

News Archive 2009

Labor für Materialwissenschaften auf ISS in Betrieb genommen

11. November 2009



ISS: Ideale Bedingungen für Forschung in Schwerelosigkeit

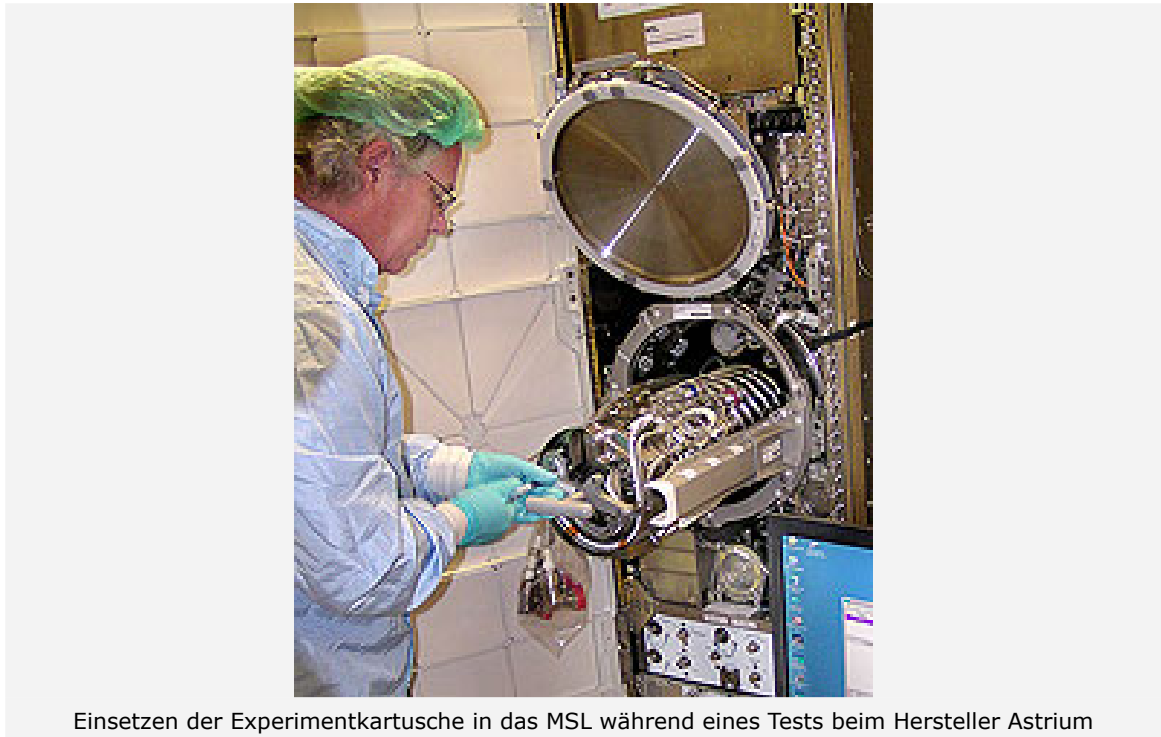
Das materialwissenschaftliche Labor MSL (Materials Science Laboratory) befindet sich seit Ende August 2009 an Bord der Internationalen Raumstation ISS. Anfang November wurden in dem Labor die ersten beiden Experimente in der Schwerelosigkeit erfolgreich durchgeführt. Kontrolliert und gesteuert wird das MSL vom Nutzerzentrum für Weltraumexperimente (MUSC) des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Köln. Das wissenschaftliche Bodenbegleitprogramm wird vom DLR-Institut für Materialphysik im Weltraum durchgeführt.

Im Materials Science Laboratory können in verschiedenen Öfen Proben aus Metallen, Halbleitern oder Gläsern bei bis zu 1400 Grad Celsius unter genau kontrollierten Bedingungen aufgeschmolzen und erstarrt werden. Ziel der Forschung ist - vor allem später im industriellen Maßstab - Werkstoffe mit verbesserten Eigenschaften oder zu geringeren Kosten herstellen zu können. Die Besatzung der ISS ist neben der Wartung auch für das Einsetzen beziehungsweise das Austauschen von Kartuschen, in denen die Experimente enthalten sind, und die Anschlüsse an die Messelektronik zuständig.

Das MSL ist ein Gemeinschaftsprojekt der Europäischen Weltraumorganisation ESA und der amerikanischen Weltraumbehörde NASA: Die MSL Anlage ist in dem Materials Science Research Rack (MSRR-1) der NASA integriert und befindet sich im Destiny Modul der ISS. Entwickelt und gebaut wurde MSL von Astrium in Friedrichshafen.

Erste Experimente erfolgreich durchgeführt

MSL wurde im Rahmen der STS-128 Mission am 29. August 2009 mit dem Space Shuttle Discovery zur ISS transportiert und in das Destiny Modul überführt. Im Oktober 2009 wurden MSRR-1 und MSL zum ersten Mal aktiviert und stellten ihre Funktionalität unter Beweis. Anfang November konnten die ISS-Astronauten die ersten beiden Experimente erfolgreich durchführen - ein Meilenstein für die materialwissenschaftliche Nutzung der ISS.



Einsetzen der Experimentkartusche in das MSL während eines Tests beim Hersteller Astrium

Im Rahmen des Bodenbegleitprogramms werden die Experimente der wissenschaftlichen Teams vom DLR-Institut für Materialphysik im Weltraum getestet, um die Experimentabläufe und Parameter den wissenschaftlichen Anforderungen optimal anzupassen. Dazu werden dutzende Testläufe in Bodenreferenzanlagen durchgeführt. Die Experimente werden mit modernsten Softwaretools numerisch simuliert und in entsprechenden operationellen Abläufen geplant und umgesetzt.

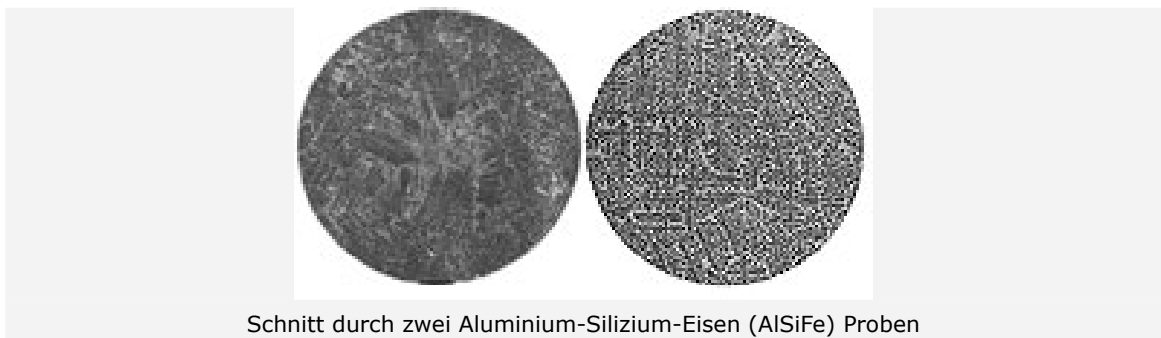
Die Experiment-Proben werden mit der Shuttlemission STS-129 zurück zur Erde gebracht und anschließend von den beteiligten Wissenschaftlern ausgewertet. Im ersten Halbjahr 2010 werden die restlichen elf Proben der ersten Experimentreihe (Batch-1) prozessiert. Weitere Experimente befinden sich bereits in der Planung (Batch-2).

Erstarrungsprozesse in der Schwerelosigkeit

Die ersten MSL-Experimente wurden im Rahmen des ESA MAP (**M**icrogravity **A**pplication **P**rogramms) durchgeführt. Die ESA MAP Projekte sind Public-Private Partnerships zwischen Industrie, Universitäten, Forschungseinrichtungen und nationalen Agenturen.

Die Projekte CETSOL (**C**olumnar to **E**quiaxed **T**ransition in **S**olidification Processing) und MICAST (**M**icrostructure Formation in **C**asting of Technical Alloys under Diffusive and Magnetically Controlled Convective Conditions) untersuchen verschiedene Wachstumsstrukturen und die Entwicklung der Mikrostruktur während der Erstarrung von Aluminium-Legierungen. Ziel ist ein besseres Verständnis der Parameter und Prozesse, welche die Erstarrung von Metallschmelzen beeinflussen. Mit Hilfe der Ergebnisse sollen numerische Modelle zur Vorhersage der inneren Struktur von Gussteilen überprüft und weiter entwickelt werden. Dies dient der Optimierung bisheriger Gießprozesse, um schließlich Produkte mit besseren und gezielt eingestellten Materialeigenschaften zu erhalten.

Das Experiment CETSOL befasst sich mit der Erforschung grundlegender physikalischer Phänomene bei der Erstarrung von Metallschmelzen und deren Auswirkungen auf die Materialeigenschaften.



Schnitt durch zwei Aluminium-Silizium-Eisen (AlSiFe) Proben

Das vom DLR-Institut für Materialphysik im Weltraum geleitete Projekt MICAST untersucht die Entstehung und Entwicklung von Mikrostrukturen bei der Erstarrung von technischen Aluminium-Legierungen unter dem Einfluss von Strömungen, wie sie beispielsweise beim Giessen auftreten. Im Experiment werden die Strömungen durch ein rotierendes Magnetfeld simuliert und die Ergebnisse mit in Schwerelosigkeit, strömungsfrei erstarrten Proben verglichen.

Diese Experimente können ausschließlich auf der ISS durchgeführt werden, da nur hier ausreichend lange Schwerelosigkeit zur Verfügung steht, um die Fragestellungen zu untersuchen. Die Forschung auf der ISS ermöglicht kontrollierte und genau definierte Experimentabläufe, ohne den störenden Einfluss der Schwerkraft und bietet somit ideale Bedingungen für die Grundlagenforschung.

Contact

Michel Winand

Kommunikation, Köln
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.
Tel: +49 2203 601-2144
Fax: +49 2203 601-3249
E-Mail: Michel.Winand@dlr.de

Dr.rer.nat. Sonja Steinbach

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Institut für Materialphysik im Weltraum
Tel: +49 2203 601-4685
E-Mail: sonja.steinbach@dlr.de

Prof. Dr. Rainer Willnecker

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Raumflugbetrieb und Astronautentraining
Tel: +49 2203 601-3563
Fax: +49 2203 61471
E-Mail: Rainer.Willnecker@dlr.de

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