

Funkbrücke zum Mars will plötzliche Stille im Äther verhindern

Forscher tüfteln an sicherer Datenübertragung

Von Klaus Koch

Ob es in den kommenden Jahrzehnten eine bemannte Marsmission geben wird, steht seit der Columbia-Katastrophe mehr denn je in den Sternen. Doch weil Mars und Erde sich auf ihrer Bahn um die Sonne mit 56 Millionen Kilometern Entfernung so nahe kommen, wie seit 17 Jahren nicht mehr, wird sich bis zum Sommer eine beispiellose Hightech-Karawane, ausgerüstet mit Kameras, Robotwerkzeugen und einer Unzahl automatisierter Experimente, auf den Weg zum Roten Planeten begeben. Eine

raum-Sensorik und Planetenerkundung (Berlin) die Kraterwüste kartieren und nach Wasser unter der Oberfläche suchen. Ein Landegerät namens „Beagle 2“ wird in bis zu zwei Metern Tiefe nach Proben bohren und sie mit Hilfe eines Gas-Spektrometers analysieren. Angesichts von Kosten, die – für sich genommen – in jedem einzelnen Fall ausreichen würden, um den Wiederaufbau des World Trade Centers zu finanzieren, wird weitgehend auf bereits vorhandene Technik gesetzt. Mars-Express besteht etwa zu 80 Prozent aus Komponenten, die gleichzeitig für die Rosetta-Mission entstanden.

Die Entwicklungszeiten wurden minimiert, von der Entwurfsphase bis zum Baubeginn vergingen statt fünf Jahren nur noch eines. Neue Fahrzeuge mit großer Reichweite und Lebensdauer sollen 2007 auf dem Mars landen und Missionen vorbereiten, die (als gäbe es nicht schon genug davon auf der Erde) Schotter und Kies zurückbringen werden. Sozusagen der Preisbrecher ist jedoch eine Mission, die – ebenfalls 2007 – unter der Bezeichnung „P5-A“ den Weg zum Roten Planeten antreten soll. Unter dem Dach einer Organisation namens „AMSAT“ tüftelt eine kleine Gruppe von Kommunikationsspezialisten und Elektronikexperten seit längerem an einer Technik, die Funkverbindungen zum Roten Planeten sicherer machen soll als bisher. NASA-Wissenschaftler mussten schon eine ganze Reihe von automatisch ar-

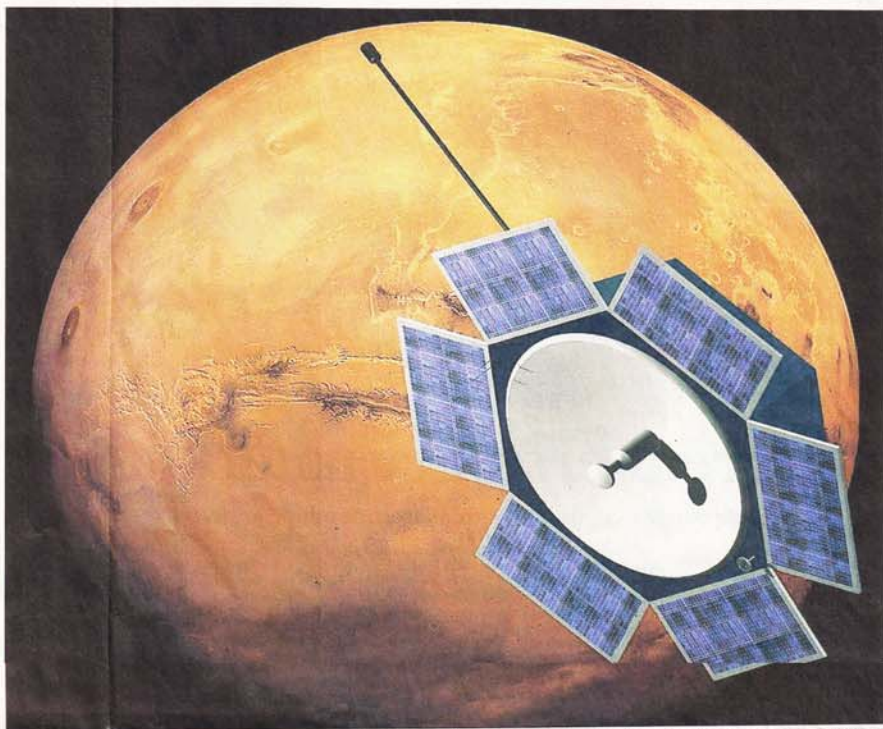
beitenden Sonden in den (Mars-)Wind schreiben, deren Signal sich plötzlich im fernen Rauschen verlor. Aber ohne Datenübertragung ist das ausgereifteste Weltraumexperiment und jegliche Planetenerkundung keinen Pfifferling wert. Das Überraschende daran: Die Kosten der wegen ihres Nutzens für die künftige Infrastruktur nicht zu unterschätzenden Unternehmung belaufen sich mit zehn Millionen Euro nur auf einen Bruchteil des Aufwands, der für alle anderen Missionen erforderlich ist.

Zurückzuführen ist das auf den Übereifer einer Reihe von

Tausend Ohren

Wissenschaftlern, Technikern und Ingenieuren, die dieser Tage abschließende Vorbereitungen für ihr jüngstes Projekt trafen und in den zurückliegenden Jahren bereits eine ganze Reihe von Testvehikeln zu Experimentierzwecken, bestückt mit Sendempfangern, Kameras und Frequenzumsetzern, in die Erdumlaufbahn brachten. Mit im Vergleich zu kommerziellen Satelliten geradezu unerhört geringem finanziellen Aufwand ermöglichen die kleinen Verwandten von „Symphony“, „Earlybird“ und „Astra“, die der Einfachheit halber auf „OSCAR“ (nummeriert von 1 bis 50) getauft wurden, Sprechfunk- und Fernsehübertragungen, die Vielfachnutzung von Übertragungskanälen durch mehrere Teilnehmer gleichzeitig und in beschränktem Umfang sogar digitale Fotografien aus dem All.

Der Clou: lizenzierte Funkamateure, von denen es weltweit zwei Millionen gibt, können die Übertragungskapazitäten rund um den Globus kostenlos für experimentelle



DAS SPARSCHWEIN auf der Marsumlaufbahn: Da der Satellit am nächsten Punkt seines Orbits bereits erhebliches Tempo hat, genügt im richtigen Moment eine weitere Beschleunigung um wenige Kilometer pro Sekunde, um das Gravitationsfeld der Erde in Richtung Mars zu verlassen. Foto: AMSAT-DL

Weltverbindungen nutzen. Forschung und Industrie, die Fördermittel und Spenden betragen, profitieren von der Versuchsplattform für neue Technologien. Bisher ehrgeizigstes Projekt ist ein 650 Kilogramm schwerer Trabant namens „P3-D“, der im November 2000 gemeinsam mit drei kommerziellen Satelliten an der Spitze einer Ariane 5 in den Orbit geschossen wurde.

Auch er arbeitet in Art einer Relaisfunkstelle: Piepft ihn ein Sender auf einer bestimmten Frequenz an, wird diese auf einen anderen Kanal umgesetzt und wieder abgestrahlt. Um die im Vergleich zu ihren tonnen-schweren kommerziellen Brüdern wesentlich kleineren Amateurfunksatelliten als Zweit- oder Drittlast überhaupt auf eine Trägerrakete montie-

ren zu können, wurde eigens ein Adapter entworfen, der unter die Hauptnutzlast passt, und den P3-D wie ein zu klein geratenes Baby in der Mitte trägt. Sind auf einem der Ariane-Flüge mal wieder ein paar Zentner frei, kann die Zusatzlast relativ schnell eingefügt

Automatische Signalkorrektur

werden. 2005 soll mit einem weiteren Orbiter namens P3-E und nur wenigen Milliwatt Leistung, die etwa dem Hundertstel der Strahlungsleistung eines Handys entsprechen, die Funkverbindung zum Mars simuliert und eine spezielle Codierung zur automatischen Signalkorrektur erprobt werden.

Womöglich gelingt es sogar, eine Art SMS-Verkehr zu Wege zu bringen. Sind die Tests erfolgreich, wird 2007 die Marssonde P5-A, die zunächst auf einer elliptischen Umlaufbahn parkt, mit einer baugleichen Funkanlage an Bord auf den Weg zum Roten Planeten geschickt. Da der Satellit am nächsten Punkt seines Orbits bereits erhebliches Tempo drauf hat, genügt im richtigen Moment eine weitere Beschleunigung um wenige Kilometer pro Sekunde, um das Gravitationsfeld der Erde in Richtung Mars zu verlassen. Der Trick erlaubt es sogar, weitere Nutzlasten ins Schlepptau zu nehmen.

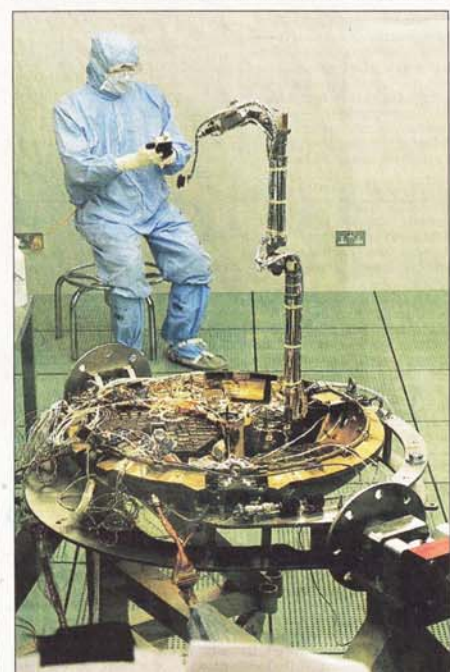
Davon soll Archimedes profitieren, ein Flugkörper der deutschen Mars-Forscher,

der in großer Höhe vom Satelliten getrennt wird, um in die Atmosphäre einzutreten, an einem Ballon von Marsstürmen zu treiben und den Planeten zu wirbeln und Fotos sowie Messdaten aus der Atmosphäre ans Mutterschiff weiterzuleiten. Droht trotzdem mal eine Übertragung verloren zu gehen, können die Funker – wie bei der weltweit im Rahmen des SETI (Search for Extraterrestrial Intelligence)-Projektes gemeinsam betriebenen Suche nach Signalen von außerirdischem Leben – eine wichtige Rolle bei der Datensicherung spielen. Tausend Ohren hören mehr als eine einzelne Kontrollstation. Für die Funker, die es gewohnt sind, einsame Signale aus dem Äther zu fischen, wird es dann erst richtig spannend.

Übereifer der Wissenschaftler

der wichtigsten Voraussetzungen für ihren Erfolg ist, dass – wie schon so oft – die Funkverbindung nicht wieder abreißt. Gleich zwei Marsfahrzeuge der NASA sollen Mitte 2003 von Cape Canaveral starten, um im Januar 2004 auf dem Nachbarplaneten zu landen.

Geplant ist, die 150 Kilogramm schweren Rover täglich eine Entfernung von bis zu 100 Metern auf der Oberfläche des Roten Planeten zurücklegen zu lassen. Die Europäer starten ihren Mars-Express vom russischen Welt- raumbahnhof in Baikonur an der Spitze einer Sojus-Fregat-Trägerrakete. Er soll die Atmosphäre des Roten Planeten erforschen, mit einer 3-D-Kamera des Instituts für Welt-



VORBEREITUNG: ESA-Wissenschaftler Colin Pillinger mit dem von ihm konstruierten Landegerät der europäischen Mars-Express-Sonde, das bis in zwei Metern Tiefe nach Proben bohren soll. Foto: ESA/Beagle 2



GLEICH zwei Mars-Rover der NASA sollen ab Januar 2004 den Planeten erkunden. Die je 150 Kilogramm schweren Rover sollen täglich eine Entfernung von bis zu 100 Metern auf der Oberfläche des Roten Planeten zurücklegen. Foto: JPL/NASA



KOMMUNIKATIONSSPEZIALISTEN und Elektronikexperten forschen seit längerem an einer Technik, die Funkverbindungen zum Roten Planeten sicherer machen soll. Sind die Tests erfolgreich, wird 2007 die Marssonde P5-A auf den Weg zum Roten Planeten gebracht. Foto: AMSAT-DL