

GeoFlow II: Einblick ins Innere der Erde

Mittwoch, 23. März 2011

Die Experimentapparatur GeoFlow II wurde Mitte Februar an Bord des europäischen Raumtransporters ATV-2 „Johannes Kepler“ zur ISS geflogen und am vergangenen Wochenende im Fluid Science Lab (FSL) des COLUMBUS-Moduls der ISS installiert. Bis Mitte Juni diesen Jahres sollen die wissenschaftlichen Experimente unter Schwerelosigkeit ablaufen und Phänomene im Inneren der Erde untersuchen. Unser Heimatplanet besteht aus einer circa 40 Kilometer dicken Erdkruste, einem oberen Mantel der sich bis in 900 Kilometer Tiefe erstreckt. Ihm schließt sich der untere Mantel an, der bis zu 2900 Kilometer ins Erdinnere reicht. Danach folgt der äußere Erdkern bis in 5100 Kilometer Tiefe. Der innere Erdkern erstreckt sich bis zum Erdmittelpunkt in 6371 Kilometern.

Unsere Erde im Schuhkarton

Die Wissenschaftler um Projektleiter Prof. Christoph Egbers vom Lehrstuhl für Aerodynamik und Strömungslehre an der BTU in Cottbus haben diese Verhältnisse in Zusammenarbeit mit der Firma EADS Astrium nun in einer schuhkartongroßen Apparatur nachgebaut. „Die größte Herausforderung war, all diese Randbedingungen in einem Mini-Erdmodell zu realisieren“, erklärte Egbers. Im Experiment wird das Erdinnere durch ein Kugelmodell simuliert: Zwischen einer inneren, massiven Kugel und einer äußeren Hohlkugel befindet sich eine zähe Ölschicht. Entsprechend den Temperaturverhältnissen im Erdinneren wird die innere Kugel geheizt und die äußere Hohlkugel gekühlt. Im Kugelspalt wird dann durch das Anlegen einer elektrischen Spannung ein unverzerrtes, zentralsymmetrisches Kraftfeld erzeugt, das die auf der Erde herrschende Schwerkraft simuliert. Außerdem werden die Kugeln gedreht, um die Erdrotation darzustellen. Eine Kamera fotografiert die Strömungsmuster, die während des Ablaufs auftreten.

Physikalische Serie auf der ISS

GeoFlow II ist das zweite Experiment einer deutschen Reihe. Bereits im Jahr 2008 begann mit dem Experiment GeoFlow I die wissenschaftliche Untersuchung des Erdinneren im All und damit unter Schwerelosigkeit. Der wesentliche Unterschied zwischen der Apparatur GeoFlow I und dem Folgeexperiment besteht in der Art des Mediums im Kugelspalt: Während in GeoFlow I Silikonöl verwendet wurde, um die konvektiven Strömungen im flüssigen Teil des Erdkerns zu untersuchen, kommt im Kugelspalt bei GeoFlow II die Flüssigkeit Nonanol zum Einsatz. Nonanol ist eine klare, farblose Flüssigkeit, deren Fließfähigkeit (Viskosität) stark temperaturabhängig ist. Sie spiegelt ideal die thermophysikalischen Eigenschaften des flüssigen Erdmantels wider. Die Wissenschaftler erhoffen sich, auf diese Weise das physikalische Verständnis von zum Beispiel von Magma-Strömungen im Erdinneren zu verbessern. Das Experiment GeoFlow III ist bereits geplant und soll die Strömungen in der Atmosphäre simulieren. Das Experiment könnte dabei helfen, unser Wetter besser zu verstehen.

Internationale Kooperation

Der Experimentablauf wird durch das deutsche COLUMBUS-Kontrollzentrum (Col-CC) in Oberpfaffenhofen, das italienische Microgravity Advanced Research and Support Centre MARS in Neapel, das spanische User Support und Operations Centre E-USOC in Madrid sowie die Bodenstation an der BTU überwacht. In Cottbus werden die Telemetriedaten mit einem zeitlichen Abstand von circa 20 Sekunden eintreffen, während die gesammelten Videoaufzeichnungen im Abstand von wenigen Tagen heruntergeladen und ausgewertet werden.

Neben der BTU Cottbus sind außerdem Forscher vom DLR-Institut für Planetenforschung (Berlin), des Instituts für Physik und Astronomie der Universität Potsdam, des Instituts für Physik der Universität Göttingen, der CNRS Paris, der PMMH-ESPCI Paris, des Institut Nonlinéaire der Universität Nizza, des Laboratoire Ondes et Milieux Complexes der Universität Le Havre und des Departement of Applied Mathematics der Universität Leeds an GeoFlow II beteiligt.

Kontakte

Martin Fleischmann

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Raumfahrtmanagement, Kommunikation

Tel.: +49 228 447-120

Fax: +49 228 447-386

Martin.Fleischmann@dlr.de

Dr. Thomas Driebe

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Raumfahrtmanagement, Forschung unter Weltraumbedingungen

Tel.: +49 228 447-371

Fax: +49 228 447-735

thomas.driebe@dlr.de

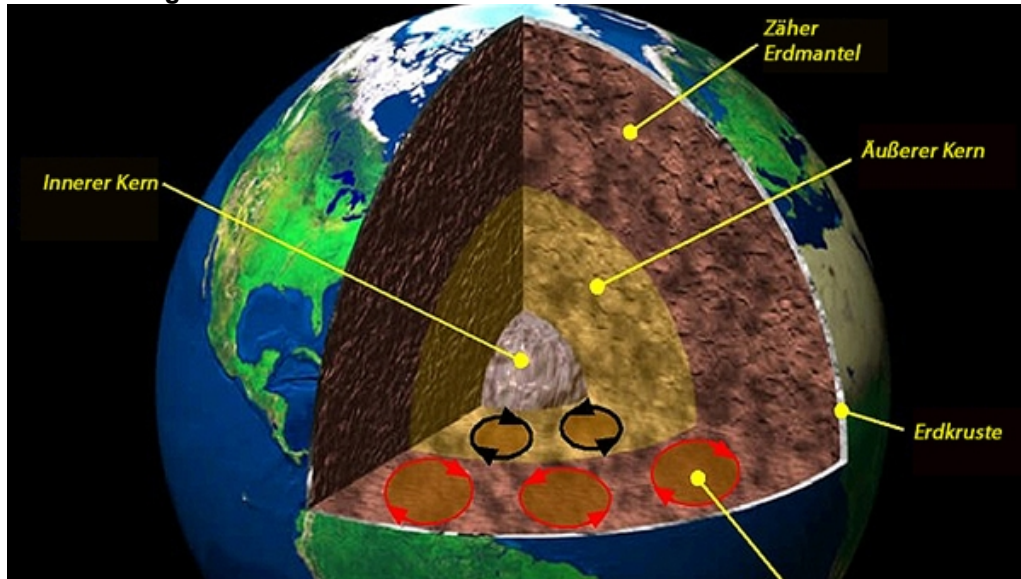
Die GeoFlow II-Experimentapparatur



Die GeoFlow II-Experimentapparatur wurde am 19. März 2011 im Fluid Science Laboratory (FSL) im Columbus-Modul auf der Internationalen Raumstation ISS installiert. Die Apparatur wurde in Zusammenarbeit von EADS Astrium und der BTU Cottbus gebaut.

Quelle: BTU Cottbus..

Die Strömungen im Erdinneren



Die Experimentserie GeoFlow erforscht die Strömungen im Erdinneren. Während GeoFlow I die konvektiven Strömungen im äußeren Erdkern untersuchte, wird GeoFlow II den konvektiven Strömungen im zähen Erdmantel nachgehen.

Quelle: BTU Cottbus..

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