

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

Saarbrücken, 1. März 2016 ||

Seite 1 | 2

Weltraum-Mission *LISA Pathfinder*: Fraunhofer IZFP überprüft Gold-Platin-Würfel »auf Herz und Nieren«

Bis vor wenigen Tagen – als der langersehnte epochale Durchbruch des direkten Nachweises von Gravitationswellen auf einer Pressekonferenz verkündet wurde – war es Forschern und Wissenschaftlern trotz intensiver Forschungsarbeit nicht gelungen, die Existenz der von Albert Einsteins Allgemeiner Relativitätstheorie vorhergesagten Gravitationswellen direkt nachzuweisen. Genau zu diesem Zweck hat die europäische Raumfahrtagentur ESA einen Satelliten ins All geschickt: Er soll die Vorarbeiten zum direkten Nachweis der von Einstein vorausgesagten Gravitationswellen durchführen. Das zentrale Experiment der Mission betrifft zwei hochgenau geformte, praktisch identische Würfel aus einer Gold-Platin-Legierung. Diese Würfel wurden von Ingenieuren des Fraunhofer IZFP auf ihre Tauglichkeit und Fehlerfreiheit, beides Voraussetzung für ihr einwandfreies Funktionieren im Weltall, geprüft.

LISA Pathfinder ist ein Vorprojekt einer möglichen LISA ähnlichen Mission, welches den Gravitationswellen und insbesondere deren Quellen im All auf die Spur kommen soll: Seit Dezember 2015 war der Satellit *LISA Pathfinder* (Laser Interferometer Space Antenna) in den Weiten des Weltraums zu seiner endgültigen Umlaufbahn unterwegs. Rund eineinhalb Millionen Kilometer von der Erde entfernt, führt *LISA Pathfinder* Mitte Februar die letzten Funktionstests der wissenschaftlichen Nutzlast durch. Anfang März soll schließlich die sechsmonatige eigentliche Mission beginnen. *LISA Pathfinder* wurde im November 2000 vom »Science Programme Committee« der ESA genehmigt und am 3. Dezember 2015 gestartet.

An Bord befinden sich u. a. zwei als Testmassen dienende Gold-Platin-Würfel, die jeweils in einem eigenen Vakuumbehälter gehalten werden. Nach Erreichen der endgültigen Position im Weltraum werden sie losgelassen und dann in der Schwerelosigkeit frei schwebend positioniert, wobei ihre jeweiligen Positionen – die Würfel schweben in 38 cm Entfernung voneinander – mit erheblicher Präzision eingehalten werden müssen und entsprechend überwacht werden. Die Messung der relativen Genauigkeit dieser Positionierung im Pikometerbereich ist von erheblicher Bedeutung für das Gelingen der künftigen Gravitationswellenexperimente.

Ein weiteres entscheidendes Kriterium für die Messung der Gravitationswellen ist mit der Formgenauigkeit der Oberflächenstruktur der Würfel gegeben: Damit die

Leitung Presse und Öffentlichkeitsarbeit / Redaktion:

Sabine Poitevin-Burbes | Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP | Telefon +49 681 9302-3869 | Campus E3.1 | 66123 Saarbrücken | www.izfp.fraunhofer.de | sabine.poitevin-burbes@izfp.fraunhofer.de

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFVERFAHREN IZFP

vorgesehenen Messungen gelingen können, müssen beide Würfel eine äußerst präzise geformte Oberfläche aufweisen, deren Abweichungen von der Idealform extrem engen Grenzwerten unterliegen. Diese beiden jeweils zwei Kilogramm schweren Würfel wurden von Ingenieuren und Wissenschaftlern des Fraunhofer IZFP auf »Herz und Nieren« hinsichtlich der Erfüllung dieser extremen Anforderungen geprüft: Dazu wurden im Prüflabor des saarländischen Instituts Hochfrequenz-Ultraschalluntersuchungen der oberflächennahen Bereiche der Goldwürfel durchgeführt, die in der Lage sind, verdeckte Hohlräume und Einschlüsse hinunter in einem Größenbereich von 50 Mikrometer zu detektieren. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen brachten Erkenntnisse über die Frage, ob die Würfel gravitativ homogen genug sind und hatten maßgeblichen Einfluss auf die Entscheidung, welche Seiten der Würfel zu »spiegelnden Oberflächen« weiterbearbeitet wurden.

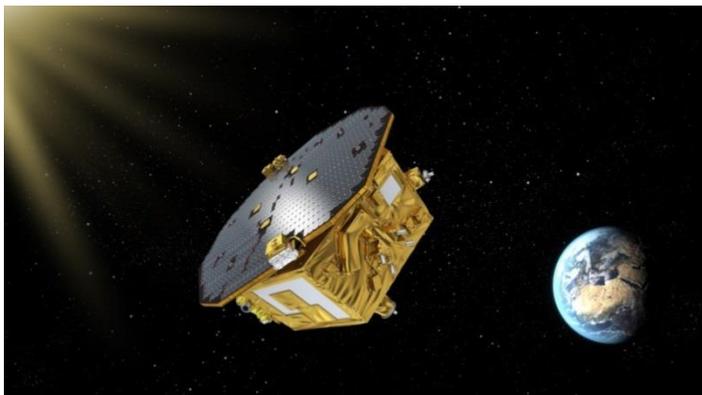
PRESSEINFORMATION

Saarbrücken, 1. März 2016 ||
Seite 2 | 2

Weitere Hintergrundinformationen zu LISA Pathfinder und Gravitationswellen:

Neben der ESA sind nach Angaben des Deutschen Raumfahrtzentrums DLR an LISA Pathfinder Forschungseinrichtungen und Industriefirmen aus Italien, Deutschland, Großbritannien, Spanien, der Schweiz, Frankreich und den Niederlanden beteiligt.

Airbus Defence and Space GmbH (Friedrichshafen) ist als Raumfahrtssystemfirma verantwortlich für System, Integration und Verifikation des Instrumentes LISA Technology Package (LTP). Die Untersysteme und Baugruppen des LTP werden von einem Konsortium Europäischer Firmen und Forschungseinrichtungen, wie das Max Planck Institut für Gravitationsphysik / Albert Einstein Institute in Hannover (AEI) über die nationalen Raumfahrtagenturen sowie der Europäischen Weltraumbehörde ESA bereitgestellt.



LISA Pathfinder im Weltall
Copyright: ESA-C. Carreau

Was sind überhaupt Gravitationswellen?

In der Allgemeinen Relativitätstheorie von Albert Einstein ist die Gravitation keine Kraft im herkömmlichen Sinne, sondern eine Eigenschaft der Geometrie von Raum und Zeit. Materie krümmt die Raumzeit, wobei die Stärke der Krümmung mit der Masse eines Körpers zu- und mit wachsendem Abstand von ihm abnimmt. Die beschleunigte Bewegung von Massen wie Planeten oder Sternen im Gravitationsfeld führt laut Einstein zu Gravitationswellen, die sich lichtschnell durch den Raum bewegen.

Schon wer auf einem Trampolin auf und ab hüpft, verliert Energie und schlägt in der Raumzeit Wellen. Nun besitzt ein Mensch eine geringe Masse und hüpft vergleichsweise langsam. Daher sind die von ihm ausgesandten Gravitationswellen unmessbar klein. Im All dagegen findet man große Massen – und sogar ebenfalls ein Trampolin: die Raumzeit. Darin ist alles in Bewegung, weil kein einziger Himmelskörper in Ruhe an einem Ort verharrt. So beult die Erde bei ihrem Umlauf um die Sonne den Raum aus und strahlt dabei Gravitationswellen mit einer Leistung von 200 Watt ab. Aber auch diese Gravitationswellen sind noch zu schwach, um sie mit einem Detektor aufzuspüren. (Quelle: www.max-wissen.de)

Weitere Ansprechpartner:

Dipl. Ing. Thomas Schwender | Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP | Telefon +49 681 9302-3657 | Campus E3.1 | 66123 Saarbrücken | www.izfp.fraunhofer.de | thomas.schwender@izfp.fraunhofer.de