

RAUMFAHRT

Sprungbrett im All

Die Nasa plant, Menschen zu einem Asteroiden zu fliegen. In einem Labor unter Wasser sollen Astronauten lernen, sich an einem solchen Brocken festzukrallen.

Die Zukunftsprobleme der Nasa beginnen 19 Meter tief im Atlantik, gut zehn Kilometer vor der Küste Floridas, in einem Labor, das außen langsam mit Algen zuwuchert. Eine Woche lang haben fünf Männer und eine Frau dort unten geprobt, wie Astronauten auf einem Asteroiden landen könnten – eine Reise, die weiter ginge, als jemals zuvor ein Mensch kam.

Die Taucher rammten Haken in den Grund, hangelten sich an Seilen entlang, krochen mit Magnetstäben über den Boden und düsten mit Jetpacks und kleinen U-Booten durchs Wasser. Vor einigen Monaten hatten Techniker dafür einen gewaltigen Fiberglasklumpen als künstlichen Asteroiden auf den Meeresboden hinabgelassen. Fünf Meter hoch ragt er nun als eine kantige Übungswand aus dem Sand – alles, um herauszufinden, wie man am schnellsten vorwärtskommt, wenn der eigene Körper kaum noch was wiegt.

Im Jahr 2025 sollen die ersten Menschen auf einem Asteroiden eintreffen. US-Präsident Barack Obama hat dieses Ziel vorgegeben. Die Nasa hatte eigentlich zurück zum Mond fliegen wollen, so wie damals in den ruhmreichen Tagen, als Armstrong mit seinem „kleinen

Schritt“ den Russen vormachte, wozu der Klassenfeind in der Lage ist. Eine feste Basis auf dem Mond sollte folgen, doch das Vorhaben wurde gestoppt, zu teuer, zu aufwendig. Das eigentliche Ziel heißt außerdem schon lange Mars. Aber weil es dorthin eine sehr weite Reise ist, will man an einem Asteroiden üben. „Sprungbrett“ nennen sie die Brocken im All bei der Nasa nun.

Doch landen wird ein Raumschiff auf ihnen wohl nie – eher vor Anker gehen. Mit ihren geringen Ausmaßen haben die Mini-Planeten eine winzige Anziehungskraft. Ein auf der Erde hundert Kilogramm schwerer Astronaut wiegt auf einem 500 Meter großen Asteroiden nur noch wenige Gramm. Mit jedem Schritt würde er sich ins All hinauskatapultieren.

Die neuen Weltraumfahrer werden daher Werkzeuge brauchen, mit denen sie sich festkrallen können. Techniker überlegen, Griffe in den Stein zu bohren oder Harpunen in den Untergrund zu schießen. Um solche Ideen zu testen, ist die Nasa nun abgetaucht, zu dem einen Ort auf Erden, an dem ihre Astronauten quasi schwerelos üben können: Aquarius. So heißt das letzte weltweit noch betriebene Unterwasserlabor, in dem Menschen dauerhaft wohnen können.

Es ist ein schon etwas in die Jahre gekommener gelber Stahlkasten auf vier hohen Stelzen, der nach dem Prinzip eines umgestülpten Glases in der Badewan-

ne funktioniert. In der Luftblase können seine Bewohner wochenlang leben; sie haben Internet, Schlafkojen und eine Mikrowelle. Biologen kommen hierher, um Fische und Korallen zu beobachten; die Nasa, um das Weltall kostengünstig zu simulieren.

Was die Nasa jetzt auf ihrer 15. Unterwassermission probte, war eine Exkursion, deren Ziel sie noch gar nicht kennt. Denn gewiss ist nur, dass es ein Asteroid sein soll, unklar jedoch, welcher.

Zwar haben Forscher bislang über 8000 Brocken in der kosmischen Nachbarschaft der Erde entdeckt. Doch die meisten bewegen sich auf einer ungünstigen Flugbahn, sind zu schnell unterwegs, oder sie drehen sich gefährlich schnell um sich selbst. Für einen Besuch in Frage kommen nur ein paar wenige, und die tragen recht komplizierte Namen.

„2000 SG344“ zum Beispiel gilt als einigermaßen geeignet, denn seine Bahn ähnelt derjenigen der Erde. Am dichtesten kommt er ihr im Jahr 2029 (siehe Grafik). Er wird zwar immer noch rund zwanzigmal weiter entfernt sein als der Mond, aber immerhin wesentlich näher, als der Mars jemals kommt. Fünf Monate wären die Astronauten unterwegs, zweieinhalb hin und zweieinhalb zurück, dazwischen fünf Tage Aufenthalt. Am Montag, dem 24. September, würden sie ihr Ziel erreichen, das haben Forscher genau ausgerechnet. Verspätet sich der Abflug, ist das Ziel unerreichbar.

Wirklich ideal ist auch 2000 SG344 nicht, das muss Nasa-Strategie Rob Landis gestehen. Mit einem Durchmesser von 30 bis 45 Metern ist er eigentlich zu mickrig. „Wir müssen daher als Erstes viel mehr mögliche Ziele finden“, sagt Landis.

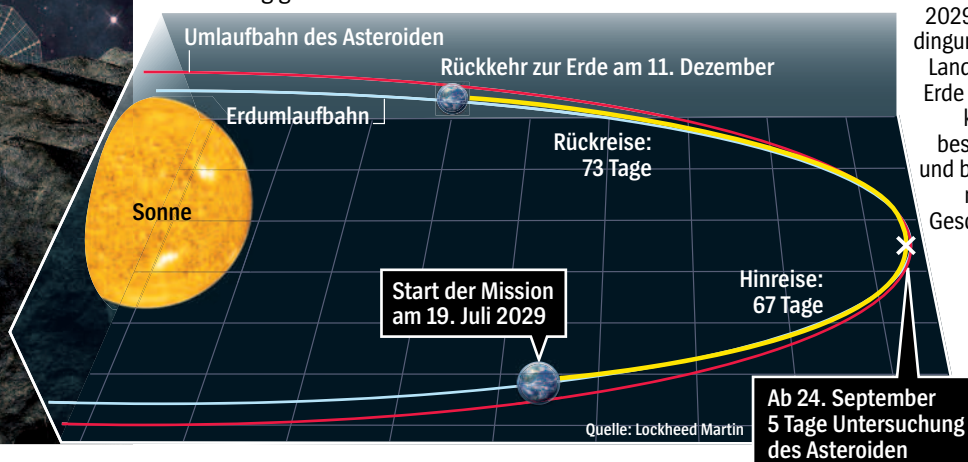
Dass es sie gibt, daran zweifelt er nicht. Schon heute werden fast täglich neue Objekte zwischen Erde und Mars entdeckt, und mit neuen Geräten kann noch gründlicher gefahndet werden. Helfen sollen dabei zwei neue Teleskope, die auf Ha-



Besuch eines Asteroiden (Illustration)

Kosmischer Rundflug

Eine 145-tägige Reise zum Asteroiden 2000 SG344 im Jahr 2029



Am 24. September 2029 sind die Bedingungen für eine Landung günstig: Erde und Asteroid kommen sich besonders nahe und bewegen sich mit ähnlicher Geschwindigkeit.

DER SPIEGEL



Nasa-Aquanauten im Atlantik

MARK WIDICK / NASA

waii und in Chile in Betrieb gehen. Noch genauere Aufnahmen könnte ein Teleskop liefern, das im Weltall schwebt.

Ist auf diese Weise einmal ein Ziel auserkoren, will die Nasa zunächst Roboter als Vorhut ausschicken, um das Terrain zu erkunden. Dann erst werden Menschen folgen.

Die Herausforderungen für sie werden gewaltig sein: Sie müssten sich vor der kosmischen Strahlung schützen, genug Proviant für die Reise mitschleppen und vor allem monatelang allein ausharren. Fast eine halbe Minute wäre jedes ihrer Worte vom Asteroiden aus bis zur irdischen Bodenstation unterwegs.

Und doch ist all das nur eine Art Studienreise, die dazu dient, den Aufbruch zum eigentlichen Ziel, dem Mars, vorzubereiten. Irgendwann nach 2030 soll es so weit sein: Dann werden sich möglicherweise erstmals Menschen aufmachen, einen anderen Planeten zu besuchen.

Diese Vision ist für die Nasa von existentieller Bedeutung. Das Geld ist knapp, in der aktuellen Wirtschaftslage sowieso. Programme wurden gestrichen, die Space Shuttles landeten im Museum.

Wenn die US-Amerikaner nun ins All wollen, müssen sie sich eine „Sojus“-Kapsel der Russen mieten. China baut unterdessen eine eigene Raumstation und plant eine Exkursion zum Mond. Dringend scheint es da den Amerikanern, ihrerseits neue Ziele ins Auge zu fassen. Was könnte dafür besser geeignet sein als ein Asteroid?

Diese durchs Sonnensystem irrenden Gesteinsbrocken bergen noch viele Geheimnisse. Zwar lässt sich durch Teleskope von der Erde aus häufig erkennen, wie groß ein Asteroid ist und wie seine Oberfläche aussieht. Was aber darunter liegt, bleibt verborgen. Ein Asteroid kann aus einem einzelnen massiven Block beste-

hen, porös oder auch nur ein loser Haufen Steine sein, deren schwache Anziehungskraft sie zusammenhält. Wieder andere sehen aus, als seien sie von Sand bedeckt wie eine Wüste.

„Früher dachten wir, Asteroiden seien nur Gesteinsbrocken. Aber sie sind kleine Welten, so unterschiedlich wie die Planeten unseres Sonnensystems, nur ohne Atmosphäre“, sagt Alan Harris vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR). Aus einer dieser Welten könnten Astronauten Gestein und Daten zurück zur Erde bringen.

Nur wenige Sonden haben bislang Asteroiden aus der Nähe fotografiert und vermessen; nur eine einzige von ihnen brachte ein paar Körner von dem fernen Himmelskörper zurück. Und auch sie wäre auf dem Rückweg fast verschollen, weil Triebwerke ausfielen und die Verbindung zeitweise abbrach.

Als Nächstes wollen Wissenschaftler der Europäischen Weltraumbehörde einen Kometen erkunden: Im Jahr 2014 soll die Sonde „Rosetta“ dort ankommen und einen Roboter absetzen. Seine Aufgabe ist es, Eis und Staub einzusammeln. Forscher wollen darin etwas über den Beginn des Sonnensystems lesen.

Denn Asteroiden und Kometen sind Zeitkapseln. Sie entstanden in jener Zeit vor rund 4,6 Milliarden Jahren, in der auch die Planeten geboren wurden. Fast unverändert ziehen die erstarrten Gesteins- oder Eisbrocken seither ihre Bahnen. In Kometen, so hoffen die Forscher, könnten deshalb noch jene ursprünglichen Zutaten stecken, aus denen einst auch das Leben auf der Erde entstand.

Doch ebenso sind die kleinen Himmelskörper in der Lage, es wieder auszulöschen. Vermutlich raffte der Einschlag eines Asteroiden vor 65 Millionen Jahren die Dinosaurier dahin; ein kleinerer Bro-

cken sprengte 1908 einen riesigen Krater in die sibirischen Wälder. Die Wahrscheinlichkeit, dass Ähnliches bald wieder geschieht, mag zwar gering sein, doch irgendwann, das gilt als sicher, wird ein solcher Angreifer wieder auf die Erde zurasen. Weltweit arbeiten Forscher daran, Abwehrstrategien gegen die Bedrohung zu entwerfen. Mehr über den inneren Aufbau zu wissen wäre hilfreich dabei.

Ob dieses Wissen allerdings wirklich nur Menschen beschaffen könnten, darüber gehen die Meinungen auseinander. „Wenn es nur darum geht, einen Asteroiden zu erkunden, ist es besser, einen Roboter zu schicken“, sagt DLR-Forscher Harris. Nasa-Mann Landis dagegen setzt auf Astronauten: „Menschen können viel besser reagieren, sie haben Sinne und sind keine sturen Automaten“, sagt er.

Ihr Experiment im Wasser allerdings musste die Nasa vorzeitig abbrechen. Hurrikan „Rina“ kam dazwischen, die Verantwortlichen beschlossen, die Taucher zu evakuieren.

Die Nasa tröstet sich damit, dennoch einiges herausgefunden zu haben: Sich mit Magneten über den Boden zu hangeln sei langsam und mühsam, berichteten die Aquanauten. Dafür sei diese Fortbewegungsart aber sicherer auf kurzen Strecken. Mit den leistungsstarken Jetpacks auf dem Rücken waren sie schnell, konnten aber nicht stillhalten.

Eine Woche früher als geplant kehrte das Team schließlich zurück. Zwischen ihnen und der Heimat hatten 19 Meter gelegen. 2029 würden es acht Millionen Kilometer sein.

LAURA HÖFLINGER



Video: Planetenkiller aus dem All

Für Smartphone-Benutzer: Bildcode scannen, etwa mit der App „Scanlife“.