

News-Archiv Köln

Experimente für die ISS - Neuer Technologieträger für das materialwissenschaftliche Labor in Betrieb genommen

18. Dezember 2009

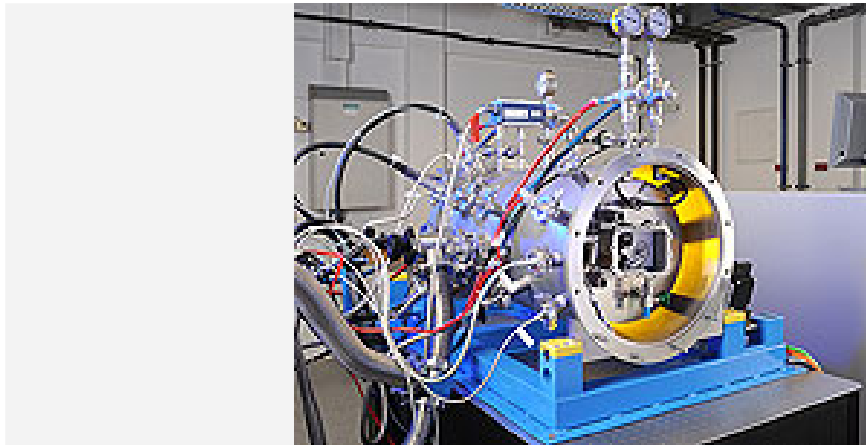


Thomas Reiter und Prof. Dr. Andreas Meyer vor dem Diffusionsofen

Am 18. Dezember 2009 haben Thomas Reiter, Raumfahrtvorstand des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) und Prof. Dr. Andreas Meyer, Leiter des DLR-Instituts für Materialphysik im Weltraum, in Köln einen neuen Technologieträger in Betrieb genommen. Mit dem Diffusionsofen wird die Machbarkeit neuer Experimentierverfahren für die Internationale Raumstation ISS demonstriert. Zudem werden Schwerelosigkeitsexperimente mit Hilfe des Diffusionsofens weiterentwickelt und vorbereitet. Die Anlage wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) aus Mitteln des Konjunkturpakets I gefördert.

Berechenbares Materialverhalten

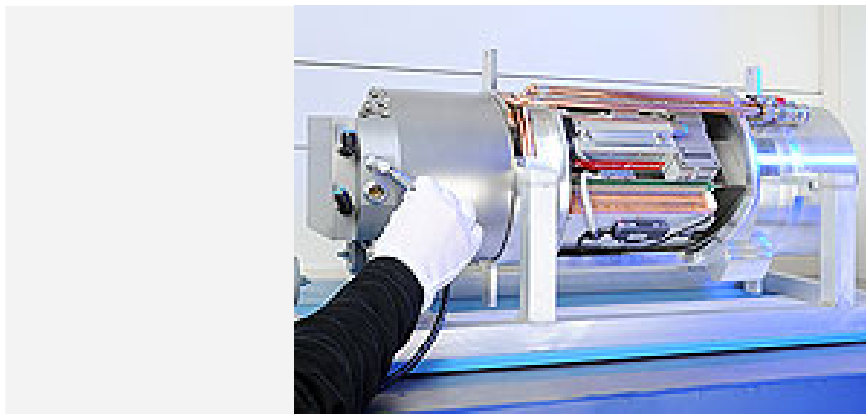
Das DLR-Institut für Materialphysik im Weltraum erforscht Eigenschaften von Schmelzen (zum Beispiel Gusslegierungen) und ihre Erstarrung. Ziel ist es, die Eigenschaften von Werkstoffen vorherzusagen und somit ein Materialdesign aus der Schmelze zu ermöglichen. Für die Modellierung der Erstarrung ist die Beweglichkeit der Atome (Diffusion) in der Schmelze der grundlegende Prozess. Die Kenntnis der Diffusion ist für die Vorhersage der Gefügebildung bei der Erstarrung von erheblicher Bedeutung. Hierzu bedarf es bestimmter Kennzahlen, den Diffusionskoeffizienten.



Prozesskammer mit Hochtemperatureinsatz

Die Messung von Diffusionskoeffizienten wird durch zwei wesentliche Effekte erschwert: die Einflüsse von Strömungen (Konvektion) auf das heiße, geschmolzene Material während des Diffusionsexperiments und der Bildung von Gefügestrukturen während des Abkühlprozesses bei der Erstarrung. Beides verändert die Diffusionsprofile auf bislang nicht bekannte Weise und führt dazu, dass die wenigen aus der Literatur bekannten Messwerte stark voneinander abweichen.

Am DLR-Institut für Materialphysik im Weltraum wurden in den letzten Jahren neue Methoden entwickelt, die diesen Herausforderungen begegnen. Durch den Einsatz neuer Technologien zur Röntgenradiographie kann der gesamte Diffusionsprozess vom Aufschmelzen über die Diffusionsglühung bis zur Erstarrung an der Probe beobachtet werden. Im Fokus stehen hier Aluminium-Gusslegierungen, die einen hohen Röntgenkontrast aufweisen. Eine neuartige Scherzellentechnik erlaubt es, das Diffusionsprofil in der Schmelze einzufrieren, und damit den störenden Einfluss der Erstarrung zu umgehen. So können erstmals umfangreiche Diffusionsmessungen, zum Beispiel an Siliziumlegierungen für die Anwendung in der Photovoltaik oder an hochtemperaturfesten Gusslegierungen auf Titan-Aluminium-Basis, durchgeführt werden.



Der Röntgeneinsatz des Diffusionsofens

Ideale Forschungsbedingungen unter Schwerelosigkeit

Die Internationale Raumstation ISS mit ihrem materialwissenschaftlichen Labor MSL ermöglicht Experimente unter genau definierten Versuchsbedingungen, ohne den störenden Einfluss von Konvektion. Im Kölner Diffusionslabor werden in Zukunft Experimente vorbereitet und entwickelt, die dann im MSL unter reduzierter Schwerkraft durchgeführt werden. Die Ausstattung des neuen Diffusionslabors ist auf die Kompatibilität mit dem modular aufgebauten MSL ausgerichtet. Dieses modulare Konzept gestattet auch den Austausch von Experimenteinsätzen durch die Astronauten an Bord der ISS.

Gemeinsam mit Astrium und Partnern aus Hochschule und Industrie konnte das DLR die innovativen Messmethoden zur Diffusion in zwei voll MSL-kompatiblen Einsätzen für zukünftige ISS-Experimente umsetzen:

Zum einen ein Hochtemperatureinsatz ausgelegt auf höchste Anforderungen an Temperaturstabilität bei 1600 Grad Celsius für Scherzellen-Diffusionsexperimente. Zum anderen einen Diagnostikeinsatz mit einer vollständigen Röntgenradiographie-Anlage zur Messung der Diffusions- und Erstarrungsvorgänge.

Die ISS-Experimente in diesen beiden Einsätzen werden das Wissen über Flüssigkeitsdynamik und Erstarrungsverhalten von Legierungsschmelzen auf neue Grundlagen stellen. Dies bedeutet einen großen Schritt in Richtung des Materialdesigns aus der Schmelze.

Kontakt

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

Prof. Dr. Andreas Meyer

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Institut für Materialphysik im Weltraum
Tel: +49 2203 601-2667
Fax: +49 2203 61768
E-Mail: Andreas.Meyer@dlr.de

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