



Presseinformation
Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik
27. Januar 2010

Plasma-Experiment feiert Jubiläum an Bord der ISS

Am 27. Januar 2010 beginnt zum 25. Mal eine Serie von Experimenten zu Komplexen Plasmen an Bord der internationalen Raumstation ISS. Physiker am Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik in Garching untersuchen damit grundlegende Prozesse, die ein besseres Verständnis der Vorgänge in Flüssigkeiten und Festkörpern erlauben.

Drei Aggregatzustände der Materie sind jedem bekannt: fest, flüssig oder gasförmig. In unserem Universum dominiert mit 99 Prozent aber ein vierter Zustand: das Plasma. Dieser bildet sich, wenn Gas so stark erhitzt wird, dass sich seine Moleküle in Ionen und freie Elektronen aufspalten. Man könnte deshalb denken, dass ein Plasma besonders ungeordnet ist. Forscher am Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik (MPE) haben aber herausgefunden, dass sogenannte „Komplexe“ Plasmen unter besonderen Bedingungen flüssig werden können oder sogar kristallisieren. In diesem Zustand ermöglichen sie ganz neue Einblicke in die Physik von Flüssigkeiten oder Festkörpern. Die Plasmaphysiker können so beispielsweise das Schmelzen und Erstarren (die Kristallisation), die Gitter-Defektbewegung in Kristallen, oder Flüssigkeitseffekte auf der Basis einzelner Atome beobachten.



Abbildung 1: Kosmonaut Oleg Kotov mit dem PK-3 Plus-Labor in MIM-2, dem neuen russischen Docking- und Forschungsmodul, nach dem Aufbau der Experimentapparatur (vorne, in schwarzer Tonne) und des Kontroll-Computers (hinter dem Kosmonauten). (Bild: mit freundlicher Genehmigung von RKK-Energia).

Komplexe Plasmen bestehen aus winzigen Teilchen (etwa ein Tausendstel Millimeter groß), die sich in einem Plasma befinden und hoch negativ aufgeladen werden. Durch die starke Wechselwirkung zwischen den Teilchen können sich diese in regulären Strukturen, sowohl flüssig als auch fest, anordnen. Da das Schwerfeld der Erde auf diese Vorgänge störend wirkt, werden die Experimente dazu im Weltall durchgeführt.

Die Erforschung Komplexer Plasmen mit dem Labor PKE-Nefedov war 2001 das erste naturwissenschaftliche Projekt auf der Internationalen Raumstation ISS und in der Anfangsphase auch das erfolgreichste. Mittlerweile ist das Nachfolgelabor PK-3 Plus bereits seit vier Jahren in Betrieb und liefert wie schon sein Vorgänger einzigartige Ergebnisse. Die jetzt vom 27. bis 29. Januar durchgeführte Serie von neuen Experimenten ist die 25. Mission zur komplexen Plasmaforschung unter Schwerelosigkeit. Mit diesem Experiment wird PK-3 Plus außerdem permanent im neuen ISS-Modul MIM-2 installiert und als dessen erstes wissenschaftliches Experiment betrieben.

Eines der Experimente im PK-3 Plus-Labor beschäftigt sich mit „binären“ Komplexen Plasmen: Bringt man zwei Teilchenarten unterschiedlicher Größe in ein homogenes Hintergrundplasma ein, so sollte man erwarten, dass sich durch die abstoßenden Kräfte beide gut durchmischen. In den bisher auf der ISS unter Schwerelosigkeit durchgeführten Experimenten zeigen die Teilchenwolken allerdings eine klare Phasentrennung der beiden Teilchenarten (siehe Abb. 2).

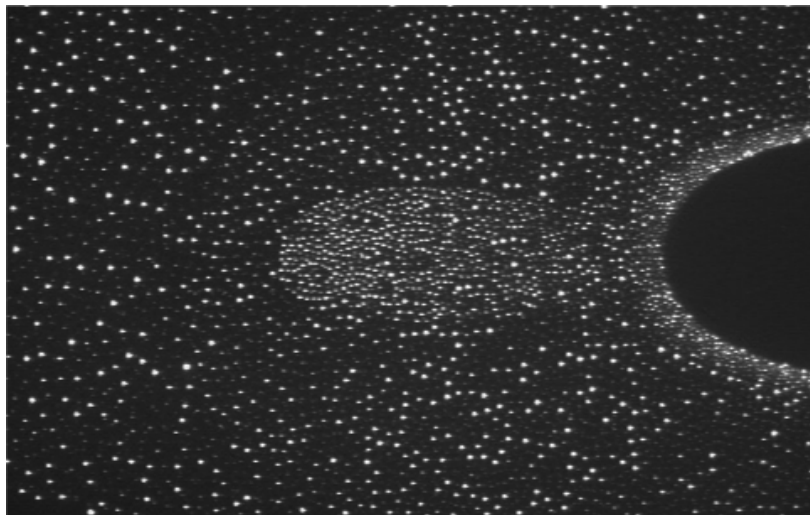


Abbildung 2: Phasentrennung (Tropfenbildung) in einem binären Komplexen Plasma auf der ISS.

„Dieses Phänomen ist aus den unterschiedlichsten Systemen, wie beispielsweise molekularen Flüssigkeiten oder kolloidalen Suspensionen gut bekannt und wird seit langem untersucht“, sagt Hubertus Thomas, Wissenschaftler am MPE und Koordinator des PK-3 Plus Experiments. „In komplexen Plasmen kann dies aber erstmalig durch die Bewegung einzelner Partikel untersucht werden, und wir erhoffen uns mit den jetzt gestarteten Experimenten neue Einblicke in die Physik der Phasentrennung.“

Die Erforschung komplexer Plasmen ist somit eine interdisziplinäre, auf grundlegende physikalische Fragestellungen ausgerichtete Forschung. Wie so oft stellt diese allerdings wichtige Weichen für die angewandte Forschung: Die Erkenntnisse und Erfahrungen der Plasma-Experimente im Labor und auf der ISS führten zu einem ganz neuen Zweig in der Medizin, der sogenannten Plasmamedizin. Hier wird derzeit in einer klinischen Studie untersucht, wie Plasmen zur kontaktfreien Sterilisierung von Wunden, zur Desinfizierung von Händen im Klinikbereich oder zur Behandlung von Parodontose eingesetzt werden können.

Danksagung

Die jahrelange, kontinuierliche Forschung an Bord der ISS ist nur möglich durch die bilateralen Übereinkünfte mit Russland. Das MPE-Partnerinstitut in Moskau, das „Joint Institute for High Temperatures“ der Russischen Akademie der Wissenschaften, ist maßgeblich an diesem Erfolg beteiligt, indem es die notwendigen Ressourcen und Logistik von russischer Seite zur Durchführung der komplexen Plasmaforschung auf der ISS sicherstellt. Der deutsche Beitrag, gefördert von der Raumfahrt-Agentur des Deutschen Zentrums für Luft und Raumfahrt e. V. mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, bestand im Bau und Test eines weltraumtauglichen Labors für die Plasmakristall (PK)-Forschung.

Weiterführende Verweise:

Joint Institute for High Temperatures in Moskau
<http://jiht.ru/> (in russischer Sprache)

Minor Investigation Modul 2 (MIM-2) auf der ISS:
<http://suzymchale.com/ruspace/mim2.html> (in englischer Sprache)

Plasmamedizin-Forschungsgruppe am MPE:
<http://www.mpe.mpg.de/theory/plasma-med/index.html> (in englischer Sprache)

Weitere Informationen erhalten Sie von:

Dr. Hannelore Hämmerle Pressesprecherin Max-Planck-Institut für Astrophysik und Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik Tel.: +49 89 30000-3980 E-Mail: hanneh@mpe.mpg.de	Dr. Hubertus Thomas Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik Tel.: +49 89 30000-3838 E-Mail: thomas@mpe.mpg.de
---	--

MPE Webseiten:

<http://www.mpe.mpg.de/main-d.html>