



Jürg Schopfer, 29. Oktober 2009

Fact Sheet

Start des zweiten *Earth Explorer*-Satelliten SMOS und des Technologie-Satelliten Proba-2

Am 2. November 2009 startet die Europäische Weltraumorganisation ESA mit SMOS (Soil Moisture and Ocean Salinity) die zweite Earth Explorer Mission. Mit SMOS werden erstmals globale Daten über die Bodenfeuchte und den Salzgehalt der Ozeane erhoben. Dazu wird ein neuartiges Mikrowellen-Radiometer eingesetzt. Gleichzeitig mit SMOS wird Proba-2 als sekundäre Nutzlast gestartet. Bei Proba-2 handelt es sich um einen Technologie-Demonstrator für Experimente zur Sonnenbeobachtung und zur Untersuchung des Weltraumwetters. Schweizer Firmen und Wissenschaftler haben zu beiden Missionen wesentliche Beiträge geleistet.

Die *Earth Explorer*-Missionen der Europäischen Weltraumorganisation ESA

Neben den Erdbeobachtungssatelliten für die Meteorologie und für das europäische System für die globale Umwelt- und Sicherheitsüberwachung GMES (*Global Monitoring for Environment and Security*) entwickelt die ESA auch eine Reihe von wissenschaftlichen Missionen („*Earth Explorers*“), die mithelfen sollen, das System Erde und dessen Prozesse besser zu verstehen sowie neue Beobachtungstechniken im All zu erproben. Als erster *Earth Explorer*-Satellit wurde GOCE (*Gravity-Field and Steady-State Ocean Circulation Explorer*) am 16. März 2009 mit dem Ziel der Erforschung des Gravitationsfeldes der Erde gestartet. Mit SMOS soll am 2. November 2009 die zweite *Earth Explorer*-Mission gestartet werden. Der Start von CryoSat-2, der dritten *Earth Explorer*-Mission, zur Messung der Dicke der Eisschilde an den Polkappen ist für 2010 vorgesehen. Weitere *Earth Explorer*-Missionen befinden sich in der Entwicklung: Swarm zur Erforschung des Magnetfeldes der Erde (Start 2011), ADM-Aeolus (*Atmospheric Dynamics Mission*) zur Erforschung der Dynamik der Atmosphäre (Start 2011) und EarthCARE (*Earth Clouds, Aerosols and Radiation Explorer*) zur Untersuchung der Strahlungsbilanz der Erde (Start 2013).

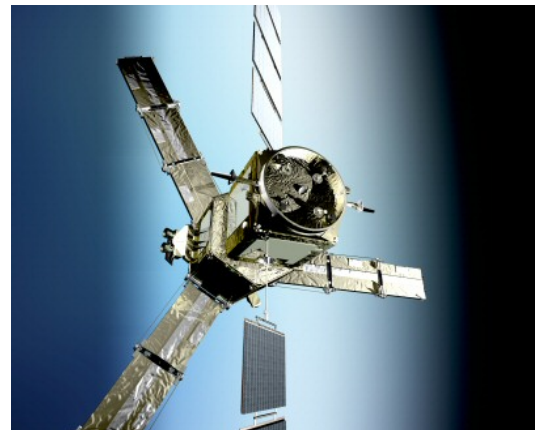
SMOS – Soil Moisture and Ocean Salinity

Der Wasserkreislauf stellt einen der wichtigsten Prozesse auf der Erde dar und bestimmt massgeblich unser Klima. SMOS hat die Aufgabe, den Wasserzyklus, die Bodenfeuchte und den Salzgehalt der Ozeane zu untersuchen. Die Variabilität der Bodenfeuchte und des Salzgehaltes der Ozeane stehen

in engem Zusammenhang mit dem kontinuierlichen Austausch von Wassermassen zwischen den Ozeanen, der Atmosphäre und den Landflächen.

Veränderungen der Bodenfeuchte haben eine unmittelbare Auswirkung auf den Zustand unserer Ökosysteme und beeinflussen auch die landwirtschaftliche Produktivität. Der Salzgehalt ist neben der Temperatur ein wichtiger Faktor für das Zustandekommen von Meeresströmungen, welche einen grossen Einfluss auf das Klima haben. Die *Earth Explorer*-Mission SMOS wird die erste Satelliten-Mission sein, welche solche globalen Daten erheben wird.

SMOS dient ebenfalls als Technologie-Demonstrator. Das einzige Instrument an Bord ist MIRAS (*Microwave Imaging Radiometer using Aperture Synthesis*). Dabei handelt es sich um ein interferometrisches Mikrowellen-Radiometer (1.4 GHz). Die Herausforderung bestand darin, die schwache Mikrowellenstrahlung der Erde mit einem ausreichend hohen Signal-zu-Rausch-Verhältnis zu erfassen. Dazu wird eine spezielle Apertur, bestehend aus total 69 Empfängern, verwendet. Damit können globale Daten über die Bodenfeuchte und den Salzgehalt mit einer bisher nicht erreichten Genauigkeit erhoben werden. Nach einer 6-monatigen Testphase soll SMOS während 3 Jahren operationell sein.



SMOS (künstlerische Darstellung) © ESA

Der Start von SMOS ist für den 2. November 2009 geplant (Startzeit: 02.50 MEZ). Er erfolgt vom Kosmodrom Plesetsk (Russland) aus. Eine Rocket-Trägerrakete wird den 658 kg schweren Satelliten in eine polare Umlaufbahn auf 758 km Höhe bringen.

Schweizer Beteiligung bei SMOS

Mehr als 20 europäische Firmen waren beim Bau von SMOS beteiligt. Verantwortlich für die *Proteus*-Plattform sind Thales Alenia Space (Frankreich) und das französische Centre National d'Etudes Spatiales (CNES). Das MIRAS Instrument wurde unter Federführung von EADS CASA Espacio (Spanien) gebaut.

Schweizer Firmen haben mit namhaften Beiträgen zur Entwicklung und zum Bau von SMOS beigetragen:

- RUAG Space (vormals Oerlikon Space, www.ruag.com) entwickelte die Kohlefaser-Struktur für das Nutzlastmodul des Satelliten und baute das erste optische Glasfaser-Datenübertragungssystem (Optical Harness MOHAG), welches auf einem europäischen Satelliten zum Einsatz kommt. Dieses optische System hat den Vorteil, dass der komplexe Ausfaltmechanismus der Antenne nicht durch elektrische Kabel behindert wird und die empfindlichen Antennen nicht durch elektromagnetische Emissionen gestört werden.
- APCO Technologies SA (www.apco-technologies.com) entwickelte ein komplettes mechanisches Ausrüstungsset MGSE (Mechanic Ground Support Equipment) für SMOS-MIRAS und baute die Container, mit dessen Hilfe der Satellit von der Integrations- und Testhalle in Frankreich sicher zum Startgelände in Russland transportiert wurde.

Neben der Schweizer Industrie beteiligten sich Schweizer Wissenschaftler bei den wichtigen Kalibrations- und Validations-Aktivitäten der SMOS-Daten. Namentlich entwickelte das Institut für Angewandte Physik (IAP) der Universität Bern drei bodengestützte, identische 1.4 GHz Radiometer, welche unter

der Leitung von Gamma Remote Sensing (www.gamma-rs.ch) gebaut und an der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL der ETH Zürich getestet wurden. Diese Instrumente werden einerseits zur Validierung der SMOS-Daten und andererseits zur kontinuierlichen Verbesserung der Herleitungsalgorithmen für die Bodenfeuchte verwendet.

Proba-2

Gleichzeitig mit SMOS wird auch Proba-2 als sekundäre Nutzlast gestartet. Proba-2 ist der zweite ESA Satellit in einer Serie von Kleinsatelliten, welche innerhalb eines ESA-Programms zur Überprüfung neuer Technologien im Orbit mit verhältnismässig geringem Kostenaufwand gebaut werden. Mit Proba-2 sollen neue Technologien und Experimente für die Sonnenbeobachtung und zur Erforschung des Weltraumwetters getestet werden. Es werden vier Instrumente eingesetzt, wovon je zwei der Beobachtung der Sonne und der Erforschung des Weltraumwetters dienen werden.



Proba-2 (künstlerische Darstellung) © ESA

Schweizer Beteiligung bei Proba-2

Proba-2 wurde durch ein europäisches Industriekonsortium unter der Leitung der belgischen Firma Verhaert gebaut. Folgende Schweizer Firmen haben zu Proba-2 beigetragen:

- Syderal SA (www.syderal.ch) hat für den GPS-Empfänger ein auf Hybrid-Technologie beruhendes Subsystem zur Stromversorgung sowie Prozessor-Bestandteile entwickelt.
- APCO Technologies SA (www.apco-technologies.com) hat Aluminium- und Kohlenstofffaser-Strukturen (CFRP) für die Panels entwickelt.
- Micro-Cameras & Space Exploration SA (www.microcameras.ch) hat eine digitale Kleinkamera vom Typ X-CAM Mikrokamera sowie elektronische Bestandteile entwickelt.

Neben der Schweizer Industrie ist auch die Schweizer Wissenschaft mit Beiträgen am Projekt Proba-2 beteiligt. Das Physikalisch-Meteorologische Observatorium Davos / World Radiation Center (PMOD/WRC) entwickelte das LYRA Experiment (*Lyman-Alpha Radiometer*) zur Überwachung der ultravioletten Sonnenstrahlung.

Weitere Auskünfte erteilt:

Jürg Schopfer
Wissenschaftlicher Berater
Erdberechnungs- und Sicherheitsprogramme

Eidgenössisches Departement des Innern EDI
Staatssekretariat für Bildung und Forschung SBF
Bereich Raumfahrt

Hallwylstrasse 4, CH-3003 Bern
Tel. +41 31 324 10 72
Fax +41 31 322 78 54
juerg.schopfer@sbf.admin.ch
www.sbf.admin.ch