

Gegen den Blackout

Freitag, 10. Februar 2012

Der Eintritt in die Atmosphäre eines Planeten gehört zu den heikelsten Phasen von Raumfahrtmissionen. Ausgerechnet in dieser Phase reißt bis heute die Kommunikation zwischen dem Raumfahrzeug und den Bodenkontrollstellen ab. Wissenschaftler des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) haben gemeinsam mit Kollegen des Forschungszentrums Karlsruhe (KIT) und dem IOFFE-Institut der Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg ein vielversprechendes Verfahren entwickelt, das den "Communication Blackout" verhindern soll. Das Projekt startet ab dem 10. Februar 2012 in Köln.

Abbruch der Kommunikation

Das Phänomen des sogenannten "Radio Blackout" begleitet die Raumfahrt nunmehr seit fast 50 Jahren. Während des Hyperschallflugs sowie beim Eintritt in die Erd- oder Marsatmosphäre besteht kein Kontakt zu dem Raumfahrzeug. Mitunter kann die Verbindung für mehrere Minuten unterbrochen sein. Minuten, in denen beispielsweise die Besatzung einer Landekapsel keine Lagemeldungen erhält und auch nicht über eventuelle Störungen berichten kann. Minuten, die wichtige Informationen über Defekte, welche zum Verlust einer Raumsonde führen können, geben.

Hervorgerufen wird der "Radio Blackout" durch eine Plasmaschicht, die sich im Hyperschallflug durch das Aufheizen der durch die Bugstoßwelle entstehenden Gase an der Vorderseite eines Fahrzeugs bildet. Das Plasma enthält elektrisch geladene Teilchen, die durch Reflexion verhindern, dass die Funkwellen zur Antenne gelangen.

Lösung durch Magnetfelder

Mithilfe von Methoden der Magnetohydrodynamik (MHD) will das Team aus Forschern der Helmholtzgemeinschaft und des Physikalisch-technischen Instituts der Russischen Akademie der Wissenschaften (IOFFE) das Problem lösen. Die Magnetohydrodynamik beschäftigt sich mit dem Strömungsverhalten von elektrisch geladenen Gasen (Plasmen). Diese Plasmen lassen sich in ihrer Form und der Verteilung der Ionen und Elektronen durch elektromagnetische Felder beeinflussen.

Bei den Tests im Lichtbogenbeheizten Windkanal der Abteilung Über- und Hyperschalltechnologie des DLR-Instituts für Aerodynamik und Strömungstechnik wird ein gekühlter Magnet in Kombination mit zwei Elektroden den Plasmastrom so verändern, dass die Funkwellen die reflektierenden Plasmaschichten durchdringen können. Die Magnete werden vom Karlsruher Institut für Technologie speziell entwickelt.

Die experimentellen Daten dienen auch der Überprüfung von computergestützten Simulationsverfahren, die für ein besseres Verständnis der physikalischen Vorgänge wichtig sind.

"Für mich als Projektleiter ist es zunächst spannend drei so erfahrene Institutionen an einen Tisch zu bringen. Wir haben die Chance unsere Fähigkeiten zu kombinieren um ein Problem zu lösen, das die Raumfahrt schon seit über 50 Jahren beschäftigt", sagt Dr. Ali Gülhan.

Helmholtz Förderung

Das Projekt wird unter dem Namen "COMBIT – Communication Blackout Mitigation for Spacecrafts" von der Helmholtz-Gemeinschaft mit einer Laufzeit von drei Jahren gefördert. Im Rahmen der "Helmholtz-Russia Joint Research Groups" arbeiten Wissenschaftlerinnen und

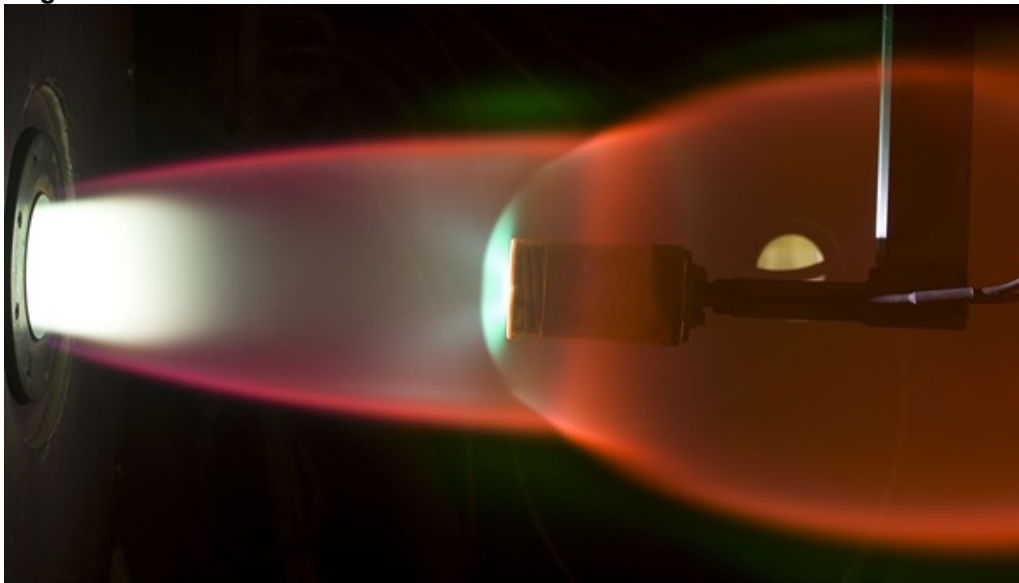
Wissenschaftler aus Russland mit Partnern in Helmholtz-Zentren zusammen und realisieren gemeinsam Forschungsprojekte. Die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses ist ein Schwerpunkt dieses Projektes.

Kontakte

Michel Winand
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Kommunikation Köln
Tel.: +49 2203 601-2144
Michel.Winand@dlr.de

Dr.-Ing. Ali Gülhan
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik, Über- und Hyperschalltechnologie
Tel.: +49 2203 601-2363
Fax: +49 2203 601-2085
ali.guelhan@dlr.de

Bugstosswelle im Windkanal



Der Versuch im Lichtbogenbeheizten Windkanal zeigt die Stosswelle an der Vorderseite des Modells sowie das Strömungsverhalten des Plasma.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

Raumkapsel beim Wiedereintritt in die Erdatmosphäre



Während des Hyperschallflugs sowie beim Eintritt in die Erd- oder Marsatmosphäre besteht kein Kontakt zu dem Raumfahrzeug. Mitunter kann die Verbindung für mehrere Minuten unterbrochen sein.

Quelle: ESA.

Windkanalversuch mit MHD-Effekt



Der Magnet in der Bildmitte verändert die Strömung des Plasmas.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

Versuchsaufbau im Lichtbogenbeheizten Windkanal



Bei den Tests im Lichtbogenbeheizten Windkanal der Abteilung Über- und Hyperschalltechnologie, des DLR-Instituts für Aerodynamik und Strömungstechnik, wird ein gekühlter Magnet in Kombination mit zwei Elektroden den Plasmastrom so verändern, dass die Funkwellen die reflektierenden Plasmaschichten durchdringen können. Die Magneten werden vom Karlsruher Institut für Technologie speziell entwickelt.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

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