

■ Auf den Spuren des frühen Sonnensystems

Seit dem 8. September ist die Raumsonde OSIRIS-REx auf dem Weg zum Asteroiden Benu.

Asteroiden sind Überreste aus der Frühzeit unseres Sonnensystems. Die primitivsten von ihnen sind kohlenstoffreich und haben sich seit ihrer Entstehung vor über vier Milliarden Jahren kaum verändert. Sie enthalten flüchtige organische Moleküle und Aminosäuren, die Hinweise auf die Entstehung von Leben geben können.

Am 8. September startete die NASA die Mission OSIRIS-REx (Origins, Spectral Interpretation, Resource Identification, and Security-Regolith Explorer). Sie soll sich dem erdnahen Asteroiden Benu nähern, ihn untersuchen und eine Probe nehmen. Ziel der 800 Millionen Dollar teuren Mission ist auch, potenziell gefährliche Objekte zu beobachten sowie den Einfluss von Sonnenlicht auf die Umlaufbahn von Asteroiden zu erforschen.

Über 500 000 Asteroiden sind im Sonnensystem bekannt, doch nur wenige kamen für die Mission infrage: Erreichbarkeit, Größe und Zusammensetzung müssen passen. Benu hat als erdnahes Objekt einen Durchmesser von 492 Metern und ist wohl kohlenstoffreich. Damit ist er einer von nur fünf Kandidaten, die alle Kriterien erfüllen: Am besten eignen sich Asteroiden mit einer erdähnlichen Umlauf-



Die Mission OSIRIS-REx soll eine Probe vom erdnahen Asteroiden Benu nehmen.

bahn. Durchmesser von weniger als 200 Metern erschweren ein sicheres Annähern.

Im Laufe von zwölf Monaten umkreist OSIRIS-REx zunächst die Sonne. Im August 2018 wird sich die Raumsonde Benu bis auf 240 Meter nähern. In Erkundungsflügen soll die Sonde den geeigneten Ort für die Aufnahme der Probe bestimmen. Dafür wird Bensus Oberfläche mittels optischer Kameras sowie eines Laserhöhenmessers zwei Jahre lang kartographiert. Die Instrumente an Bord erfassen die chemische und mineralogische Zusammensetzung des Asteroiden. Die Aufnahme der

Probe erfolgt mithilfe eines Touch-And-Go-Verfahrens: Ein drei Meter langer Roboterarm mit Probenkapsel kommt fünf Sekunden lang in Kontakt mit der Asteroidenoberfläche und wirbelt mit Stickstoffgas Staub und loses Gestein auf. Daraus entnimmt die Kapsel eine bis zu zwei Kilogramm schwere Probe. Planmäßig soll OSIRIS-REx im März 2021 zur Erde umkehren und im September 2023 die Kapsel über der Erdatmosphäre freigeben. Die Raumsonde könnte ihre Umlaufbahn um die Sonne ohne weiteres Ziel fortsetzen, während die Kapsel in der Wüste von Utah landen wird.

Nina Beier

USA

Alternde Kernkraftwerke

Gegenwärtig erzeugen in den USA 60 Kernkraftwerke mit 99 Reaktorblöcken etwa ein Fünftel der benötigten elektrischen Leistung. Dabei handelt es sich um Leichtwasserreaktoren, die fast alle zwischen 1970 und 1990 ihren Betrieb aufgenommen haben. Die staatliche Nuclear Regulatory Commission (NRC), die für die Sicherheit der Kernkraftwerke verantwortlich ist, vergibt Betriebslizenzen für 40 Jahre, die sich auf Antrag verlängern lassen. Die

Lizenzen von 81 Reaktoren wurden schon um 20 Jahre verlängert. Nach den neuen Sicherheitsrichtlinien der NRC soll eine Verlängerung um weitere 20 Jahre möglich sein. Aber sind die Anlagen nach so langer Zeit noch sicher? Insbesondere die Komponenten, die jahrzehntelang intensiver Neutronenstrahlung ausgesetzt sind, altern stark und sollten gründlich überprüft werden. Dazu führt das Department of Energy (DOE) beschleunigte Alterungsversuche durch, bei denen Materialien sehr intensiv mit Neutronen bestrahlt werden, um die Risiken

bei verlängerten Laufzeiten besser abschätzen zu können.

Da sich die Kernkraftwerksbetreiber zurzeit gegen niedrige Erdgaspreise behaupten müssen, investieren viele von ihnen nur ein Minimum in Wartung und Aufrüstung der Anlagen. Die Pläne der NRC, den Betrieb von älteren Kernkraftwerken zu gestatten, steht daher unter Kritik. Um den Ausstoß von Treibhausgasen bei der Energieerzeugung in Grenzen zu halten, können die USA derzeit aber nicht auf Kernkraftwerke verzichten. Ein Ausweg ist die Entwicklung