



EXPeriment for Liquid On-orbit REfueling

EXPLORE steht für das "Experiment for Liquid On-orbit Refueling". Das studentische Experiment untersucht den Flüssigkeitstransfer zwischen Testkammern unter Mikrogravitationsbedingungen. Es ist vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) ausgewählt worden, auf der Forschungsrakete REXUS im März 2011 vom schwedischen Weltraumbahnhof Kiruna zu starten.



Unser Ziel

Explorationsmissionen, insbesondere bemannte Erkundung und Nutzlastflüge, erfordern erhebliche Transportkapazitäten zu zukünftigen Zielen wie Mond und Mars. Eine Möglichkeit diese Nutzlast- und Crewkapazitäten zu erreichen, liegt in der Wiederbetankung orbitaler Antriebsstufen, so dass diese weiter fliegen und mehr transportieren können. Orbitale Raumstationen oder Treibstofflager könnten als "Tankstelle in der Erdumlaufbahn" eine Zwischenstation für Raketenstufen und Raumschiffe darstellen, bevor diese in das Sonnensystem aufbrechen.

Wir untersuchen Technologien und Prozesse für diese Betankungsaktivitäten, um deren Entwicklung voranzutreiben. EXPLORE ist somit Ziel und Lösung zugleich. Das Schwerelosigkeitsexperiment ist ein wichtiger Schritt zur Erfüllung des Menschheitstraums: der Erforschung des Weltalls.

EXPLORE Team

Christine Hill (Team Managerin)
 Andreas Fink
 Emil Nathanson
 Robert Schelling
 Jürgen Schlutz
 Daniel Störk
 Johannes Wepler

Werden Sie Partner!

EXPLORE bietet auch Ihnen viele Möglichkeiten! Wir senden Ihre Bauteile und Ideen an die Grenze des Weltraums und verknüpfen Ihren Namen und Ihr Logo mit Raumfahrtforschung. Sprechen Sie uns an!

Kontakt

Post: EXPLORE Team
 IRS, Universität Stuttgart
 Pfaffenwaldring 31
 70569 Stuttgart

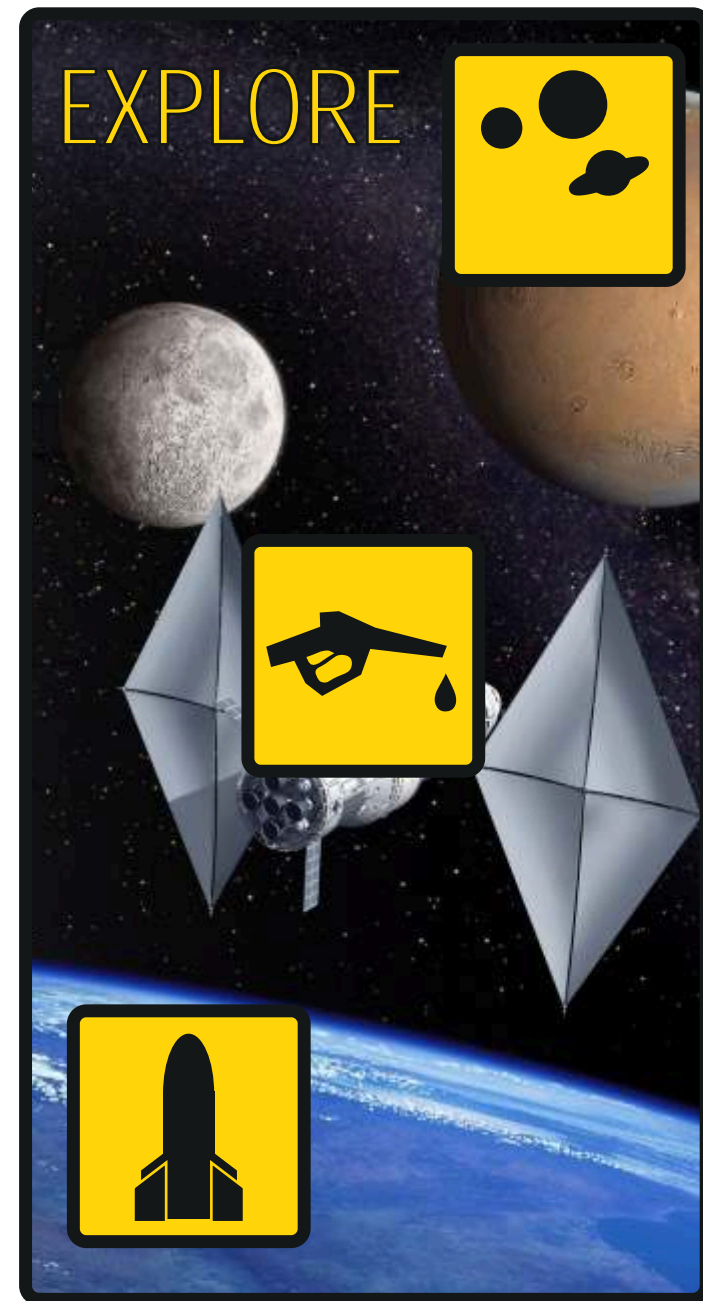
Web: www.explore-rexus.de

Mail: info@explore-rexus.de

EXPLORE wird unterstützt von



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.



EXPeriment for Liquid
On-orbit REfueling
(auf REXUS)

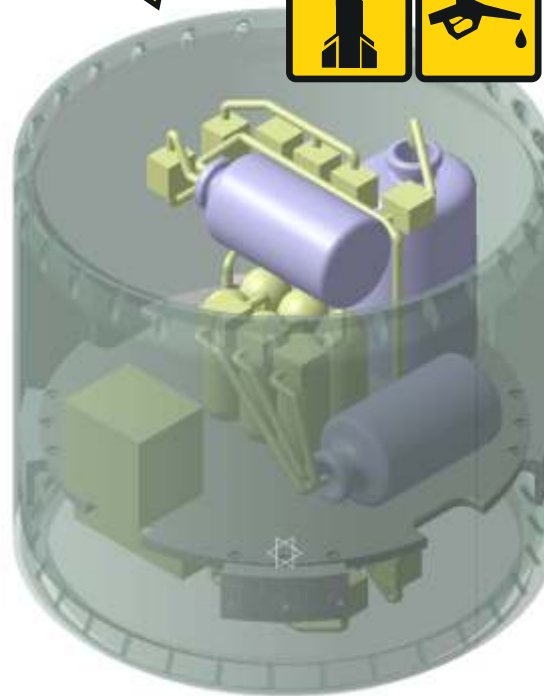
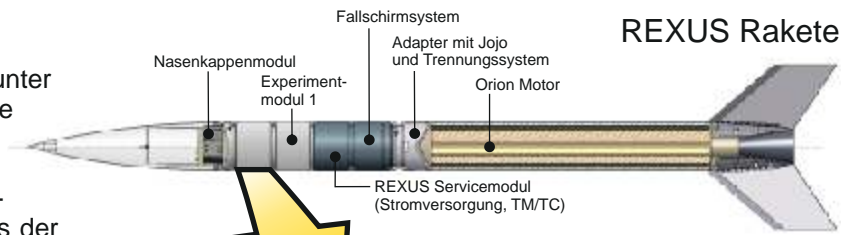


Das Experiment

EXPLORE simuliert einen Betankungsvorgang unter Schwerelosigkeit. Während dies für lagerfähige Treibstoffe bereits im Orbit realisiert wird (z.B. auf der ISS), stellt die Nutzung von effektiveren kryogenen Treibstoffen besondere Herausforderungen: Bei der Wiederbefüllung von Tanks muss der durch ein Hilfsgas bereitgestellte Druck bei gleichzeitiger Trennung von flüssiger und gasförmiger Phase erhalten werden, um Abdampfverluste zu minimieren und hohe Füllstände zu erreichen.

Das Experiment wird in einem Nutzlastmodul der REXUS Rakete untergebracht sein, das dem Team etwa 36 cm Durchmesser und 30 cm Höhe bei einem Maximalgewicht von unter 10 kg als Bauraum bereitstellt. Während dem Flug stehen bis zu 3 Minuten Schwerelosigkeit für die Untersuchungen zur Verfügung.

EXPLORE besteht aus der Betankungsanlage, der Steuerungs- und Aufzeichnungselektronik sowie der strukturellen Befestigung (siehe Kästen rechts). Wir arbeiten in erster Linie mit einfachen Komponenten und Mitteln, um ein komplexes Experiment zu verwirklichen. Hierzu zählt nicht nur die eigentliche Funktionalität des Aufbaus und der Elektronik, sondern auch die Qualifizierung des ganzen Experiments für den Flug. Vibrationen beim Start, Vakuum im Flug und extreme Temperaturen von etwa -30°C im Norden Schwedens sind nur einige der Herausforderungen, die das Team in seinem Entwurf berücksichtigen und in der Umsetzung bewältigen müssen. Hierbei wird EXPLORE vom Institut für Raumfahrtsysteme (IRS) der Universität Stuttgart und vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) unterstützt, deren Testeinrichtungen das Experiment noch vor dem Flug vor seine Belastungsprobe stellen.



Betankungsanlage

In der Betankungsanlage bedrückt ein zentraler Gasdrucktank zwei gleiche Flüssigkeitstanks, von denen wiederum die Flüssigkeit über Massenflussregler und entsprechende Ventile und Leitungen in die sechs Testkammern geleitet wird. Hierbei wird die Fluidmasse und somit die Geschwindigkeit des Befüllungsvorgangs als Hauptparameter variiert.



Elektronik

Das Elektroniksegment verteilt die vom REXUS Service Modul bereitgestellte Leistung an alle einzelnen Komponenten und verarbeitet die ankommenden Signale. Das Herzstück bildet hierbei ein Mikrocontroller, der zum Einen die Regler und Ventile der Betankungsanlage steuert, zum Anderen aber auch die Sensordaten erfasst und speichert. Im Verlauf des Experiments werden Druck-, Temperatur- und Video-Bilddaten aufgezeichnet.



Umsetzung und Zeitplanung

Das EXPLORE Projekt wurde Ende des Jahres 2009 konzeptioniert und im Dezember 2009 für den Flug auf der REXUS 10 Rakete ausgewählt. Im Frühjahr 2010 wird die Designphase endgültig abgeschlossen sein, so dass die Komponenten und Systeme im Sommer und Herbst 2010 integriert und getestet werden können. Die Abnahme des Komplettsystems durch das DLR und Eurolaunch wird im Dezember 2010 erfolgen, in Vorbereitung des Starts im März 2011.

Parallel zur technischen Umsetzung des Experiments treibt das EXPLORE Team eine Outreach-Kampagne, die lokal und überregional das Konzept und seine Realisierung kommuniziert. Eine umfangreiche Internetpräsenz gehört hier genauso dazu wie Präsentationen, Ausstellungen, öffentliche Veranstaltungen und Presseberichte.

