

Nächste Station Weltall

Text MARC WINKELMANN / Illustration PIA BUBLIES

Auf der Erde könnten manche lebenswichtige Ressourcen bald erschöpft sein. Auf Mond, Mars und in den Tiefen des Weltalls suchen Forscher neue Quellen.

Erde
Aktuell leben 7,7 Milliarden Menschen auf der Erde. Für das Jahr 2050 prognostiziert die UNO 9,7 Milliarden, für 2100 mehr als 11 Milliarden.

NASA
Zum Mond wollten die USA eigentlich nicht mehr fliegen – zu teuer, zu wenig Erkenntnisgewinn. Präsident Donald Trump drängt jetzt mit Hochdruck auf einen neuen Versuch. Das Programm „Artemis“ soll bis 2024 Astronauten auf den Erdrabanten bringen. Unterstützung wurde bereits von privaten Raumfahrtunternehmen angefordert, sie sollen Landetechnik beitragen. Zugleich plant die NASA, vom Mond aus in die Tiefen des Alls vorzudringen: Knapp ein Viertel ihres Jahresbudgets von rund 21 Milliarden US-Dollar gibt sie für ihre „Deep Space“-Forschung aus.

BLUE ORIGIN
„Millionen Menschen“ sollen einmal im All leben und arbeiten, sagt Amazon-Gründer Jeff Bezos. Dafür baut er mit seinem Unternehmen Blue Origin an der Trägerrakete „New Glenn“ und hat im Frühjahr 2019 den spinnenförmigen, mit Wasserstoff angetriebenen Mondlander „Blue Moon“ vorgestellt. Dieser kann Fahrzeuge, wissenschaftliches Gerät und eventuell auch Raumfahrer zum Mond bringen, einem erklärten Ziel. Mit der Erforschung des Sonnensystems will er künftigen Energiekrisen vorbeugen. Ein weiteres Ziel: Die Raumfahrt soll so günstig werden wie die kommerzielle Luftfahrt heute.

ESA
Welchen Gesetzen folgt das Universum? Wie entstehen Planeten und Leben? Um das weiter zu ergründen, schickt die European Space Agency Beobachter ins All: Ende 2019 das Weltraumteleskop „Cheops“ für die Charakterisierung von Exo-Planeten und, neben anderen, 2034 den Gravitationswellendetektor „Lisa“. Ob die in 400 Kilometer Höhe schwebende Raumstation ISS über 2024 hinaus betrieben wird, hat die ESA mit ihren Partnern noch nicht entschieden – als Alternative brachte ESA-Direktor Johann-Dietrich Wörner ein „Moon Village“ ins Gespräch, das sukzessive aufgebaut werden könnte.

Cheops
Das Teleskop „Cheops“ wiegt 280 Kilogramm, hat einen Durchmesser von 32 Zentimetern und bezieht Energie über seine 2,5 Quadratmeter großen Solarpaneele. Elf ESA-Nationen sind in Zusammenarbeit mit der Schweiz an der Mission beteiligt, sie wird 3,5 Jahre dauern.

Exoplaneten
Exoplaneten sind Planeten außerhalb unseres Sonnensystems. Sie kreisen nicht um unsere Sonne, sondern um einen anderen Stern. Mehrere Tausend Exoplaneten wurden bisher entdeckt.

ISS
Die Internationale Raumstation fliegt mit 28.800 Kilometern pro Stunde in einer Höhe von 400 Kilometern über der Erde und wird von Europa, USA, Russland, Japan und Kanada betrieben. Sechs Forscher haben Platz in der ISS, die 90 Minuten für eine Erdumrundung braucht. Für die Fertigung, die im All erfolgen musste, waren 40 Missionen nötig, seit dem Jahr 2000 ist die Station bewohnt. Die Kosten für Entwicklung, Bau und zehnjährigen Betrieb belaufen sich auf 100 Milliarden Euro.

Falcon Heavy
„Falcon Heavy“ (rechts) ist die derzeit größte Rakete und ausgelegt für Mars-Missionen. Ihre Traglast betrage bei so einem Flug 16,8 Tonnen. In Erdnähe kommt sie mit weniger Treibstoff aus und kann maximal 63,8 Tonnen befördern. Die Schubkraft ist 18-mal größer als bei einer Boeing 747, die Kosten pro Start betragen 90 Millionen US-Dollar.

CNSA
China hat erst wenige bemannte Flüge ins All hinter sich, gibt aber für seine zivile und militärische Raumfahrt jährlich 8,4 Milliarden US-Dollar aus und holt schnell auf. Der staatliche Plan: China will bis Mitte des Jahrzehnts die führende Nation werden. Der Weg dorthin: 2023 wird eine eigene Space-Station als ISS-Konkurrenz fertig sein, ab 2030 ist der Mond anvisiert, Sonden zum Mars und Jupiter sind auch in Planung. Für Aufsehen sorgte die National Space Administration Anfang 2019, als sie die Sonde „Chang'e4“ auf der erdabgewandten Seite des Mondes landen ließ – das war vor ihr keinem gelungen. 2018 schoss China bereits mehr Raketen ins All als jede andere Nation.

Jupiter
Jupiter kreist in rund 778 Millionen Kilometer Entfernung um die Sonne, braucht dafür 4.333 Erdtage und ist der mit Abstand größte Planet unseres Sonnensystems: Wäre die Erde so klein wie eine Weintraube, gliche Jupiter einem Basketball.

SPACE X
Größer, weiter, günstiger: Nach diesen Kriterien baut Unternehmer Elon Musk seit 2002 mit 6.000 Mitarbeitern Raketen, die zum Teil mehrfach einsetzbar sind und – wie mit der „Falcon Heavy“ – große Lasten zur Raumstation ISS liefern können. Einen Großteil seiner Umsätze machen NASA-Aufträge aus. Für die staatliche Agentur bringt er Wetter- und Spionagesatelliten ins All. Zwei von Musks Zielen: bis 2023 Touristen auf den Mond zu fliegen und Kolonien auf dem Mars zu gründen. Gelingt das nicht, ließe sich seine Antriebstechnik auf der Erde einsetzen, spekuliert er: um jeden beliebigen Ort in gut 30 Minuten zu erreichen.

Mars
Vor Milliarden von Jahren war der rote Planet, der halb so groß ist wie die Erde, wärmer und feuchter – heute gleicht die Oberfläche einer staubigen, kalten Wüste unter einer dünnen Atmosphärenschicht. Mars umkreist die Sonne in einer Entfernung von 228 Millionen Kilometern. Licht braucht 13,6 Minuten, bis es angekommen ist. Eine Reihe von Sonden und Raumfahrzeugen wurden von den USA, Europa und Indien zum und auf den Mars geschickt, um den Planeten zu erforschen.