

# ASTRONAUTIK UND RAUMSTATIONEN

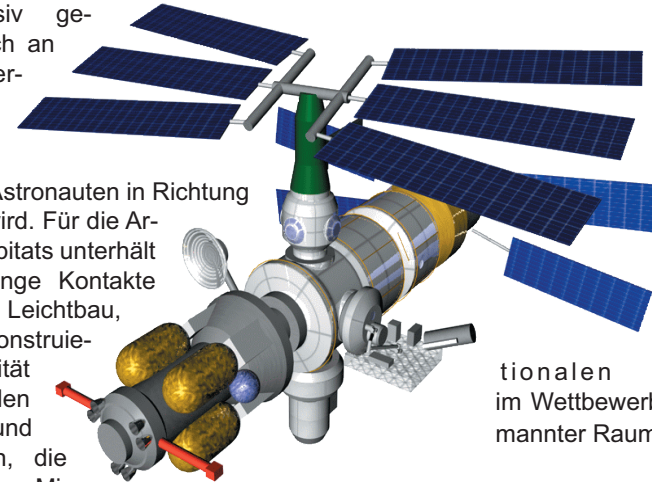
Die Abteilung Astronautik und Raumstationen hat zwei Forschungsschwerpunkte. Zum einen sind das der Missionsentwurf mit Systemauslegung und Analyse von bemannten Raumfahrtszenarien und zum anderen der Bereich der In-Situ Gassensorik, der sich aus der Messung molekularen Sauerstoffs während Wiedereintrittssimulationen entwickelt hat.

## ASTRONAUTIK UND RAUMSTATIONEN

Um die komplexe Aufgabenstellung des Entwurfs bemannter Raumfahrtmissionen lösen zu können wurden am IRS *Software-Tools* und eine Methodologie für den Vorentwurf solcher Systeme geschaffen. Seit der letzten Mondlandung 1972 war das einzige Ziel der bemannten Raumfahrt der niedrige Erdborbit. Mit den neuen Plänen für weitere, internationale Mondflüge verlässt die Menschheit den niedrigen Erdborbit wieder. Infolgedessen werden in naher Zukunft mit den neu entwickelten Fahrzeugen viele weitere Missionsszenarien in der Umgebung von Erde und Mond denkbar. Daher werden die am IRS bestehenden Entwicklungswerkzeuge erweitert, um beispielsweise verschiedene Szenarien für eine Rückkehr zum Mond zu entwerfen, zu bewerten und zu optimieren. Aber auch ganz andere Missionen,

## Forschung

wie zum Beispiel die Reparatur und das Betanken von Satelliten in Orbits um die Lagrange-Punkte oder der Flug zu anderen erdnahen Objekten, können so unter Berücksichtigung aller Aspekte am IRS entworfen werden. Intensiv geforscht wird auch an bemannten Oberflächenbasen, da die Menschheit noch vor dem Jahr 2050 Astronauten in Richtung Mars schicken wird. Für die Architektur von Habitats unterhält die Abteilung enge Kontakte zum Institut für Leichtbau, Entwerfen und Konstruieren der Universität Stuttgart. Mit den längeren Flug- und Aufenthaltszeiten, die sich durch diese Missionen ergeben, steigt auch die Anforderungen an die Lebenserhaltungssysteme, die für bemannte Raumfahrtsysteme unverzichtbar sind. Die Prozesse (z.B. zur Bereitstellung von Sauerstoff, frischem Wasser und Nahrung) müssen weiter geschlossen werden, da der Nachschub für solche Missionen nicht möglich oder zu teuer ist. Zusätzlich können Ressourcen genutzt werden, die auf dem Mond oder Mars zur Verfügung stehen. Solche Systeme werden im Vergleich zu heute an Komplexität zunehmen, gleichzeitig müssen sie aber auch robuster gegenüber Störungen sein, um die Sicherheit der Astronauten zu gewährleisten. Der Schwerpunkt in der Forschung richtet sich auf die Entwicklung hybrider Lebenserhaltungssysteme, in denen Photobioreaktoren zur Kultivierung von Algen (Nahrungserzeugung,



## Forschung und Lehre

Kohlendioxidreduktion, Sauerstoffherzeugung und (regenerative) Brennstoffzellen (Energieerzeugung, -speicherung, Wasser- und Sauerstoffherzeugung) zum Einsatz kommen.

## SPACE STATION DESIGN WORKSHOP

Seit 1996 wird der einwöchige *Space Station Design Workshop* regelmäßig an verschiedenen Institutionen und Universitäten in Europa und weltweit durchgeführt. Dieser Workshop bietet Studierenden die Gelegenheit, in einem internationalen und interdisziplinären Umfeld im Wettbewerb Erfahrungen im Vorentwurf bemannter Raumfahrtsysteme zu sammeln.

## WELTRAUMEXPERIMENTE UND IN-SITU GASMESSTECHNIK

Immer wieder initiiert die Raumfahrt wegen der ausgesprochen hohen Anforderungen an Material und Funktion neue, richtungsweisende technische Entwicklungen. Seit 1993 sind so am IRS im Rahmen von Weltraumexperimenten miniaturisierte Gassensoren auf keramischer Basis entstanden, die auch im Einsatz auf der Erde entscheidende Vorteile aufweisen. Vor allem deren Schnelligkeit sowie mechanische, thermische und chemische Robustheit ermöglichen den Einsatz zur in-situ Messung direkt im Prozess. Anwendungsbeispiele liegen in der Medizintechnik (Atemzuganalyse), Umwelttechnik (Verbrennungsoptimierung) und Vakuumtechnik (Lecksuche).

## Partner



The University of Sydney

## Kontakt

Institut für Raumfahrtssysteme  
Abteilung Astronautik und Raumstationen  
Prof. Dr. Ernst W. Messerschmid  
Pfaffenwaldring 31  
70569 Stuttgart  
Tel.: 0711 / 685-62375  
Fax.: 0711 / 685-60431  
Email: [astronautik@irs.uni-stuttgart.de](mailto:astronautik@irs.uni-stuttgart.de)  
<http://www.irs.uni-stuttgart.de>

## Ansprechpartner

Abteilungsleiter: E. Messerschmid

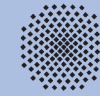
Entwurf und Simulation: J. Noll  
F. Renk  
J. Schlutz  
A. Zimmer

Regenerative Lebenserhaltungssysteme:  
S. Belz  
B. Ganzer

Gassensorik: F. Hammer  
U. Kunstfeld



Institut für Raumfahrtssysteme - Universität Stuttgart



Universität Stuttgart

Verantwortlich: Institut für Raumfahrtssysteme - Universität Stuttgart; Bilder: IRS, ESA, NASA, UBA; Version: 04/08



# Astronautik und Raumstationen

