Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin

Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung

Band: - (1998)

Heft: 39

Artikel: Dossier die Schweiz im Weltraum : Juni 2018: auf zum Mars

Autor: Preti, Véronique

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-967767

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

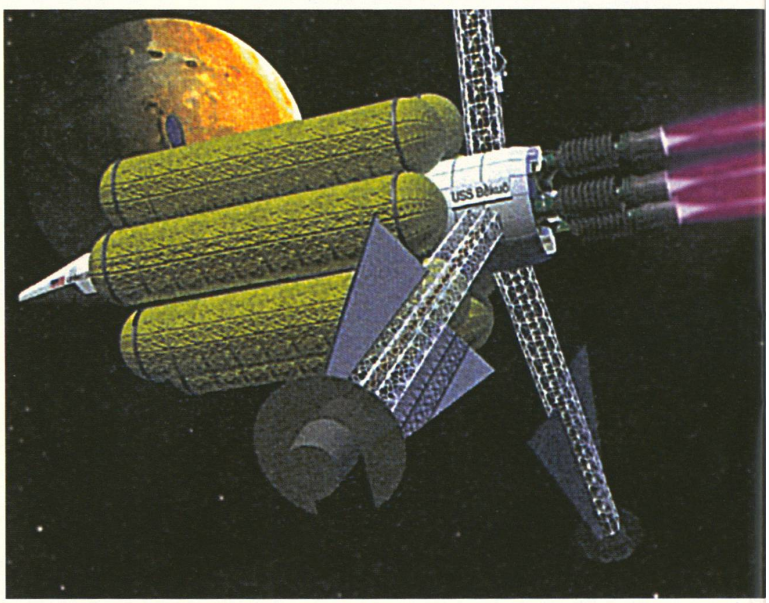
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 21.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

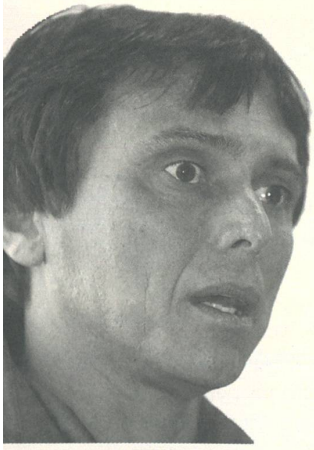
VON VÉRONIQUE PRETI
ABBILDUNGEN ASPL

Juni 2018: Auf zum Mars



Marsrakete der Zukunft: Die Energie aus den Kernreaktoren der Seitenarme heizt den Wasserstoff aus den Tanks auf und treibt die Düsen an.

Es werden Menschen zum Mars fliegen, «weil im Menschen etwas drin ist, das jedem Roboter abgeht: der Drang nach Erforschung und Abenteuer.» Der Astronaut und Physiker Franklin Chang-Díaz entwickelt für dieses Ziel ein neues Konzept eines Raketenmotors.



Franklin Chang-Díaz: «Der Mars hat uns viel zu bieten. Es braucht den Menschen, um die Entdeckungen zusammenzufügen.» (Foto Dominique Meienberg)

Der Mars hat schon immer die Phantasie beflügelt, aber noch nie schien der Mensch der Möglichkeit so nahe zu sein, wirklich einen Fuss auf den Planeten zu setzen. Verschiedene Projekte sind in einem Wettlauf um die Ehre, den ersten Menschen dort hinauf zu schicken, im Jahre 2013, 2019, in 90 Tagen oder zweieinhalb Jahren...

Franklin Chang-Díaz, der sechs Mal in Raumstationen im Weltall war (davon zwei Mal zusammen mit Claude Nicollier) und damit Rekordhalter ist, Physiker und Professor an der Universität von Houston, beobachtet alle Projekte mit grossem Interesse: «Mir gefällt zum Beispiel die Idee, die auf dem Mars vorhandenen Ressourcen zu nutzen», erklärt er, «denn wenn man sich so weit von der Erde entfernt, kann man nicht alles mitnehmen. Aber wie die Mission auch immer konzipiert ist, der Schlüssel zum Erfolg wird die Fähigkeit sein, sehr viel Energie mit sich zu führen.» Der Mars ist nämlich, wie er sagt, «schwarz und kalt, und das Los aller Dinge im All ist es, in der Kälte zu erstarren. Man braucht also Energie, denn Energie bedeutet Leben.»

Franklin Chang-Díaz hat nichts gegen Roboter, aber er glaubt nicht daran, dass eine Forschungsreise ins All ohne den Menschen vollständig ist: «Der Mars hat uns viel zu bieten, das eine ferngesteuerte Kamera auf einer Maschine nicht übermitteln und selbst ein sehr hoch entwickelter Roboter nicht erfassen kann. Es braucht den Menschen, um die Entdeckungen zusammenzufügen.»

Freiwilliger Astronaut

«Wir Astronauten wollen zum Mars», sagt er, «deshalb kommen wir zur NASA. Die Reise zum Mars erscheint nur deshalb lange, weil wir von dem beschränkten Potenzial der bestehenden Antriebe ausgehen. Man könnte bereits heute mit einer konventionellen Rakete zum Mars fliegen, und was dann? Wenn die Besatzung zu wenig Energie dabei hat, ist sie wahr-

scheinlich verloren, und wir haben die Schwierigkeit, diese Idee auf der Erde zu akzeptieren, vor allem, wenn wir voreilig vorgegangen sind. Das bedeutet, dass wir uns hier unten mehr anstrengen müssen, damit wir dort oben mit besserer Ausrüstung und Infrastruktur arbeiten und auch wieder starten können.»

Das von ihm vorgesehene Datum Juni 2018 berücksichtigt gleichzeitig zwei Faktoren: einmal eine ideale Konstellation von Erde und Mars für einen kurzen Reiseweg, und zum anderen genügend Zeit für Franklin Chang-Díaz, die er braucht, um sein neues Raketenantriebssystem fertig zu entwickeln und zu testen, an dem er bereits seit 20 Jahren arbeitet.

Wasserstoff als Brennstoff

Am Advanced Space Propulsion Laboratory (ASPL, dem von Franklin Chang-Díaz geleiteten Labor), das von der NASA unterstützt wird, arbeiten viele Studenten. Es liegt mitten im Trainingszentrum für Astronauten in Houston und arbeitet mit Universitäten und der Industrie zusammen.

Der im Labor entwickelte Motor wurde VASIMR getauft (Variable Specific Impulse Magnetoplasma Rocket) und verwendet als Brennstoff Wasserstoff im Plasmazustand, der erreicht wird, wenn man die Atome unter sehr hohen Temperaturen (Millionen Grad Celsius) erhitzt. Die negativ geladenen Elektronen lösen sich von den Atomen, die ihrerseits Ionen mit positiver Ladung bilden. Indem man diese Ionen in einem Magnetfeld beschleunigt – kein festes Material widersteht den Temperaturen, die man für Plasma benötigt – und in eine Richtung treibt, erhält man eine Bewegung in der anderen Richtung. In der Praxis stellen sich die Probleme auf der Ebene des Plasmas: es darf weder instabil sein noch am Magnetfeld haften bleiben, noch sich im Kreis herum drehen statt ausgestossen zu werden, denn «sonst entsteht daraus keine Rakete!» Es sind Simulationen im Gang, um herauszufinden, welches die beste Art und Weise ist, um das Plasma zu lösen. «Es ist physikalisch sehr aufregend, die Ähnlichkeiten mit der Sonne festzustellen», erklärt Franklin Chang-Díaz. «Die Flammen werden am Anfang von einem Magnetfeld gelenkt und lösen sich dann; so entsteht der Sonnenwind.»

Ein steuerbarer Schub

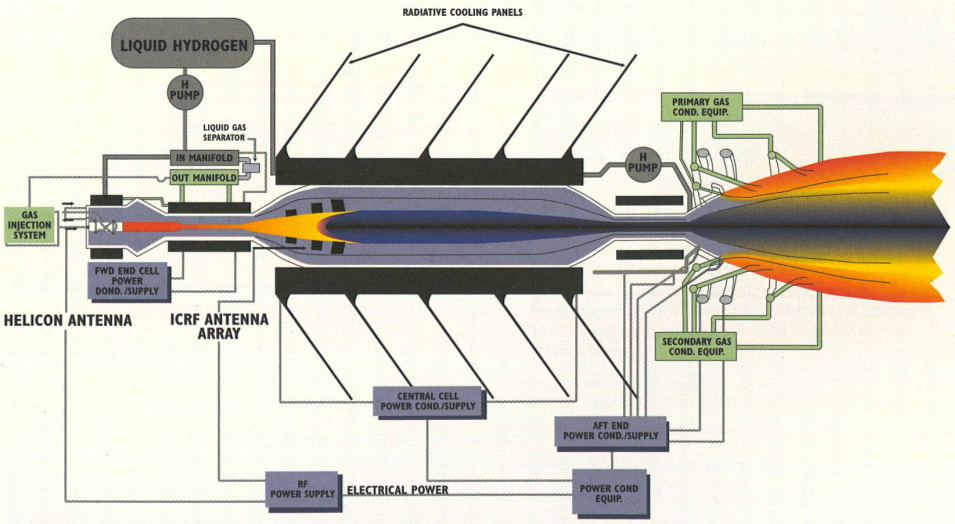
Auch andere Forschergruppen auf der Welt arbeiten am Plasmaantrieb. «Wir sind eine grosse Familie, die an den Dingen arbeitet, und die schliesslich verwendete Technologie wird eine Mischung aus allem sein», meint Franklin Chang-Díaz. Die Besonderheit von VASIMR ist die lineare Anordnung von drei Gruppen elektromagnetischer Zellen, dank denen man die Austrittsgeschwindigkeit des Plasmas unter Beibehaltung eines Maximums an Kraft variieren kann, weil sie auf den Injektor, das Magnetfeld und den Austritt des Plasmas in der Düse einwirken. Man kann so den Schub kontrollieren und dadurch die Funktion der Rakete je nach Bedarf der Mission und des Schwerkraftumfelds optimieren, in der sie sich befindet. Bei einer Ladung mit Gütern kann die Menge Brennstoff reduziert und die Nutzlast erhöht werden, was die Reise verlängern würde. Andererseits ist die Reisedauer bei einer bemannten Mission der entscheidende Faktor, weil die Schwerelosigkeit bekanntlich negative Auswirkungen auf den menschlichen Körper hat.

Das Szenario einer Marsmission von Franklin Chang-Díaz sieht zuerst den Abschuss einer unbemannten Mission vor, die 200 Tonnen Ausrüstung transportiert. Die Besatzung würde später mit einer geringeren Nutzlast von 60,8 Tonnen folgen, was bedeuten würde, dass die Reise 120 Tage dauert. Die Menschen würden einen Monat auf dem Mars bleiben und in 100 Tagen wieder zurückkehren.

Und wenn man auf den Mars verzichten würde? VASIMR könnte anderen Zwecken dienen, zum Beispiel der Umrüstung im Weltall von Satelliten nach Ablauf ihrer Funktionszeit.

«Der Antrieb ist der Schlüssel zu allem, was man dort oben macht», erklärt Franklin Chang-Díaz, «und der Plasmaantrieb eröffnet grosse Perspektiven.»

Vom Mond zurückkehren

«Die Tätigkeit des Menschen hat das Funktionieren des Ökosystems Erde unwiderruflich gestört», stellt Franklin Chang-Díaz fest, «aber die Menschen haben ihre eigene Motivation und machen das, was ihrer Meinung nach in ihrem Interesse liegt...» Zum Mars fliegen würde die Probleme der Erde nicht lösen: «Das zu sagen wäre anmassend! Wir entwickeln dieses System, um möglich zu machen, was heute noch unmöglich ist. Wir liefern die Technologie, und der Mensch soll sie in vernünftiger Weise anwenden.» Der Astronaut träumt davon, zum Mond zu fliegen: «Er ist ein idealer Ort, um eine eigentliche Ausgangsbasis für die Reise zum Mars aufzubauen. Und schliesslich, wenn man ein Problem hat, kann man immer noch zurückkommen.» ■

Chang-Díaz' Kernstück für eine Marsmission: der VASIMR-Motor