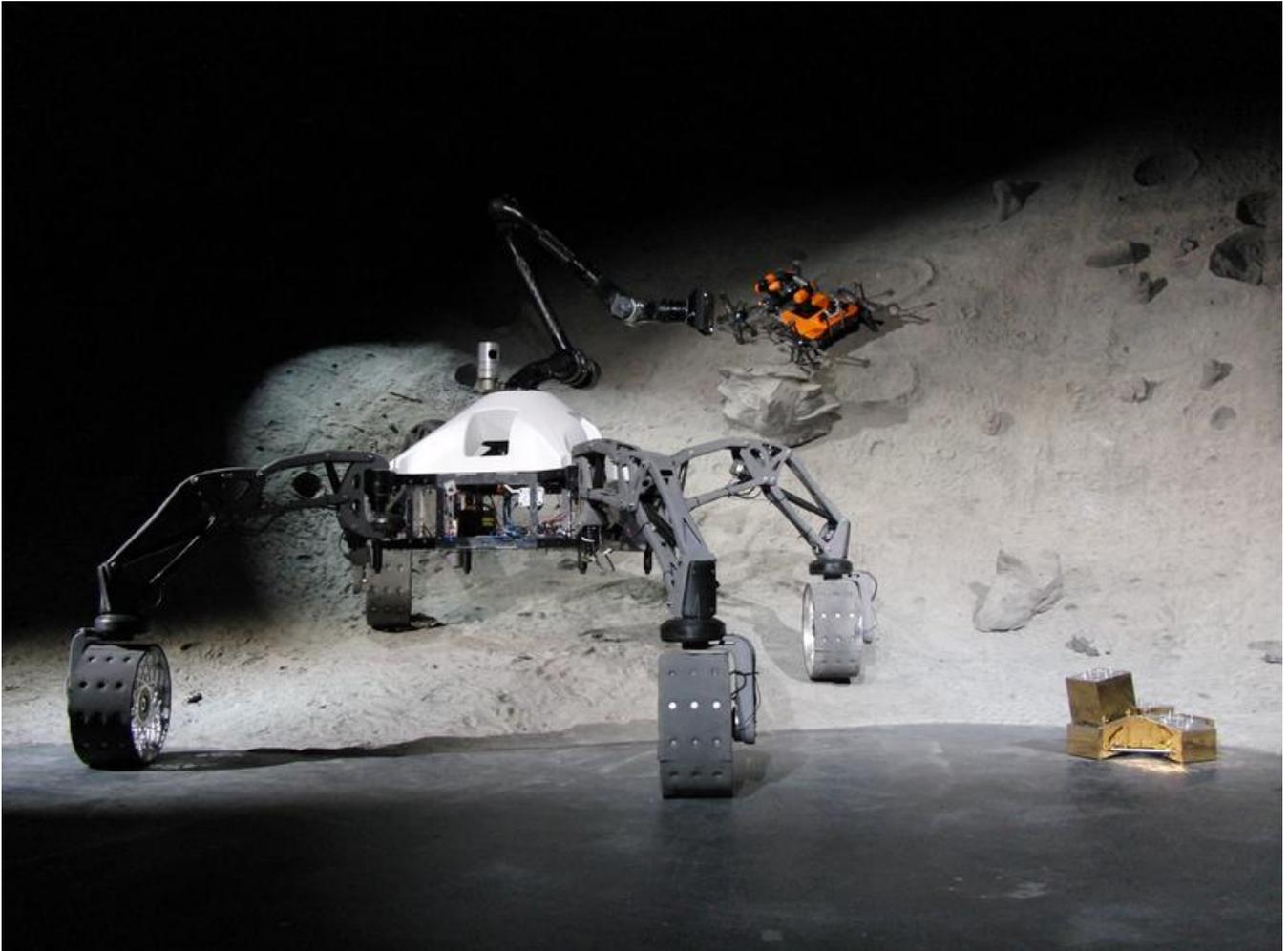
E-Mail: uk-hb@dfki.de

Tel.: (0421) 178 45 4180

Attachment Der für den Tiefseeinsatz weiterentwickelte SherpaTT wird in der Maritimen Explorationshalle des DFKI zu Wasser gelassen. <http://idw-online.de/en/attachment64435>



Steuerung des Roboter-Teams in Utah via Oberkörper-Exoskelett vom Leitstand in Bremen.
DFKI GmbH



Die am Weltraumszenario beteiligten mobilen Systeme SherpaTT (links), Coyote III (hinten im Krater) sowie ein BaseCamp mit Nutzlastmodul (rechts)
DFKI GmbH, Foto: Florian Cordes