



Plasmaforschung: Labor auf dem Weg zur ISS

Mittwoch, 29. Oktober 2014

Es gewittert, es blitzt und plötzlich entsteht es - Plasma. Ein ionisiertes Gas, das auf der Erde sonst selten auftritt. Nur der Blick zum Plasmaball Sonne verrät seine natürliche Umgebung, den Weltraum. Es kann auch künstlich hergestellt werden und wird besonders im technischen Bereich genutzt, etwa in Plasmafernsehern oder Leuchtstoffröhren. Künftig sind auch Anwendungen in der Medizin, im Umweltschutz und vielen anderen Bereichen denkbar. Zur Erforschung von Eigenschaften und Verhalten von einem sehr speziellen, dem komplexen Plasma, haben bisher mehr als 30 Kosmonauten und Astronauten Plasmakristall-Experimente im Weltall durchgeführt. Die Forschungsgruppe Komplexe Plasmen des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) plant eine neue Experimentreihe: Am 29. Oktober 2014 startete in Baikonur eine Progress-Rakete mit dem Plasmakristall-Labor "PK-4" zur Internationalen Raumstation ISS.

"Seit zwölf Jahren arbeitet unsere Gruppe am PK-4-Projekt zusammen mit unserem russischen Partnerinstitut. Nach dieser langen Vorentwicklungs-, Design-, Fertigungs- und Qualifikationsphase kommt jetzt endlich die lang ersehnte wissenschaftliche Phase. Für unsere Forschungsgruppe und unsere zukünftige Entwicklung wird das ein Meilenstein", so Dr. Hubertus Thomas, Leiter der Forschungsgruppe Komplexe Plasmen am DLR. PK-4 ist insgesamt das dritte Plasmakristall-Labor, welches an Bord der ISS zum Einsatz kommt. Geplant ist ein Betrieb von mindestens vier Jahren.

Grundlegende Forschung

Plasma ist elektrisch neutral geladenes Gas und neben fest, flüssig und gasförmig der vierte Zustand der Materie. Es ist auch der ungeordnetste Zustand. Die Erkenntnis, dass sich im Plasma geordnete Strukturen, sogenannte Plasmakristalle, bilden können, veränderte 1994 das Bild der Physik. Plasmakristalle entstehen, wenn in einem geladenen Gas zusätzlich Staubpartikel oder andere Mikropartikel enthalten sind. Die Besonderheit: Die nur wenige Mikrometer kleinen Plasmateilchen besitzen eine vergleichsweise hohe Masse. Jede Veränderung geschieht verlangsamt - wie in Zeitlupe. So lässt sich sogar die Bewegung einzelner Partikel beobachten. Komplexe Plasmen sind damit ideale Modellsysteme zur Erforschung von dynamischen Vorgängen in der Materie, bei denen die Staubteilchen Atome oder Moleküle repräsentieren. Mit jedem Experiment gewinnen Dr. Hubertus Thomas und seine Kollegen neue und einzigartige Erkenntnisse.

Forschen in der Schwerelosigkeit

Auf der Erde können komplexe Plasmen im Wesentlichen nur auf zweidimensionaler Ebene untersucht werden: Die Partikel breiten sich im Schwerfeld nicht homogen aus, sondern sinken ab und stauchen das System in Richtung der Schwerkraft. Erst in der Schwerelosigkeit wird sichtbar, wie die Plasmateilchen sich im Raum verhalten und sich gegenseitig beeinflussen. Mit der neuen Anlage wollen die Wissenschaftler gezielt der flüssigen Phase von komplexen Plasmen auf den Grund gehen. Im Fokus steht dabei die Erforschung von Selbstorganisation, Turbulenzerscheinungen, die Bestimmung von Grenzen von Nanoflüssigkeiten sowie die Untersuchung des Beginns von kollektiven Effekten in stark gekoppelten Systemen.

Forschungsgruppe Komplexe Plasmen

Die Forschungsgruppe Komplexe Plasmen ist die jüngste Forschungseinheit des DLR. Dabei blickt sie bereits auf rund 20 Jahre Erfahrung zurück, erarbeitet am Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik (MPE). Den Start der Trägerrakete mit der wertvollen Ladung verfolgte das 20-köpfige Team rund um Dr. Hubertus Thomas von ihrer neuen Forschungsheimat aus, in

Oberpfaffenhofen. Mit der Eingliederung in das DLR wurde die Fortführung der erfolgreichen Plasmaforschung auf der ISS sichergestellt. Finanziert wird die Forschungsgruppe Komplexe Plasmen zu gleichen Teilen vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie, des DLR-Raumfahrtmanagement im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und dem DLR.

Über das Projekt

Das PK-4-Labor ist eine europäisch-russische Kooperation, finanziert durch die europäische Weltraumorganisation ESA und die russische Raumfahrtbehörde ROSKOSMOS. Die russische Seite, wissenschaftlich beteiligt über das Joint Institute for High Temperatures (JIHT), ist zuständig für den Transport des Labors, den Transport der Videodaten zurück zur Erde und stellt die Crew-Zeit. Auch die Entwicklung des PK-4-Labors wurde in engem Kontakt zum JIHT durchgeführt. Die experimentelle Hardware ist eine Eigenentwicklung der Forschungsgruppe (ehemals MPE) in Zusammenarbeit mit dem MPE und der OHB System AG (vormals Kayser-Threde GmbH), die auch für die Infrastruktur von PK-4 zuständig war. Zusätzliche Finanzierung des Projektes in Deutschland erfolgte durch das Raumfahrtmanagement DLR und der Max-Planck-Gesellschaft.

Wissenschaftlich beteiligt sind neben dem Kernteam aus Forschungsgruppe und JIHT auch ein europäisches Team (Frankreich, Italien und Schweden) sowie ein internationales Team (Japan und USA). Die Ergebnisse der Plasmakristall-Experimente auf der ISS erreicht damit die Forschergemeinschaft weltweit.

Kontakte

Bernadette Jung

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Politikbeziehungen und Kommunikation: Oberpfaffenhofen, Augsburg, Weilheim

Tel.: +49 8153 28-2251

Fax: +49 8153 28-1243

Bernadette.Jung@dlr.de

Dr. Hubertus Thomas

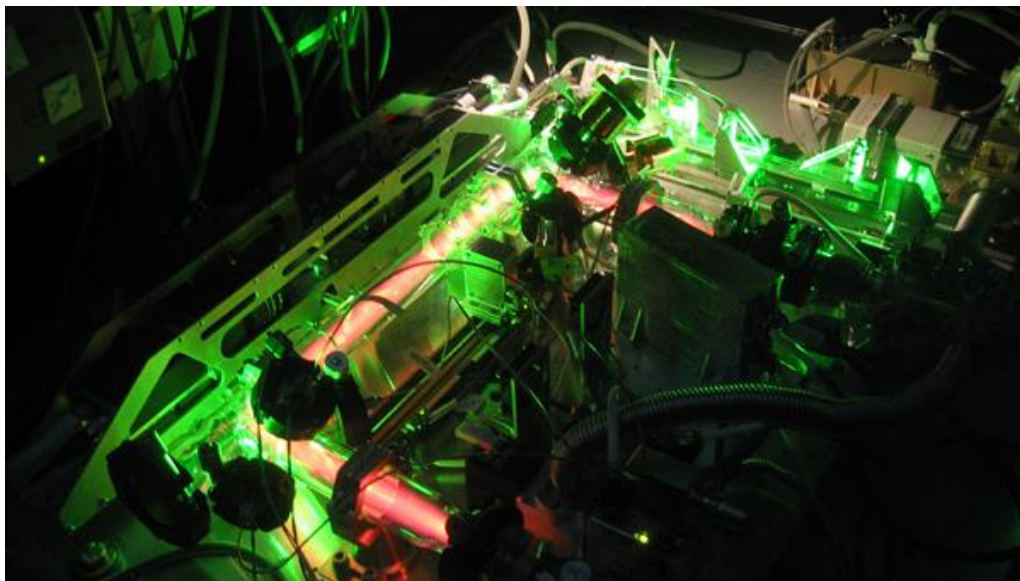
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt

Institut für Materialphysik: Forschungsgruppe Komplexe Plasmen, Leitung

Tel.: +49 8153 28-1915

Hubertus.Thomas@dlr.de

PK-4 – eine Neonröhre als Versuchsreaktor



Die neue ISS-Experimentanlage „PK-4“ kann komplexe Plasmakristalle mittels einer Gleichstrom-Entladung mit etwa 800 Volt in einer mit einem Edelgas gefüllten Glasröhre entstehen lassen – im Prinzip eine Neonröhre als Versuchsreaktor.

Quelle: MPE .

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