

SWARM - drei europäische Satelliten vermessen das Erdmagnetfeld im Schwarm genau

Freitag, 22. November 2013

Am 22. November 2013 startete um 13.06 Uhr das europäische Satellitentrio SWARM vom nordrussischen Weltraumbahnhof Plesetsk mit einer Rockot-Rakete ins All. Die Satellitenmission soll das Erdmagnetfeld hochgenau vermessen und unsere Kenntnisse über die Vorgänge im Erdinneren sowie im erdnahen Weltraum erweitern. SWARM ist die vierte Erderkundungsmission im Rahmen des 'Living Planet'-Programms der europäischen Weltraumorganisation ESA. Deutschland ist mit rund 25 Prozent an diesem Programm führend beteiligt. Das vom Raumfahrtmanagement des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) finanzierte SWARM-Projektbüro koordiniert auf deutscher Seite die Forscher und die Nutzung der Daten mit dem Ziel, den wissenschaftlichen Gewinn zu optimieren.

Die Erde unter Beschuss

Unser Heimatplanet ist einem ständigen Beschuss durch energiereiche Teilchen von der Sonne und aus dem Weltall ausgesetzt. Glücklicherweise schützt uns das Erdmagnetfeld vor dieser gefährlichen Strahlung. Messungen der vergangenen Dekaden haben gezeigt, dass das Erdmagnetfeld schwächer wird und - wie häufiger in der Vergangenheit - vor einer Umpolung steht. Mit hochempfindlichen Sensoren ausgestattet, werden drei baugleiche Satelliten mit einer einzigen Rakete in den Weltraum befördert. Zwei von ihnen werden auf einer gemeinsamen Umlaufbahn in 460 Kilometer ausgesetzt und einer auf eine Bahn in 530 Kilometer Höhe gebracht. Sie werden in Formationen wie ein Schwarm (Namensgebung aus dem Englischen Wort swarm) die Erde umrunden und das Magnetfeld über vier Jahre hinweg mit bisher nicht gekannter Genauigkeit in drei Dimensionen kartieren.

Obwohl das Magnetfeld seit etwa 150 Jahren erforscht und vermessen wird, sind unsere Kenntnisse noch sehr lückenhaft. Der deutsche Vorgänger-Satellit CHAMP hat hier bereits wichtige Ergebnisse geliefert und damit unsere Kenntnis vom Erdmagnetfeld wesentlich erweitert und gleichzeitig neue Fragen aufgeworfen: Trotz des Schutzschildes dringen manchmal Teilchenschauer bis in die Atmosphäre vor. Die Folgen können vielfältig sein: Stromnetze brechen zusammen, Computer spielen verrückt, Navigationsnetze werden gestört. Klar ist: Zwischen den äußeren Einflüssen und den irdischen Magnetfeldänderungen verbergen sich vielschichtige, schwer fassbare Prozesse. In jüngster Zeit setzte sich die Erkenntnis durch, dass alles noch wesentlich komplizierter ist, als man es je vermutet hätte. Weil alles mit allem zusammenhängt. Mit Hilfe der SWARM-Daten wollen die Geoforscher nun die genauen Zusammenhänge herausfinden.

Beitrag zur Klima- und Umweltforschung

Dank der für SWARM weiterentwickelten Instrumente soll es möglich sein, großräumig Meeresströmungen zu verfolgen. Denn auch die Bewegung des elektrisch leitenden Salzwassers liefert einen Beitrag zum Magnetfeld der Erde. Er ist allerdings um fast fünf Größenordnungen kleiner als das statische Erdmagnetfeld. Auch hiermit soll SWARM einen wichtigen Beitrag zur Klimaforschung leisten, da die Dynamik von Strömungen und Gezeiten der Weltmeere das Klimageschehen wesentlich beeinflusst.

Durch ihre kontinuierlichen Beobachtungen unterstützen die drei baugleichen Satelliten zudem europäische Forschungsaktivitäten in den Bereichen System Erde, Klima, Umwelt und liefern dabei wichtige Referenzdaten in den Fachgebieten Erdmagnetfeld, Ionosphäre, Thermosphäre, Weltraumwetter, Geodäsie und Geowissenschaften.

Beitrag von Deutschland zur Datennutzung

Das vom DLR Raumfahrtmanagement mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) finanzierte SWARM-Projektbüro organisiert auf deutscher Seite die Nutzergemeinde, berät die Wissenschaftler und koordiniert Forschungsvorhaben. Es erarbeitet ein Nutzungskonzept und betreibt Öffentlichkeitsarbeit. Mit seinen Aktivitäten arbeitet das Projektbüro daran, nationale und internationale Förderprogramme zur wissenschaftlichen Interpretation von SWARM-Daten einzurichten. Es soll weiteren Nutzern auch außerhalb des wissenschaftlichen Umfelds als Informations- und Kontaktstelle dienen. Damit trägt es wesentlich zum wissenschaftlichen Ertrag dieser Explorer Mission bei.

Gegenwärtig laufen Vorbereitungen zur Validierung der SWARM-Daten, ein wichtiger Beitrag zur Qualitätssicherung. Für diese Arbeiten hat die ESA ein internationales Wissenschaftsteam berufen, dem von deutscher Seite Institute in Potsdam (GFZ), Kühlungsborn (IAP), Bremen (JUB) und München (IAPG) unter der Führung des SWARM-Projektbüros angehören.

Erdsystemforschung mit "Living Planet"

SWARM ist die vierte Mission des ESA Programms "Lebender Planet", in dem ausgewählte Wissenschaftssatelliten gezielte Beiträge zu wichtigen Fragen der Erdsystemforschung leisten. Von diesen "Earth Explorer" genannten Satelliten wurde Anfang 2009 die erste Mission (GOCE) erfolgreich gestartet. Die zweite Mission (SMOS) startete im November 2009, die dritte Mission (CryoSat) im April 2010.

Aus Deutschland ist die Firma Astrium mit dem Bau der Satelliten beauftragt, weitere beteiligte deutsche Firmen sind unter anderem IABG, ZARM, ALTRAN und Xperion. Betreibergesellschaft der Trägerrakete Rockot ist die Firma Eurokot GmbH. Die Rakete wird von Plesetsk, 800 Kilometer nördlich von Moskau gestartet. Start, Abkopplung von der Trägerrakete, Platzierung im Orbit sowie der weitere Flug werden vom European Space Operations Centre (ESOC) in Darmstadt überwacht.

Kontakte

Martin Fleischmann

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Raumfahrtmanagement, Kommunikation

Tel.: +49 228 447-120

Fax: +49 228 447-386

Martin.Fleischmann@dlr.de

Dr. Bernd Vennemann

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Raumfahrtmanagement, Erdbeobachtung

Tel.: +49 228 447-310

Fax: +49 228 447-747

Bernd.Vennemann@dlr.de

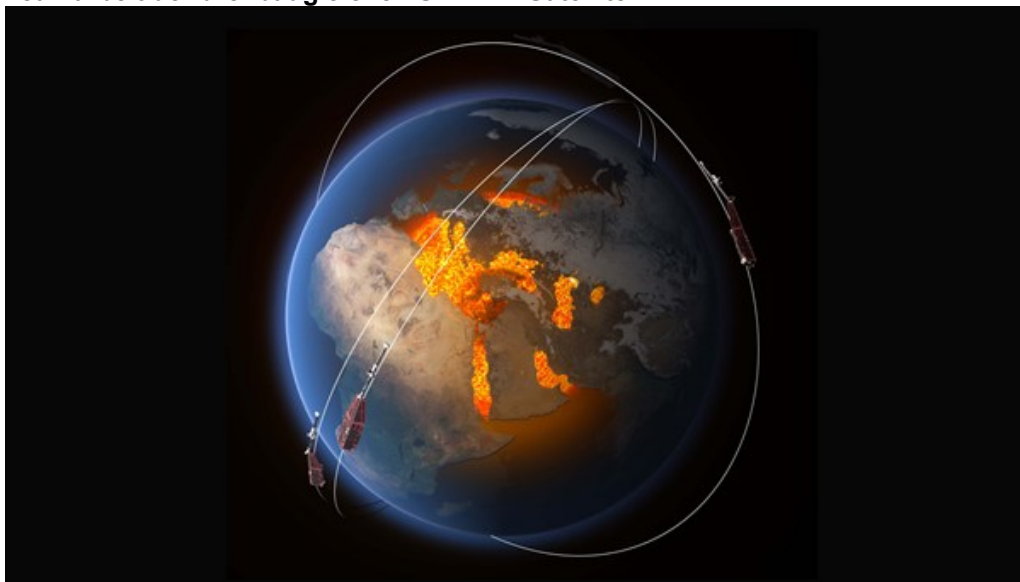
Start des Satellitentrios SWARM von Plesetsk



Das Satellitentrio SWARM startete am 22. November 2013 um 13:02 Uhr Mitteleuropäischer Zeit (MEZ) mit einer Rockot-Rakete vom Weltraumbahnhof Plesetsk in Russland.

Quelle: ESA.

Teamarbeit der drei baugleichen SWARM-Satelliten



Teamarbeit: Die Flugkonstellation und die genauen Instrumente der drei baugleichen Satelliten macht eine hochgenaue Vermessung des Erdmagnetfelds möglich. Sie umkreisen die Erde auf polnahen Bahnen. Dabei fliegen zwei mit einem Abstand von 1.4° Grad geografischer Länge fast parallel nebeneinander, während der dritte Satellit etwa 100 Kilometer über den beiden anderen die Konstellation vervollständigt. Durch diesen Positionsflug kann das Magnetfeld nun zeitgleich an mehreren Orten erfasst werden.

Quelle: ATG Medialab/ESA.

Drei in einer Reihe



Die drei baugleichen SWARM-Satelliten warten am nordrussischen Weltraumbahnhof Plesetsk auf den Einbau in die Rockot-Rakete.

Quelle: Shafiq/ESA.

DLR Projektbüro für die SWARM-Mission am GFZ Potsdam



Frau Dr. Miriam Langhans koordiniert im DLR Projektbüro am GeoForschungsZentrum Potsdam die wissenschaftliche und technische Nutzung der SWARM-Ergebnisse durch deutsche Firmen und Forschungseinrichtungen.

Quelle: GFZ Potsdam.

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