



**Dortmunder Initiative
zur rechnerintegrierten
Fertigung e.V.**
Joseph-von-Fraunhofer Str. 20
44227 Dortmund
Telefon: 02 31 / 97 00-0
Telefax: 02 31 / 97 00-460

Presseinformation

Forschung für die übernächste Marsmission

**RIF will Roboter auf Mars und Mond so navigieren wie
Holzerntemaschinen im Wald - Symbiose virtueller und realer,
terrestrischer und planetarer Testumgebungen**

**Dortmund / Aachen, 24.11.2011 – Am Samstag, 26. November
2011, um 16.02 Uhr mitteleuropäischer Zeit, startet
voraussichtlich in Cape Canaveral die nächste Mars-Mission.
Welche Probleme den Rover „Curiosity“ bei seiner
Marserkundung erwarten, können die Experten der Dortmunder
Initiative zur rechnerintegrierten Fertigung (RIF e.V.) nur zu gut
nachvollziehen: schließlich arbeiten sie in Dortmund und
Aachen schon heute daran, die „übernächsten“ Marsmissionen
sicherer zu machen – mit neuen Methoden, aus dem „Virtuellen
Wald“.**

Seit gut eineinhalb Jahr überträgt die Dortmunder Initiative zur rechnerintegrierten Fertigung (RIF e.V.) in drei Forschungsprojekten Methoden aus dem Bereich der „Virtuellen Realität“, die sie zur Steuerung von Erntemaschinen in der Forstwirtschaft entwickelt hat, auf die Navigation mobiler Roboter auf Planeten. Im Landeanflug auf einen Planeten, so die Grundidee, wird die Oberfläche des Landeplatzes fotografiert und dreidimensional kartiert. (Projekt FastMap, Förderkennzeichen 50 RA 1033). Damit können die Landungen auf Planeten noch sicherer werden, weil Höhen und Tiefen auf der Landefläche vor dem Aufsetzen erkannt und detailliert vermessen werden können. Um die Roboter nach der Landung navigieren zu können, sollen sie anhand diverser Karten- und Sensordaten ihre Position exakt bestimmen können (SELOK Förderkennzeichen 50 RA 1033). Damit Vorhaben unter den erschwerten Bedingungen, etwa bei geringer Schwerkraft und in extrem staubiger Atmosphäre, vorab getestet werden können, kombiniert RIF zudem auch virtuelle und reale Testumgebungen für Laufroboter ("Virtual Crater" (Förderkennzeichen 50 RA 0913) mit Hilfe der realen LUNARES-Kraterumgebung des Kooperationspartners DFKI (Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz). Die drei Projekte werden von der Raumfahrt-Agentur des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.



**Dortmunder Initiative
zur rechnerintegrierten
Fertigung e.V.**
Joseph-von-Fraunhofer Str. 20
44227 Dortmund
Telefon: 02 31 / 97 00-0
Telefax: 02 31 / 97 00-460

Presseinformation

Bereits 2008 hatte RIF mit dem „Virtuellen Wald“ demonstriert, wie sich Forstmaschinen durch die Fusion von Daten aus Luftaufnahmen, Geoinformationen und lokaler Sensorik im Wald lokalisieren und navigieren lassen - und damit die Grundlagen für neue Logistik- und Automatisierungskonzepte in der Forstwirtschaft gelegt. *„Während der Virtuelle Wald vor allem eine umfassende, den Wald beschreibende Datengrundlage zur Verfügung stellt, mit denen Produktivitätssteigerungen in vielfältigen Bereichen der Forst- und Holzwirtschaft erzielt werden können, geht es hier zur Erreichung der Projektziele insbesondere darum, umfangreiche Tests, die im Weltraum kaum möglich sind, in Simulationen vorwegzunehmen. Beides geht nur, wenn Ergebnisse aus unterschiedlichsten Disziplinen zueinander in Bezug gesetzt werden können,“* erklärt Prof. Dr. Jürgen Roßmann, der als RIF-Vorstand und Leiter des Instituts für Mensch-Maschine-Interaktion der RWTH-Aachen (MMI) an allen drei Projekten federführend beteiligt ist.

-/-

(Textlänge: ca. 3.000 Zeichen incl. Leerzeichen.

Abdruck gestattet bei Nennung der Förderhinweise, honorarfrei.)

Beleg erbeten an RIF-Pressestelle. Danke!)

Förderhinweise:

"SELOK

Gefördert von der Raumfahrt-Agentur des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages unter dem Förderkennzeichen 50 RA 0918."

"FastMap

Gefördert von der Raumfahrt-Agentur des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages unter dem Förderkennzeichen 50 RA 1033."

"Virtual Crater

Gefördert von der Raumfahrt-Agentur des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages unter dem Förderkennzeichen 50 RA 0913."

Für Rückfragen der Redaktion:

- Dortmund Initiative zur rechnerintegrierten Fertigung, Michael Saal,



**Dortmunder Initiative
zur rechnerintegrierten
Fertigung e.V.**
Joseph-von-Fraunhofer Str. 20
44227 Dortmund
Telefon: 02 31 / 97 00-0
Telefax: 02 31 / 97 00-460

Presseinformation

Geschäftsführer, Telefon: 0231.9700 104, michael.saal@rif-ev.de

RIF-Pressestelle / Fotos auf Anfrage / Beleg erbeten an:

vdB Public Relations,
Sabine von der Beck,
Telefon 0209.167-1248,
E-Mail: info@vdbpr.de
Munscheidstraße 14, 45886 Gelsenkirchen

Hintergrundinformationen zu den einzelnen Projekten

FastMap: Aus Kameraaufnahmen im Landeanflug wird eine 3D-Karte von der Planetenoberfläche berechnet

Ziel des im Juli 2010 gestarteten Projekt "FastMap" zur 3D-Erfassung der Planetenoberfläche ist die Gewinnung möglichst präziser Informationen über das Landegebiet auf einem Mond oder Planeten durch Auswertung von Kameraaufnahmen während des Landesanflugs. Ähnlich wie beim Virtuellen Wald die Befliegungsdaten zu einer "Baumkarte" führen, ist das Ziel der Fernerkundung im Landeflug des Roboters die Erstellung einer "Krater- und Felsenkarte". Während der Mission werden die Sensordaten im Landeanflug bereits vorverarbeitet, so dass der Flugkörper zunächst einmal erkannten Hindernissen wie Kratern oder Felsen ausweichen kann. Nach der Landung werden dann – mit einer geplanten Rechenzeit von mehreren Tagen – die Details der aufgenommenen hoch aufgelösten Bilder zu dem angestrebten detaillierten Elevationsmodell mit den Höhenprofil der Planetenoberfläche verrechnet.

Planetary Landing Mock-Up zur Berücksichtigung der Landevorgänge und schwieriger Lichtverhältnisse

Damit die besonderen Bedingungen wie zum Beispiel das Flugverhalten von Landeeinheiten und die Sichtverhältnisse auf dem Mond realistisch berücksichtigt werden können, wird am MMI in Aachen ein so genanntes Planetary Landing Mock-Up aufgebaut. Dort werden unter anderem die Lichtbedingungen auf dem Mond, z.B. die harten, dunklen Schatten, in denen mangels Grauschattierungen kaum noch Konturen erkennbar sind, mit robotergestützten Beleuchtungsszenarien und einer künstlichen, massstabsgetreuen Mondoberfläche nachgestellt. Mit realen Hardwarekomponenten wird hier das Szenario so erfasst, wie es sich aus den unterschiedlichen Winkeln im Landeanflug darstellt. Die dabei entstehenden Eingangs- und Ausgangsdaten dienen zur Kalibrierung eines virtuellen Mock-Ups, in dem die Einflüsse verschiedener Lichtverhältnisse bei unterschiedlichen Abstiegsbahnen des Landers mit wachsender Realitätsnähe in einer Virtuellen Welt im Computer nachgebildet werden können. Im Projekt FastMap zeichnet das MMI für die Erzeugung der Navigationskarten, die Ableitung von Landkarten und den Mock-



**Dortmunder Initiative
zur rechnerintegrierten
Fertigung e.V.**
Joseph-von-Fraunhofer Str. 20
44227 Dortmund
Telefon: 02 31 / 97 00-0
Telefax: 02 31 / 97 00-460

Presseinformation

up-Aufbau verantwortlich. Die Ableitung des Elevationsmodells übernimmt die VCS Aktiengesellschaft, Bochum. Die CPA Systems GmbH, Sankt Augustin entwickelt Geoinformationssysteme zur Datenverwaltung unter Weltraum- und Echtzeitbedingungen weiter. RIF ist für die Systemintegration und die Realisierung des Virtuellen Testbeds zuständig. Ferner stellt RIF den Transfer der Projektergebnisse zu den beiden Projekten SELOK und Virtual Crater sicher.

SELOK: Lokalisierung mit Informationen "von unten" auf Basis der bei FastMap erzeugten „von oben“-Karten

So wie die Erntemaschine im Wald via Laserscanner anhand der Baumkarte ihre exakte Position bestimmen kann, so soll der gelandete Roboter über Sensoren (Kameras, Laserscanner etc.) seine Umgebung "von unten" erfassen, diese Informationen mit den "von oben", d.h. mittels der im Anflug via der FastMap-Projektergebnisse erstellten Karten abgleichen und seine Position anhand der identifizierten Landmarken - etwa markanter Gesteinsbrocken - bestimmen können. Diese Zielsetzung verfolgt das Projekt SELOK "Selbstlokalisierung von mobilen Robotern auf planetaren Oberflächen", das Anfang 2010 gestartet wurde. Unter anderem werden von der Firma von Hoerner & Sulger GmbH, Schwetzingen, besonders leichte und für den Einsatz im Weltraum optimierter Laserscanner entwickelt - nebenbei bemerkt eine Innovation, die sich auch im Wald noch einmal als nutzbringend erweisen könnte: Bislang sind entsprechend leistungsfähige Laserscanner so schwer, dass sie nur an Fahrzeugen, nicht aber als tragbare Handgeräte eingesetzt werden können.

"Virtual Crater": Einzigartige Symbiose virtueller und realer Testumgebungen für realitätsnahe Mondszenarien

Neuentwickelte Hard- und Softwarekomponenten für Raumfahrtanwendungen müssen zunächst so realitätsnah wie möglich in Simulationen getestet werden, da die realen Arbeitsbedingungen auf der Erde gar nicht oder nur mit sehr hohem Kostenaufwand reproduzierbar sind. Dabei muss sichergestellt werden, dass jeder Entwickler den Gesamtüberblick über das System und die Wechselwirkungen der einzelnen Komponenten behält. Das dritte Raumfahrt-Projekt des RIF mit Namen "Virtual Crater" dient der Entwicklung einer einzigartigen Kombination aufeinander abgestimmter virtueller und realer Testumgebungen. RIF führt dieses Projekt gemeinsam mit dem Deutschen Zentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) und dem Institut für Mensch-Maschine-Interaktion der RWTH Aachen durch. Dabei wird die vorhandene reale Testumgebung LUNARES (DLR Fkz: 50 RA 0706) des DFKI, die zur Erprobung von Robotiktechnologien zur Erforschung von Mondkratern errichtet wurde, mit einer virtuellen Testumgebung abgeglichen. Zunächst virtuell geplante, evaluierte und getestete robotische Systeme werden der realen Testumgebung ausgesetzt. Die Ergebnisse der mit realen Robotern durchgeführten Experimente werden dann mit den Ergebnissen der gleichermaßen programmierten Roboter in dem Virtuellen Testbed des "Virtual Crater" abgeglichen - solange bis die aus der Simulation gewonnenen Ergebnisse mit den im realen Testbed gemessenen übereinstimmen. So entsteht schrittweise eine virtuelle Testumgebung, in der die Robotersysteme kostengünstiger als in der realen Testumgebung programmiert,



**Dortmunder Initiative
zur rechnerintegrierten
Fertigung e.V.**
Joseph-von-Fraunhofer Str. 20
44227 Dortmund
Telefon: 02 31 / 97 00-0
Telefax: 02 31 / 97 00-460

Presseinformation

getestet und optimiert werden können. Auch werden damit Missionsvorhaben überprüfbarer, bei denen ein physikalisches Mockup nur schwer oder unter hohen Kosten realisierbar wäre.

Die dabei entstehende virtuelle Testumgebung läuft auf "normalen" Arbeitsplatzrechnern, die bei aufwändigen Berechnungen von besonders leistungsfähigen Computerclustern unterstützt werden können. Die Simulationsergebnisse können auch mittels verschiedener 3D-Projektionsumgebungen bis hin zur begehbaren 3D-Panorama-Projektionen untersucht und analysiert werden. Damit bietet das Projekt "Virtual Crater", das noch bis Ende 2011 läuft, auch eindrucksvolle Möglichkeiten, die neuen Technologien zu demonstrieren.

Virtual Space Robotics Testbed: Ganzheitliche und systemübergreifende Simulation erweist sich als Schlüsseltechnologie

Die ganzheitliche und systemübergreifende Simulation komplexer Prozesse, die im "Virtuellen Wald" die entscheidenden Produktivitätsfortschritte ermöglicht, erweist sich auch in Übertragung auf die Weltraumforschung als Schlüsseltechnologie: die Zusammenführung der Ergebnisse aus allen Teilsystemen über frühzeitig definierte Schnittstellen zu einem "Virtual Space Robotics Testbed" schafft eine Entwicklungsumgebung mit wachsender Realitätsnähe, in der Hard- und Softwarekomponenten schnell und kostengünstig simuliert und getestet werden können. Die Vorteile des ganzheitlichen Vorgehens machen sich nicht nur in immensen Zeitgewinnen und sinkenden Kosten für Tests von Hard- und Softwaresystemen bemerkbar. "Da wir jedes einzelne Detail in unseren Modellen kennen, erhalten wir immer tiefere Einblicke in die Geschehen vor Ort", betont Prof. Roßmann. Die Erkenntnisse aus dem Wald können weitgehend für den Weltraum genutzt werden - und könnten so zukünftig auch in anderen Umgebungen - etwa unter Wasser, unter Tage, auf der Straße oder in Fabrikumgebungen neue Wissensvorsprünge liefern.

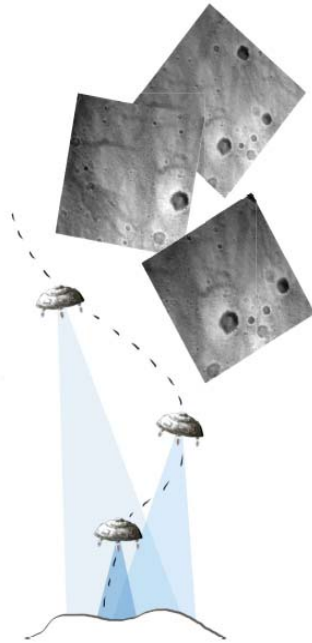


**Dortmunder Initiative
zur rechnerintegrierten
Fertigung e.V.**
Joseph-von-Fraunhofer Str. 20
44227 Dortmund
Telefon: 02 31 / 97 00-0
Telefax: 02 31 / 97 00-460

Presseinformation

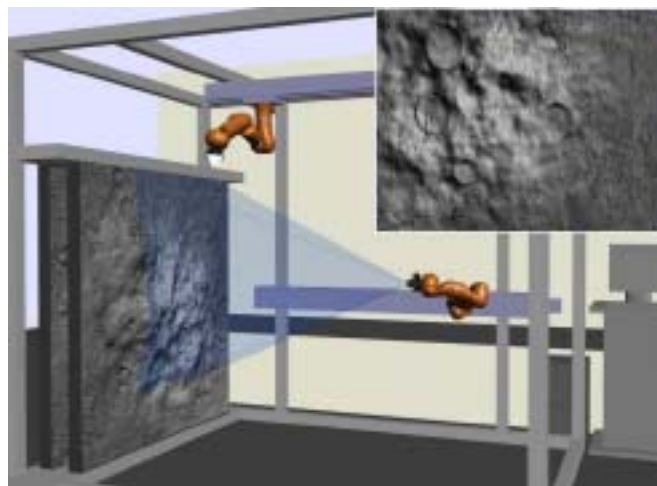
Pressefotos (Vorschau):

Druckfähige Dateien auf telefonische Anfrage: 0209.167-1248



FastMap - Landephase: Um die Planetenoberfläche dreidimensional zu erfassen und berechnen zu können, ist ein Landeanflug ähnlich einer Ellipse erforderlich, bei dem Flächen aus unterschiedlichen Perspektiven überlappend fotografiert werden. Illustration: MMI, Abdruck im Zusammenhang mit der

Berichterstattung über FastMap (FKZ 50 RA 1033) honorarfrei, Beleg erbeten.



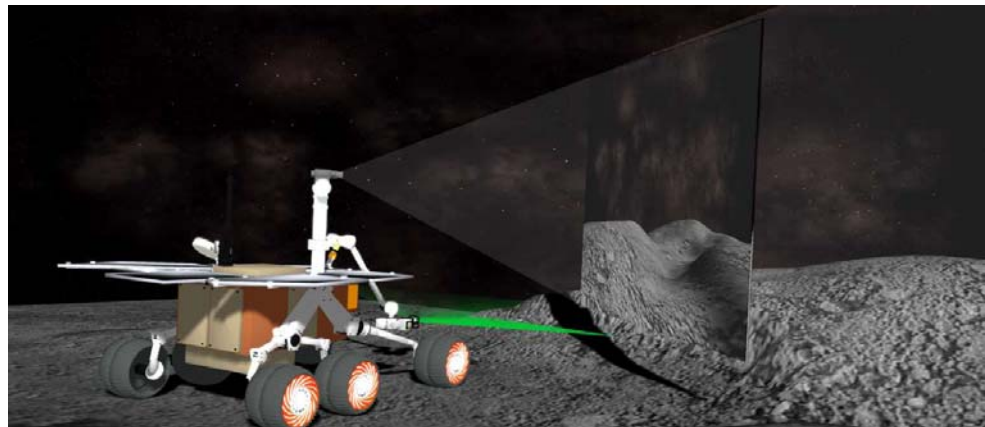
FastMap - Planetary Landing Mockup: Ein Roboter sorgt als "Ersatzsonne" für mondähnliche Lichtverhältnisse, der andere simuliert den Landeanflug. Visualisierung: MMI, Abdruck im Zusammenhang mit der



**Dortmunder Initiative
zur rechnerintegrierten
Fertigung e.V.**
Joseph-von-Fraunhofer Str. 20
44227 Dortmund
Telefon: 02 31 / 97 00-0
Telefax: 02 31 / 97 00-460

Presseinformation

Berichterstattung über FastMap (FKZ 50 RA 1033) honorarfrei, Beleg erbeten.



SELOK: *Ist der Stein, den der Roboter das per Laserscanner erfasst, das Objekt von der Karte aus dem Landeanflug? Foto/Visualisierung: MMI, Abdruck im Zusammenhang mit der Berichterstattung über SELOK (FKZ 50 RA 0918) honorarfrei. Beleg erbeten.*

RIF e.V. - Dortmunder Initiative zur rechnerintegrierten Fertigung

RIF e.V. - Dortmunder Initiative zur rechnerintegrierten Fertigung

Die Dortmunder Initiative zur rechnerintegrierten Fertigung (RIF e.V.) wurde 1990 als Zusammenschluss von Hochschullehrern aus verschiedenen technologie-orientierten Universitätsbereichen gegründet, um Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung in Projekten anwendungsorientiert weiterzuentwickeln und so interdisziplinär Unternehmen in der Praxis zu helfen, ihre Abläufe über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg zu verbessern. RIF setzt im Bereich Robotertechnik neueste Forschungserkenntnisse in der Simulation und Virtual Reality Technologie unmittelbar in die Praxis um. Erkenntnisse und innovative Werkzeuge aus der Mikrostrukturtechnik, Logistik-und Materialwirtschaft sowie konstruktions- und automatisierungstechnische Lösungen für die Planung komplexer Anlagen oder für die Ausstattung von Fertigungsstraßen aus dem Hause RIF helfen Unternehmen in den verschiedensten Branchen, ihre Produktivität oder die Qualität von Produkten zu steigern bzw. Herstellungskosten zu senken. RIF e.V. beschäftigt im F+E Gebäude an der Joseph-von-Fraunhofer-Straße 20 im Technologiepark Dortmund rund 50 Mitarbeiter. Vorstand: Prof. Dr. Hartmut Holzmüller, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Roßmann, Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Tillmann, Geschäftsführer: Michael Saal. Weitere Informationen: www.rif-ev.de



**Dortmunder Initiative
zur rechnerintegrierten
Fertigung e.V.**
Joseph-von-Fraunhofer Str. 20
44227 Dortmund
Telefon: 02 31 / 97 00-0
Telefax: 02 31 / 97 00-460

Presseinformation

RIF-Projektpartner im Überblick:

FastMap

- **Institut für Mensch-Maschine-Interaktion (MMI)**
www.mmi.rwth-aachen.de
- **VCS Aktiengesellschaft**
www.vcs.de
- **CPA Systems AG**
www.cpa-systems.de

SELOK

- **MMI**
- ***von Hoerner & Sulger GmbH***
www.vh-s.de

Virtual Crater (50 RA 0903)

- **Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz
DFKI GmbH**
www.dfki.de
- **MMI**