USA

Erstes (Röntgen-)Licht

Am SLAC National Accelerator Laboratory in Menlo Park gab es Mitte September „First Light" für die aufgerüstete Strahlungsquelle LCLS II. LCLS steht für Linac Coherent Light Source und ist ein auf dem ehemaligen Stanford Linear Collider basierender Freie-Elektronen-Röntgenlaser.

Bei diesem Konzept beschleunigt ein Abschnitt des früheren Linearbeschleunigers Elektronen auf hohe Energien, die auf einer Undulatorstrecke zur Emission kohärenter Synchrotronstrahlung im harten Röntgenbereich gebracht werden. Vor dem aktuellen Upgrade entstanden so pro Sekunde 120 Röntgenlaserpulse von jeweils nur wenigen Femtosekunden Dauer und 0,1 bis 6 nm Wellenlänge. Vom Prinzip her gleicht der Aufbau dem European XFEL in Hamburg, dieser operiert allerdings bei niedrigeren Röntgenenergien.

Die jetzt in Betrieb genommene Erweiterung LCLS II besitzt unter anderem einen zusätzlichen Beschleuniger mit supraleitenden Magneten, wie sie auch der European XFEL nutzt, und zwei neue Undulatoren. Die Pulsrate stieg auf eine Million pro Sekunde, die Brillanz um den Faktor Zehntausend. Anwendungen der neuen Anlage liegen etwa in der Medikamentenentwicklung, Materialforschung und Nanoelektronik.

Kosmische Paketzustellung

Die NASA-Sonde OSIRIS-REx[1] hat bei ihrem Vorbeiflug an der Erde eine Kapsel mit Material vom Planetoiden Bennu abgesetzt, die im September weich in einer Wüstengegend des US-Staates Utah gelandet ist. Die Proben hatte OSIRIS-Rex vor drei Jahren auf dem nur 500 Meter durchmessenden Himmelskörper aufgenommen.[2]

Die Sonde war 2016 gestartet und nach einem Swing-by-Manöver an der Erde 2018 in einen Orbit um den Planetoiden (101955) Bennu eingeschwenkt. Bennu, der wie OSIRIS nach einem altägyptischen Totengott benannt ist, ist aus zwei Gründen interessant für die Wissenschaft: Zum einen kreuzt seine Bahn um die Sonne die Erdbahn, sodass es eine – sehr geringe – Kollisionswahrscheinlichkeit gibt. Zum anderen zählt er zum kohlenstoffreichen Planetoidentyp C. Diese Gruppe ist mit 75 Prozent mit Abstand am häufigsten im Planetoidengürtel vertreten, Bennu ist also für eine große Zahl dieser Himmelskörper repräsentativ. Außerdem gelten C-Planetoiden als „Zeitkapseln" aus der Anfangszeit des Sonnensystems.

Nachdem OSIRIS-REx die Oberfläche des Planetoiden zwei Jahre aus der Umlaufbahn ausgekundschaftet hatte, ging die Sonde 2020 in den Landeanflug und sammelte mit dem Greifarm innerhalb weniger Sekunden etwa 250 Gramm Material auf. Im März 2021 begann der Rückflug zur Erde, welche die Sonde am 24. September erreichte. Mittlerweile ist OSIRIS-REx wieder auf dem Weg zum Planetoidengürtel. Dort wird die Sonde 2029 den Planetoiden (99942) Apophis besuchen, nachdem dieser die Erde in nur 30 000 bis 40 000 km Entfernung passiert haben wird.

Nun steht die Analyse des Bennu-Materials im Fokus der Wissenschaft. Ein Teil davon wird in einem Speziallabor am Johnson Space Center in Houston (Texas) untersucht, weitere Proben gehen an Labore rund um den Globus, um etwaige neue Erkenntnisse unabhängig bestätigen zu können. Der größte Teil des Materials bleibt gut verwahrt für zukünftige Untersuchungen mit verbesserten Techniken bzw. für dann neu auftauchende Fragen. Etwas Probenmaterial ist auch nach Deutschland gelangt: So wird die Gruppe des Geowissenschaftlers Frank Brenker an der Goethe-Universität Frankfurt mithilfe von Synchrotronstrahlung die chemische Struktur der Proben berührungsfrei und dreidimensional bestimmen.

Matthias Delbrück

Mond und Mars auf der Erde



DLR / CC BY-NC-ND 3.0

Bevor Menschen ihren Fuß auf den Mars oder erneut auf den Mond setzen, sollen Roboter das Gelände erkunden und die Landung möglichst gut vorbereiten. Dazu hat das Robotik und Mechatronikzentrum des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) Ende September ein Mond-Mars-Testgelände eröffnet. Bisher fanden Erprobungen im Labor statt oder weit entfernt in unwirtlichen Umgebungen wie rund um den Ätna-Vulkan. Nun können Forschende direkt neben dem Institutsgebäude verschiedenartige Roboter und komplexe Missionsszenarien testen. Auf 1500 Quadratmetern spiegeln sich die Vulkan- und Höhlenlandschaften von Mars und Mond wider: Ein Tunnel, ein Krater, unterschiedliche Hügel, Felsen, Gräben und Sandkuhlen bilden zu zwei Dritteln den Mond und zu einem Drittel den Mars ab. Das Gelände erfüllt damit alle relevanten geologischen Vorgaben und ist mit verschiedenen Untergründen, wie etwa Basalt, Lavasteinen, feinem Kies und Suevit aus dem Nördlinger Ries ausgestattet. (AH / DLR)

1) Origins Spectral Interpretation Resource Identification Security – Regolith Explorer

2) Physik Journal, Dezember 2020, S. 15

© 2023 Wiley-VCH GmbH