

Presseinformation

Japanische Weltraummission vermisst Gestein vor Ort und holt erstmals Probe auf die Erde

Jenaer Mini-Laser wird Marsmond Phobos erkunden

Jena / Tanegashima (Japan) | Am 20. Oktober will die japanische Raumfahrtagentur JAXA ihre Sonde MMX zum Mars schicken. Sie soll eine Gesteinsprobe vom Marsmond Phobos zur Erde holen. Mit an Bord ist ein miniaturisierter Laser, der am Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF in Jena gebaut wurde. Ursprünglich entwickelt für die europäische ExoMars-Mission, deren Start 2022 abgesagt werden musste, kommt die Technologie nun bei der japanischen Mission zum Marsmond zum Einsatz.

Die Mission »Martian Moons eXploration«, kurz MMX, gehört aktuell zu den ambitioniertesten Projekten in der Weltraumforschung. Die japanische Raumfahrtagentur JAXA will damit eine Sonde zum Marsmond Phobos schicken, dort landen und dann eine Probe zur Erde zurückbringen. Am 20. Oktober 2026 soll die Mission mit einer H3-Rakete vom japanischen Weltraumbahnhof Tanegashima starten. Etwa ein Jahr später wird sie den Marsmond Phobos aus nächster Nähe untersuchen, 2029 soll ein Rover dort landen.

Erstmals sollen Proben von einem Marsmond zur Erde gelangen

Bis heute ist ungeklärt, woher die beiden Marsmonde Phobos und Deimos kommen. Sind sie bei einem gewaltigen Einschlag auf dem Mars entstanden? Oder waren sie ursprünglich Asteroiden, die von der Schwerkraft des Planeten eingefangen wurden? MMX soll Fragen wie diese klären und dafür Phobos nicht nur aus dem Orbit untersuchen, sondern auch mindestens zehn Gramm Material auf seiner Oberfläche einsammeln. Es ist dafür geplant, dass die Sonde zur Erde zurückkehrt und 2031 die gesammelte Probe über Australien abwirft. Es wäre die weltweit erste Rückführung von Proben aus der Marsregion.

An der japanisch geführten Mission sind auch internationale Partner beteiligt, darunter die amerikanische Weltraumbehörde NASA, die europäische ESA, die französische Raumfahrtagentur CNES, das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt DLR sowie das spanische Raumfahrtinstitut INTA.

Laserlicht als geologischer Fingerabdruck

13. Oktober 2026 Seite 2 | 4

Die Mission beschränkt sich nicht auf die Probenentnahme allein. Sie soll auch vor Ort das Gestein untersuchen. Dafür wird der Boden auf dem Marsmond mit einem kleinen, aber kräftigen Laser beleuchtet. Die charakteristische Strahlung, die das Gestein dann abgibt, wird mit einem speziellen Raman-Spektrometer vermessen. So können die Forschenden auf der Erde die Zusammensetzung des Mondbodens über Millionen Kilometer hinweg erkunden.

Den Laser für dieses Spektrometer hat ein Team vom Fraunhofer IOF in Jena gebaut. Er erzeugt grünes Licht mit einer Wellenlänge von 532 Nanometern und mehr als 100 Milliwatt – das ist etwa 100mal stärker als ein Laserpointer – und wiegt dabei nur etwa 50g.

Spezielle Löttechnik für extreme Robustheit

Die Herausforderung bei Entwicklung und Bau eines solchen Mini-Lasers liegt aber nicht nur darin, ihn besonders leicht zu machen. Die optischen Komponenten müssen starke Vibrationen beim Raketenstart ebenso überstehen wie Strahlung und extreme Temperaturunterschiede. Das System wurde für Temperaturen zwischen minus 130 und plus 24 Grad Celsius ausgelegt.

Eine spezielle Schlüsseltechnologie des Fraunhofer IOF macht das möglich, wie Fraunhofer-Forscherin Marta Gilaberte Basset erklärt: »Statt die empfindlichen optischen Komponenten konventionell zu verkleben, haben wir Elemente des Laserresonators und der Sekundäroptik mit einer laserbasierten Löttechnik fixiert«, so die Forscherin. Sie hat zuerst in Spanien und später am Fraunhofer IOF maßgeblich am Justier- und Integrationskonzept für den Laser gearbeitet. »Die Optik für eine Marsmission können wir nach dem Start nicht nachjustieren. Gelötet halten die Komponenten ihre Position über Jahre sehr genau.« Weiterhin vermeidet die Löttechnik mögliche Probleme im Instrument, die durch ausgasende Klebstoffe im Vakuum entstehen könnten.

Zweite Chance für eine Technologie aus Jena

Dass die Technologie nun tatsächlich Richtung Mars startet, war lange keineswegs sicher. Das Lasersystem entstand ursprünglich für die einst in europäisch-russischer Partnerschaft geplante Mission »ExoMars«. Nach dem russischen Angriff auf die Ukraine setzte die ESA 2022 die Zusammenarbeit mit der russischen Raumfahrtagentur Roskosmos aus. Der damals vorgesehene Start fand nicht statt.

Die am Fraunhofer IOF entwickelte Technologie fand jedoch eine neue Anwendung. Über das spanische Raumfahrtinstitut INTA, das bereits an der Entwicklung der Messtechnik für den ExoMars-Rover beteiligt war und nun die Möglichkeit geschaffen hat, ein identisches Lasergerät auf der MMX-Mission einzusetzen, floss das Know-how aus Jena in das Instrument für die japanische MMX-Mission ein. Damit bekommt eine Technologie, die bereits für den Einsatz auf dem Mars qualifiziert worden war, eine zweite Chance im All.

Dr. Erik Beckert, Abteilungsleiter für Opto-mechatronische Komponenten und Systeme am Fraunhofer IOF resümiert: »Für uns ist es natürlich etwas Besonderes, dass eine Technologie, in deren Entwicklung viele Jahre Arbeit geflossen sind, nun tatsächlich zum Mars fliegt. Gleichzeitig zeigt MMX, wie wichtig langfristige internationale Zusammenarbeit für Raumfahrtprojekte ist.«

Nach der MMX-Mission ist auch die ExoMars-Mission wieder auf der Agenda, allerdings ohne Beteiligung russischer Partner. Der Start ist derzeit für 2028 vorgesehen. Dort wird dann wieder Lasertechnik des Fraunhofer IOF mitfliegen.

Weiterführende Informationen

Die Missionsseite der JAXA finden Sie hier: www.mmx.jaxa.jp/en/

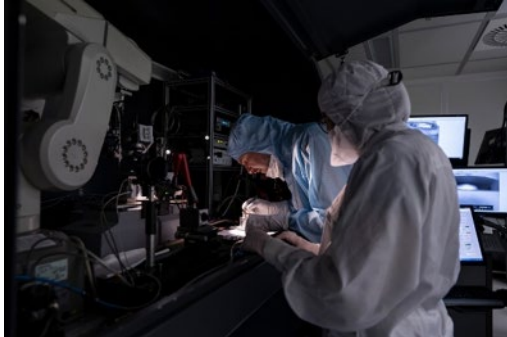
Über das Fraunhofer IOF

Das Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF in Jena betreibt anwendungsorientierte Forschung auf dem Gebiet der Photonik und entwickelt innovative optische Systeme zur Kontrolle von Licht – von der Erzeugung und Manipulation bis hin zu dessen Anwendung. Das Leistungsangebot des Instituts umfasst die gesamte photonische Prozesskette vom opto-mechanischen und opto-elektronischen Systemdesign bis zur Herstellung von kundenspezifischen Lösungen und Prototypen. Am Fraunhofer IOF erarbeiten rund 500 Mitarbeitende das jährliche Forschungsvolumen von 40 Millionen Euro.

Weitere Informationen finden Sie unter: www.iof.fraunhofer.de



Abb. 1 Das in Jena aufgebaute Lasermodul vereint kleine Baugröße mit größter Robustheit. Nun fliegt es zum Marsmond Phobos. © Fraunhofer IOF



13. Oktober 2026 Seite 4 | 4

Abb. 2 Forscherinnen und Forscher des Fraunhofer IOF bereiten die winzigen Bauteile des Lasers für den speziellen Lötprozess vor. © Fraunhofer IOF

Die Fraunhofer-Gesellschaft mit Sitz in Deutschland ist eine der führenden Organisationen für anwendungsorientierte Forschung. Im Innovationsprozess spielt sie eine zentrale Rolle – mit Forschungsschwerpunkten in zukunftsrelevanten Schlüsseltechnologien und dem Transfer von Forschungsergebnissen in die Industrie zur Stärkung unseres Wirtschaftsstandorts und zum Wohle unserer Gesellschaft. Die 1949 gegründete Organisation betreibt in Deutschland derzeit 75 Institute und Forschungseinrichtungen. Die gegenwärtig knapp 32 000 Mitarbeitenden, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Finanzvolumen von 3,6 Mrd. €. Davon fallen 3,1 Mrd. € auf den Bereich Vertragsforschung.

Kontakt

Ansprechpersonen

Dr. Erik Beckert

Fraunhofer IOF
Wiss. Kontakt | Opto-mechatronische
Komponenten und Systeme
Tel. +49 (0) 3641 807 - 338
erik.beckert@iof.fraunhofer.de

Desiree Haak

Fraunhofer IOF
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Tel. +49 (0) 3641 807 - 803
desiree.haak@iof.fraunhofer.de

www.iof.fraunhofer.de

