



Oliver Botta, 5. Mai 2009

Fact Sheet

Start der Weltraumteleskope *Herschel* & *Planck*

Mit den beiden Satelliten *Herschel* und *Planck* startet die Europäische Weltraumorganisation ESA am 14. Mai 2009 zwei ungewöhnliche Weltraumteleskope gemeinsam zu ihren Missionen. Der Satellit *Herschel* wird im Infrarot- und Submillimeterbereich, einer bisher kaum erforschten Wellenlängenregion, neue Daten über die Entstehung und Entwicklung von Galaxien, Sternen und Planetensystemen sowie die chemische Zusammensetzung von interstellaren Staub und Gas liefern. Der Satellit *Planck* sucht nach kleinsten Schwankungen in der kosmischen Hintergrundstrahlung, welche zum fundamentalen Verständnis der frühesten Entwicklungsstufen des Universums beitragen.

Die Missionen *Herschel* und *Planck* im Rahmen des Wissenschaftsprogramms der ESA

Das obligatorische Wissenschaftsprogramm der Europäischen Weltraumorganisation ESA bildet das Rückgrat der Weltraumforschung in Europa. Innerhalb dieses Programms hat die ESA bereits viele erfolgreiche Missionen in den Bereichen Erforschung des Sonnensystems (zum Beispiel mit den Missionen *Mars Express*, *Venus Express*, *Cassini/Huygens*, *Rosetta*), Astrophysik (Beitrag zum *Hubble Space Telescope (HST)*, *XMM-Newton*, *INTEGRAL*, *ISO*), Sonnen- und Heliosphärenphysik (*SOHO*, *Cluster*) durchgeführt. *Herschel* und *Planck* sollen an diese sehr erfolgreichen Missionen anknüpfen und das ESA-Wissenschaftsprogramm gleichzeitig mit erweiterten wissenschaftlichen Zielen und neuen Entwicklungen weiter vorantreiben.

Der *Herschel*-Satellit

Wie schon das HST wurde das früher *FIRST* (Far-Infrared and Submillimeter Telescope) genannte Observatorium nach einem berühmten Astronomen, dem Engländer *William Herschel*, benannt. Im Gegensatz zum HST detektiert *Herschel* jedoch nicht Strahlung im sichtbaren Bereich des Spektrums, sondern im langwelligeren Infrarot-Bereich. Dieser Bereich ist besonders interessant zur Erforschung des frühen Universums, da durch die Expansion des Weltraums die meiste Strahlung aus dieser Epoche zunehmend in diesen Bereich verschoben ist (Rotverschiebung). Des Weiteren durchdringt Infrarotstrahlung Staubwolken und gibt somit den Blick frei auf die Zentren entstehender Sterne und Sternsysteme, in welchen auch Planeten entstehen können. Schliesslich können durch Beobachtungen von Planeten, Monden und Kometen im Infrarot- und Submillimeter-Bereich auch Erkenntnisse über die chemische Zusammensetzung der Atmosphäre und Oberfläche dieser Objekte gewonnen werden.

Fact Sheet

Die ESA hatte bereits Mitte der 1990er Jahre den Infrarotsatelliten *ISO* (Infrared Space Observatory) in eine Erdumlaufbahn gebracht. Teleskop und Instrumente befanden sich bei diesem Satelliten innerhalb einer sehr grossen, mit flüssigem Helium gefüllten „Thermosflasche“ (Kryostat) bei einer Temperatur von einigen Kelvin (ca. -270 °C). Solch tiefe Temperaturen sind notwendig, um bei Beobachtungen im Infrarotbereich die thermische Abstrahlung des Satelliten möglichst gering zu halten. Bei *Herschel* musste der Spiegel aufgrund seines Durchmessers von 3.5 m ausserhalb des Kryostaten angebracht werden. Um trotzdem die notwendigen tiefen Temperaturen zu erreichen, wird der Satellit weit weg von der Erde in einer speziellen Umlaufbahn um die Sonne, dem sogenannten Zweiten Librationspunkt (L2), platziert. Dank einem grossen Sonnenschutzschild kann eine Spiegeltemperatur von ca. -200 °C (ca. 70 Kelvin) erreicht werden. Die drei wissenschaftlichen Instrumente selber werden zusätzlich mit speziellen Kühltechniken innerhalb des Kryostaten auf noch tiefere Temperaturen bis zu unter einem Kelvin (-272 °C) abgekühlt.



Eine computergenerierte Schnitt-Darstellung des Satelliten *Herschel* mit Blick in den Kryostaten und auf die wissenschaftlichen Instrumente. Im Hintergrund ist der Sonnenschutzschild zu sehen. (Credit: ESA)

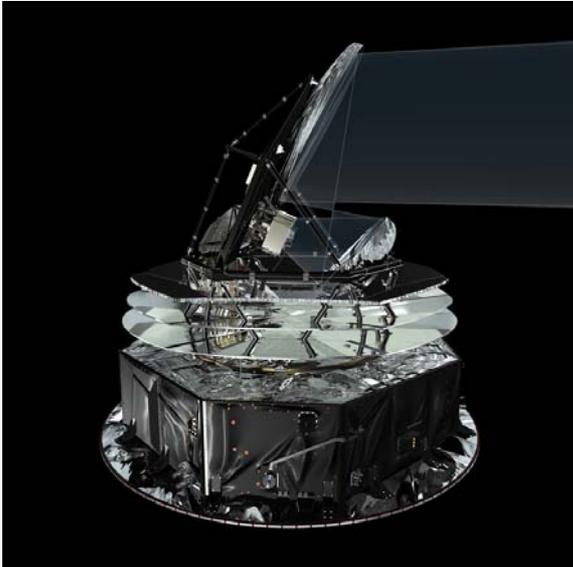
Die Schweiz war bei der Entwicklung eines der wissenschaftlichen Instrumente, dem hochauflösenden Spektrometers *HIFI*, beteiligt. Unter anderem wurden Teile des optischen Systems und der Frequenzverstärker dieses Instruments in der Schweiz entwickelt und gebaut sowie Beiträge zur Software für die Datenaufbereitung und -archivierung geleistet. Des Weiteren wurden Teile des Kryostaten sowie Infrastruktur auf dem Boden von der Schweizer Industrie entwickelt und geliefert.

Der *Planck*-Satellit

Die kosmische Mikrowellen-Hintergrundstrahlung (Cosmic Microwave Background Radiation, CMB) ist die früheste direkt beobachtbare Signatur der Geburt des Universums. In Messungen des *COBE*-Satelliten Mitte der 1990er Jahre wurden minimalste Intensitätsschwankungen innerhalb dieser Strahlung festgestellt (Anisotropie). Der Satellit *Planck*, benannt nach dem berühmten Deutschen Physiker *Max Planck*, wird mit seinem neuentwickelten Spiegelsystem und seinen revolutionären Detektoren diese Anisotropie im CMB in bisher nicht gekannter Beobachtungsleistung (Empfindlichkeit, Winkelauflösung und Frequenzbereich) untersuchen und damit zu einem erheblichen Fortschritt in unserem Verständnis des Universums führen. Dabei werden nicht, wie dies bei einem Weltraumteleskop üblich ist, nacheinander einzelne Objekte am Himmel beobachtet, sondern durch eine spezielle Anordnung der Teleskopspiegel und die konstante Rotation des Satelliten um seine Achse kann der gesamte Himmel kontinuierlich vermessen werden. Die für diese Messungen verwendeten Instrumente messen dabei die absolute Intensität der einfallenden Strahlung für einen bestimmten Punkt am Himmel, um so eine Karte der Variabilität des CMBs in verschiedenen Wellenlängen zu erstellen. Für Wellenlängen

Fact Sheet

grösser 3 mm werden auf 20 Kelvin gekühlte Radiometer verwendet, während im höheren Frequenzbereich sogenannte Bolometer zum Einsatz kommen, welche auf 0.1 Kelvin gekühlt werden. Um solche Kühlleistungen zu erreichen, mussten innovative Lösungen für neuartige Kühlketten gefunden werden, wie sie im Weltraum noch nie zum Einsatz kamen.



Eine computergenerierte Darstellung des *Planck*-Satelliten zeigt den Strahlengang des Lichts durch das Teleskop (Credit: ESA)

Die Schweiz ist bei der *Planck*-Mission durch Softwareentwicklungen für die wissenschaftlichen Datenaufbereitung und -archivierung beteiligt. Von industrieller Seite her wurden Teile des Teleskops und der Cryostruktur aus der Schweiz geliefert.

Der Start der Satelliten *Herschel* und *Planck*

Zum ersten Mal werden zwei unabhängige wissenschaftliche Missionen der ESA gemeinsam mit einer Trägerrakete gestartet. Dies macht Sinn, da die beiden Satelliten in ähnlichen Umlaufbahnen platziert werden sollen. Dadurch kann natürlich auch eine signifikante Reduktion der Kosten für die einzelnen Projekte erreicht werden. Die ESA-Trägerrakete vom Typ Ariane 5 ECA wird üblicherweise zum Transport von kommerziellen Kommunikationssatelliten eingesetzt und kann Nutzlasten von bis zu 9.6 Tonnen in eine geostationäre Transferbahn einschicken. Der Start des Satelliten-Duos erfolgt am 14. Mai 2009 vom ESA-Weltraumgelände in Kourou, Französisch-Guayana.



Herschel (oben) und *Planck* (unten) innerhalb der Nutzlastverkleidung der Ariane 5 (künstlerische Darstellung). (Credit: ESA)

Fact Sheet

Weitere Auskünfte erteilt:

Oliver Botta

Wissenschaftlicher Berater

Weltraumwissenschafts- und Explorationsprogramme

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

Hallwylstrasse 4, CH-3003 Bern

Tel. +41 31 322 99 67

Mob. +41 79 775 31 49

Fax. +41 31 322 78 54

oliver.botta@sbf.admin.ch

www.sbf.admin.ch

Der Start kann via Life-Stream auf folgenden Websites mitverfolgt werden:

Auf dem ESA Web Portal unter: <http://www.esa.int/>.

Auf der Arianespace Website: <http://www.videocorner.tv/>.

Die Satellitenübertragung läuft auch auf Atlantic Bird:

Atlantic Bird 3 @ 5degW

Transponder KC04 Channel C (9MHz)

Downlink freq: 11082.5 MHz

Polarisation vertical

Signal: MPEG-2 (4:2:0) in the clear

Symbol rate: 5.632 Ms/s

FEC 3/4

<http://television.esa.int>