

Pressemitteilung

Technische Universität Berlin

Ramona Ehret

20.03.1997

<http://idw-online.de/de/news4120>

Forschungsprojekte
Mathematik, Physik / Astronomie, Werkstoffwissenschaften
überregional

Spacelab: Experimente mit "metallischen Gläsern"

TU Berlin - Medieninformation Nr. 57 - 18. März 1997

TU BERLIN FORSCHT IM SPACELAB

Berliner Forscher experimentieren mit "Metallischen Gläsern"

Am 3. April startet die amerikanische Raumfähre Columbia zur bisher 83. Spaceshuttle-Mission ins All. Im Huckepack trägt sie das Raumlabor "Spacelab", vollgepackt mit Apparaturen und Experimenten des "Microgravity Science Laboratory" (MSL). Zwei Wochen lang werden Wissenschaftler aus den USA, Japan und Europa im MSL Experimente unter Schwerelosigkeit durchführen. Ihre Themen sind Verbrennungsprozesse, Eiweiße und Materialforschung. Ebenfalls dabei sind zwei Forschergruppen der TU Berlin: Sie untersuchen neue Werkstoffe.

Bereits rund 30-mal wurde Spacelab, ein Gemeinschaftsprojekt der amerikanischen Weltraumbehörde NASA und der europäischen Raumfahrtagentur ESA, zu Missionen ins All geschickt. Wissenschaftler aus rund 20 Ländern führten hier über 500 Experimente durch, etwa zum Wachstum von Kristallen oder zum Aufbau von Eiweißen. Bei der 83. und letzten Spacelab-Mission, die voraussichtlich vom 3. bis 20. April '97 stattfindet, werden unter anderem Verbrennungsprozesse und das Wachstum von Pflanzen studiert. In einem speziellen Versuchsaufbau namens TEMPUS ("Tiegelfreies elektromagnetisches Prozessieren unter Schwerelosigkeit") geht es um Eigenschaften von Metallschmelzen. In diesem Versuchsaufbau werden etwa kirschkerngroße Metallproben berührungslos durch elektromagnetische Felder beheizt und geschmolzen. Die Temperatur der Proben sowie deren Volumen und Oberflächengestalt werden dabei ebenfalls kontaktlos durch optische Methoden mit hoher Genauigkeit bestimmt. TEMPUS steht auch für eine internationale Kooperation von Wissenschaftler-Teams aus den USA (Massachusetts Institute of Technology, California Institute of Technology, Vanderbilt University) und Deutschland (Uni Augsburg, Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt Köln und TU Berlin). Entwickelt und gebaut wurde TEMPUS von der Firma Dornier-Daimler Benz Aerospace im Auftrag der Deutschen Agentur für Raumfahrtangelegenheiten.

1. VERSUCHSREIHE: OBERFLÄCHENSPIGUNG

Die Arbeitsgruppe von TU-Professor Martin Georg Froberg und Dr.-Ing. Michael Roesner-Kuhn wird in der TEMPUS-Apparatur die Oberflächenspannung einiger Metalle untersuchen. Diese Materialeigenschaft beschreibt die Fähigkeit eines Metalls, Kontakt zu einer Grenzfläche herzustellen, und ist bei vielen industriellen Anwendungen von Bedeutung: Z. B. beim Guss von metallischen Formstücken oder beim Filtrieren von Verunreinigungen aus Metallschmelzen. 18 verschiedene Metalle - unter anderem Gold, Nickel, Zirkon- und Aluminiumlegierungen - wird das TU-Team während der MSL-Mission unter die Lupe nehmen. Dabei messen die Wissenschaftler mit optischen Methoden zunächst die Oberflächentemperatur. Da sich die Oberflächenform des Metalltropfens rhythmisch ändert ("zittert"), ergibt sich ebenfalls ein oszillierendes Temperatur-Zeit-Signal. Dessen Auswertung mit Hilfe

mathematischer Methoden gibt Aufschluss ueber die Oberflaechenspannung des untersuchten Metalls. Die Experimente steuern und ueberwachen die Forscher per Fernbe- dienung von der Erde aus, in Zusammenarbeit mit einem Team des Instituts fuer Raumsimulation der DLR. Wie ihre Forscherkollegen, die an den anderen MSL-Einrichtungen arbeiten, sind die Wissen- schaftler dazu im Marshall Space Center in Huntsville, Alabama, untergebracht.

WARUM IM ALL EXPERIMENTIEREN?

Aber warum muessen die Berliner Forscher ihre Untersuchungen ei- gentlich im All durchfuehren? AEhnliche Experimente machen sie schliesslich auch in Berlin: Mit Hilfe einer Spezialapparatur ko- ennen sie Metallproben in ihrem Institut genauso beruehrungsfrei untersuchen wie im All. Das Ankaempfen gegen die Schwerkraft er- fordert jedoch ein energiereicheres Schwebefeld und fuehrt daher zu Untersuchungstemperaturen von ueber 1000 C. Die Schwerelosig- keit eroeffnet somit niedrigere Temperaturbereiche, die man auf der Erde nicht erreichen kann und die gerade fuer bestimmte Le- gierungen besonders interessant sind.

2. VERSUCHSREIHE: METALLISCHE GLAESER

Dies ist zum Beispiel fuer sogenannte metallische Glaeser wich- tig, eine Gruppe von Metallegierungen, deren Schmelzpunkte haeu- fig unter 900 C liegen. Sie werden vom zweiten TU-Team unter Leitung von Prof. Dr. Hans-Joerg Fecht und Dr. Rainer Wunderlich untersucht. Technologisch interessant sind die metallischen Glae- ser, weil sie eine hohe Festigkeit und eine gute Korrosionsbe- staendigkeit aufweisen. Die Materialeigenschaften der metalli- schen Glaeser ergeben sich aus einer faszinierenden Eigenart: Beim Abkuehlen aus der Schmelze erstarren sie nicht zu kristalli- nen Strukturen - wie es bei Metallen normalerweise der Fall ist - , sondern in einer ungeordneten (amorphen) Struktur, die der ei- ner Fluessigkeit sehr aehnlich ist. Aus diesem Grund spricht man von "metallischen Glaesern" in Analogie zu Glaesern, wie man sie aus dem taeglichen Leben kennt. Drei Legierungen, die auf der Basis des Elements Zirkon herge- stellt wurden, schickt die Arbeitsgruppe mit dem Spacelab ins All. Sie werden - wie auch die anderen Metallproben - mit TEMPUS ge- schmolzen und dann in Stufen abgekuehlt. Dabei messen die Wissen- schaftler die sogenannte spezifische Waerme. Die Kenntnis dieser Groesse ist spaeter auf der Erde wichtig, um massive Werkstuecke aus metallischem Glas zu produzieren.

VORAUSSICHTLICH AM 20. APRIL ZURUECK AUF DER ERDE

Voraussichtlich am 20. April soll das "International Microgravity Laboratory" mitsamt Spacelab und den Ausruestungen des "Microgravity Space Laboratory" wieder zur Erde zurueckkehren. Waehrend die Raumfaehre Columbia weiterhin fuer Weltraumfluege eingesetzt wird, soll das Spacelab zukuenftig auf dem Boden blei- ben, denn weitere Missionen des Weltraumlabs sind nicht mehr geplant. In Zukunft sollen Schwerelosigkeitsexperimente nur noch auf der internationalen Weltraumstation stattfinden, die derzeit von NASA, ESA und anderen Raumfahrtorganisationen aufgebaut wird. Sie soll zwischen Dezember 1997 und dem Juni 2002 aufgebaut werden.

René Schoenfeldt

Diesen Beitrag koennen Sie im Rahmen Ihrer Berichterstattung ganz oder teilweise - auch ohne Namensnennung - verwenden. Wir moech- ten Sie aber bitten, uns ein Belegexemplar zuzusenden.

Weitere Informationen erteilen Ihnen gerne Dr.-Ing. Michael Roesner- Kuhn und Dr. Rainer Wunderlich vom Institut fuer Metallische Werkstoffe der TU Berlin. Sie erreichen beide Wissenschaftler noch bis zum Mittwoch, dem 26. Maerz: Dr.-Ing. Michael Roesner-Kuhn (Arbeitsgruppe Prof. Dr. Martin Georg Frohberg), Tel. 030/314-22359; Dr. Rainer Wunderlich (Arbeitsgruppe Prof. Dr. Hans-Joerg Fecht), Tel. 030/314-22484.

AKTUELLE INFORMATIONEN IM WORLD WIDE WEB

Aktuelle Informationen zur Spacelab-Mission gibt es auch auf dem World Wide Web.

Unter <http://www.ksc.nasa.gov/shuttle/missions/sts-83/mission-sts-83.html> gibt es Wissenswertes ueber die 83. Space-Shuttle-Mission, das Astronauten-Team und die Ziele der Mission. Von der Countdown-Homepage aus (<http://www.ksc.nasa.gov/shuttle/missions/sts-83/countdown.html>) findet man Fotos und Videos zum Weltraumflug. Naehere Angaben ue- ber das "Microgravity Science Laboratory", gibt es unter <http://liftoff.msfc.nasa.gov/spacelab/msl/welcome.html>. Und wer sich speziell fuer die Raumfaehre Columbia interessiert, sollte <http://www.ksc.nasa.gov/shuttle/resources/orbiters/columbia.html> anklicken.