
News Archive 2008

Forschen in der Umlaufbahn - Ziele und Perspektiven für die Nutzung von Columbus

6. Februar 2008



Forschungslabor Columbus

Das Weltraumlabor Columbus ist Europas Hauptbeitrag zur Internationalen Raumstation ISS. Es ist für eine dauerhafte, multidisziplinäre Forschung im All ausgelegt. Bei der wissenschaftlichen Forschung auf der ISS ist Deutschland eine der wichtigsten Nationen. Dies gilt besonders für die Bio- und Materialwissenschaften. Rund 40 Prozent der im europäischen Wettbewerb ausgewählten Projekte stammen aus deutschen Forschungsinstituten.

Columbus ist 6,9 Meter lang und hat einen Durchmesser von 4,5 Metern. Zwischen Erde und Weltall soll darin auf den Gebieten der Material- und Lebenswissenschaften geforscht und neue Technologien entwickelt werden. Für die Zukunft wird auch die industrielle und kommerzielle Nutzung des Labors angestrebt. Das Labor wird künftig der Hauptarbeitsplatz für die europäischen Astronauten sein. Auch an der Außenwand des Labors bieten Plattformen Befestigungsmöglichkeiten für Experimente, die dem freien Weltraum ausgesetzt sind. Der Betrieb des Labors wird vom europäischen Columbus-Kontrollzentrum innerhalb des Deutschen Raumfahrtkontrollzentrums des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Oberpfaffenhofen geleitet.



Für deutsche Wissenschaftler begann die Nutzung der ISS bereits 2001 mit Projekten zur Plasmakristall-Forschung sowie zur Messung der Weltraumstrahlung. Seitdem wurden rund 25 weitere Experimente oder Experimentserien begonnen und teilweise bereits abgeschlossen. Ermöglicht wurde dies durch erfolgreiche zwischenstaatliche Kooperationen mit den Raumstationspartnern USA, Russland und Kanada. Geforscht wurde bisher auf den Gebieten Plasmaphysik, Raumfahrtmedizin und Biotechnologie.

Plasmakristall-Forschung

Als erstes wissenschaftliches Experiment, das überhaupt auf der ISS durchgeführt wurde, begann im März 2001 eine sich bis heute erstreckende Experimentserie zur Erforschung von Plasmakristallen vom Max-Planck-Institut für Extraterrestrische Physik in Garching bei München (Koordinator: G. Morfill). Dabei handelt es sich um geordnet schwebende Mikropartikel in einem Plasma bei Zimmertemperatur, deren gitterförmige Anordnung als experimentelles Modellsystem für den atomaren Aufbau eines Festkörpers herangezogen werden kann. So können Wissenschaftler das Schmelzen eines Festkörpers anhand einzelner Partikelbewegungen örtlich und zeitlich detailliert untersuchen. Unter bestimmten Bedingungen gelingt es ihnen zudem, strömende Flüssigkeiten und Gase auf der elementaren Ebene der Mikropartikel zu analysieren.

Die bisherige Bilanz ist beeindruckend: Aus den Weltraumexperimenten sind bereits mehr als 30 wissenschaftliche Publikationen in internationalen Fachzeitschriften erschienen. Die noch junge Forschung an den so genannten komplexen Plasmen – erst 1994 wurden Plasmakristalle am Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik entdeckt – wird künftig neben der exzellenten Grundlagenforschung auch anwendungsorientierte Felder bereichern. Hierbei ist die Verbesserung industrieller Plasmaprozesse wie Beschichten und Ätzen im Gespräch.

Raumfahrt-Medizin



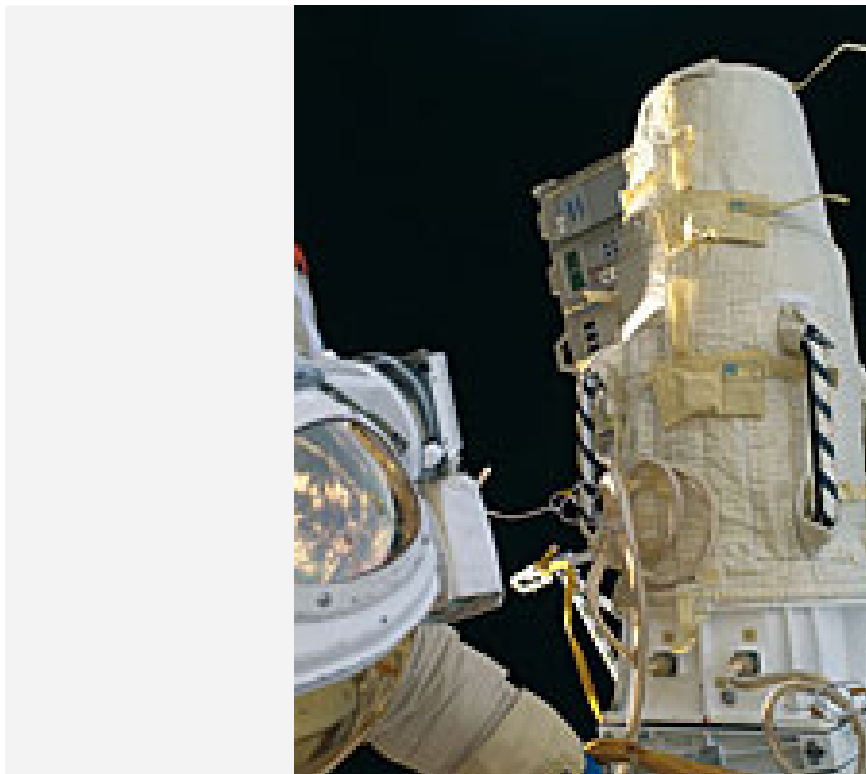
Thomas Reiter erforscht die Orientierung in der Schwerelosigkeit

In der Raumfahrtmedizin erarbeiteten deutsche Wissenschaftler vom Charité-Krankenhaus in Berlin (Koordinator: A. Clarke) bereits wichtige Ergebnisse für die Funktion des Gleichgewichtssystems. Im Experiment ETD (Eye Tracking Device) untersuchten die Forscher speziell das Zusammenspiel zwischen Abläufen im Innenohr und dem Sehvorgang für die Orientierung im Raum, sowie in der Herz-Kreislauf-Regulation. Ein anderes Experiment konnte nachweisen, dass die Genauigkeit feinmotorischer Leistungen in Schwerelosigkeit beeinträchtigt ist, was durch erhöhte Denk-Anstrengung ausgeglichen werden kann. Mediziner haben zudem begonnen, die Gründe für die Beeinträchtigung des Immunsystems von Astronauten im Weltraum zu entschlüsseln, wovon sie sich generelle Erkenntnisse über die Funktion des menschlichen Immunsystems erhoffen.

Biotechnologie

In der Biotechnologie stand die Kristallisation von Proteinen in Schwerelosigkeit im Mittelpunkt des Interesses. Grundlage für die Analyse von Kristallstrukturen ist die möglichst perfekte Kristallisation der zu untersuchenden Substanzen, was ideal unter Schwerelosigkeit im All gelingt. Die genaue Kenntnis der Struktur ist die Voraussetzung, ihre Eigenschaften und Funktionen zu verstehen, um beispielsweise die pharmazeutischen Anwendungen eines bestimmten Proteins zu optimieren. Tatsächlich konnte durch Weltraum-Experimente die Strukturaufklärung für verschiedene Moleküle verbessert werden. Dies gelang beispielsweise beim in der Immunstimulierung und Krebsbekämpfung eingesetzten Mistel-Lectin. In einigen Fällen gelang den Wissenschaftsastronauten überhaupt zum ersten Mal eine Kristallisation bei bestimmten Oberflächenproteinen von Bakterien.

Weltraumstrahlung



Dummkopf im All: Experiment Matroschka

Weiterhin wollen Forscher die Intensität und Zusammensetzung der Weltraumstrahlung sowie ihre Auswirkungen auf Organismen erfassen, was ein weiterer Schwerpunkt der deutschen ISS-Forschung ist. Durch Messungen innerhalb und außerhalb der Raumstation, unter anderem mit der im Auftrag der ESA unter Federführung des DLR in Köln entwickelten Phantompuppe "Matroschka", konnten hier bedeutende Erkenntnisse zur Strahlenbelastung der Astronauten gewonnen werden.

2006 - Mission Astrolab mit Astronaut Thomas Reiter

In der zweiten Jahreshälfte 2006 arbeitete der Deutsche Thomas Reiter als erster europäischer Astronaut auf einer Langzeitmission an Bord der ISS. Bei der sechsmonatigen Mission Astrolab hatten deutsche Forscher bei acht der 30 wissenschaftlichen Experimente die Federführung, an weiteren waren deutsche Institute beteiligt. Bei diesen Experimenten ging es um die Untersuchung des Gleichgewichts- und des Immunsystems in Schwerelosigkeit, um die Erfassung der Weltraumstrahlung und ihre biologische Wirkung sowie um Plasmaphysik. Die Mission war der Einstieg in die europäische Langzeitforschung auf der ISS.

Mit Columbus beginnt für deutsche Wissenschaftler eine neue Ära. Mit seinen hochmodernen Anlagen zur Forschung in Biologie, Medizin und Physik sowie den extern angebrachten Geräten für die Astrobiologie wird Columbus als das "Labor im All" für die nächsten Jahre der Spitzenforschung unter Schwerelosigkeit zur Verfügung stehen.

Forschungsziele für die nächsten Jahre

Für die nächsten Jahre lassen sich bereits zahlreiche Projekte für die Forschung im Weltall erkennen. Rund 100 deutsche Projekte haben sich im internationalen Wettbewerb nach dem so genannten "Best Science"-Prinzip durchgesetzt und warten jetzt auf ihre Umsetzung. Im Rahmen der übergeordneten Ziele des Programms "Forschung unter Weltraumbedingungen" der DLR Raumfahrt-Agentur definieren diese Projekte die konkreten Forschungsziele für die nächsten Jahre.

Das Raumlabor Columbus ist ein europäisches Gemeinschaftsprojekt unter Führung der europäischen Weltraumagentur ESA. Deutschland war und ist maßgeblich am Bau, dem Betrieb und der Nutzung von Columbus beteiligt. Das Columbus-Kontrollzentrum befindet sich im Deutschen Raumfahrtkontrollzentrum in Oberpfaffenhofen.

Die Forschungsziele im Bereich der Biologie und Physik sowie Beiträge zur industriellen Nutzung der ISS finden Sie als PDF-Dokumente in der rechten Spalte auf dieser Seite.

Contact

Andreas Schütz

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Kommunikation, Pressesprecher
Tel: +49 2203 601-2474
Mobil: +49 171 3126466
Fax: +49 2203 601-3249
E-Mail: andreas.schuetz@dlr.de

Dr. Peter Preu

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Raumfahrtmanagement, Forschung unter Weltraumbedingungen
Tel: +49 228 447-319
Fax: +49 228 447-735
E-Mail: Peter.Preu@dlr.de

Kontakt Daten für Bild- und Videoanfragen sowie Informationen zu den DLR-Nutzungsbedingungen finden Sie im Impressum der Website des DLR.