

7,5 Millionen zur Verfügung. „Damit leistet Deutschland einen wesentlichen Beitrag für diese Mission“, unterstreicht die Vorstandsvorsitzende des DLR, Pascale Ehrenfreund.

Das erste Laserterminal EDRS-A befindet sich als „Gast“ an Bord des französischen Satelliten Eutelsat 9B. Seine allgemeine Funktionsfähigkeit wird seit Ende Februar überprüft. Nach Abschluss der Tests wollen ESA, Airbus und DLR die Verbindung zu den ersten Nutznießern, den Sentinel-Satelliten des Copernicus-Programms, aufbauen. Die Kommunikationssatelliten

Sentinel-1, -2A und -2B sammeln Daten, die zur Beobachtung von Umwelt, Verkehr und Wirtschaft sowie der Sicherheitslage dienen.

Mit Sentinel-3A startete der vierte Satellit am 16. Februar vom russischen Kosmodrom Plessezk aus. An Bord befinden sich mehrere Instrumente, um speziell Meere und Ozeane zu beobachten. Daten zur Atmosphäre ergänzen die Informationen von Sentinel-1, während die Beobachtung von Landflächen die Satelliten von Sentinel-2 unterstützt. Sobald sich der Satellit Sentinel-3A von der Trägerrakete trennt, führen Spezialisten der

ESOC in Darmstadt die ersten Tests zum Datentransfer aus.

Für das Laserterminal EDRS-A plant Airbus, die Dienste ab Sommer kommerziell freizugeben. Das zweite Terminal soll 2017 starten, sodass ab 2018 auch die Internationale Raumstation über EDRS mit der Erde kommunizieren kann. Um eine komplette weltweite Abdeckung zu ermöglichen, soll ab 2020 ein drittes Terminal über der asiatisch-pazifischen Region die Erweiterung zu „GlobeNet“ starten und die Datenmenge pro Tag auf mehr als 50 Terabyte steigern.

Kerstin Sonnabend

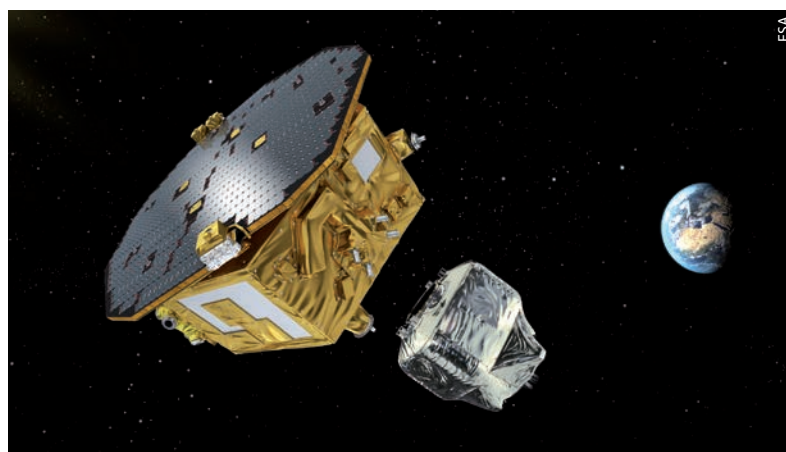
■ Die Würfel sind gefallen

Die Mission LISA Pathfinder hat ihren Zielpunkt erreicht und wichtige Systeme erfolgreich getestet.

Der erste Nachweis von Gravitationswellen ist kein Endpunkt, sondern erst der Anfang einer neuen Art der Astronomie. Wichtige Voraussetzung dafür ist die Mission LISA Pathfinder, welche die Technik für das geplante Gravitationswellen-Observatorium eLISA im All testen soll. Während LIGO (Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory) Gravitationswellen mit Wellenperioden von Millisekundendauer nachweisen kann, soll eLISA (evolved Laser Interferometer Space Antenna) in den Sekunden- bis Minutenbereich vorstoßen. Hier kommen super-schwere Schwarze Löcher, wie man sie im Zentrum von Galaxien findet, ins Blickfeld.

LISA Pathfinder startete am 3. Dezember 2013 ins All und erreichte am 22. Januar sein Ziel, den Lagrange-Punkt L1 in 1,5 Millionen Kilometern Entfernung von der Erde. Dafür genügte eine einzige, statt der ursprünglich zwei geplanten Zündungen des Antriebsmoduls, das anschließend abgetrennt wurde. Für die Stabilisierung und weitere Lageregelung des Satelliten kamen die Kaltgas-Mikronewton-Triebwerke von LISA Pathfinder zum Einsatz.

Zwischen dem 11. und 13. Januar diesen Jahres wurden erste Kom-



LISA Pathfinder hat sich mittlerweile von seiner Antriebseinheit getrennt.

ponenten der wissenschaftlichen Nutzlast erfolgreich getestet, die maßgeblich das Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik entwickelt und gebaut hat: das Lasersystem, das Datenmanagement und einige der Trägheitssensoren. Am 15. Februar lösten sich die beiden Testmassen des Experiments erfolgreich aus ihrer Verankerung. Dabei handelt es sich um zwei Würfel aus einer speziellen Gold-Platin-Legierung, die sich in separaten, etwa 40 Zentimeter voneinander entfernten Vakuumtanks befinden. Während des Missionsbetriebs sollen diese nahezu frei von inneren und äußeren Störkräften schweben und so die präzise Vermessung einer kräftefreien Bewegung im

Raum demonstrieren. Mit einem ausgeklügelten Laserinterferometer sollen die Positionen und die Ausrichtung der beiden Testmassen relativ zum Satelliten und zueinander mit bisher unerreichter Genauigkeit von etwa 10 Pikometern gemessen werden. „Ich bin sehr froh und zufrieden, dass die ersten Tests so gut gelaufen sind. Dies sind die ersten Schritte auf dem Weg zu dem einzigartigen Weltraumlaboratorium“, sagte Karsten Danzmann, Direktor am MPI für Gravitationsphysik und Co-Principal Investigator der wissenschaftlichen Nutzlast. Diese soll nach letzten Checks ab 1. März ihren regulären Betrieb aufnehmen.

Alexander Pawlak