

Marathon im All – 12000 Tage Voyager

Am 22. August 1977 stand im Weserkurier auf der ersten Seite die Überschrift: "Zum Rand des Sonnensystems gestartet." Es ging weiter mit: "Nach Anfangsschwierigkeiten reibungsloser Flug der US-Raumsonde / 1989 beim Neptun." Und dann: "Kap Canaveral (ap/dpa). Seit Sonnabend befindet sich eine amerikanische Raumsonde auf dem Weg zu den fernen Planeten des Weltalls und zum Rand des Sonnensystems. Nach kleineren technischen Schwierigkeiten wenige Stunden nach dem Start traten später an Bord von Voyager 2 keine Probleme mehr auf. "Voyager 2 sieht viel, viel gesünder aus, als wir ursprünglich dachten", erklärte gestern der Direktor des Projekts, John Casani, in Kap Canaveral. Auf diesem Weltraumbahnhof hatte die Sonde am Sonnabend um 15.29 MEZ an der Spitze einer Rakete vom Typ Titan-Centaur die Reise ohne Wiederkehr angetreten."

So begann es im August 1977 mit dem Start von Voyager 2. Etwa zwei Wochen danach wurde Voyager 1 gestartet. Die beiden Raumsonden hatten die Aufgabe, an Jupiter und Saturn vorbeizufiegen und sie aus der Nähe zu studieren. Außerdem hoffte man, dass Voyager 2 auch noch Uranus und Neptun erreichen würde. Diese Mission erwies sich in den folgenden Jahrzehnten als eines der erfolgreichsten Raumflugprojekte überhaupt.

Jetzt sind die beiden Voyagers seit 33 Jahren unterwegs, und sie senden immer noch Funksignale zur Erde. Am 28. Juni dieses Jahres erreichte Voyager 2 laut der NASA einen Meilenstein – 12000 Tage Flug. Voyager 1 erreichte diese Marke am 13. Juli. Es ist eine unglaubliche Leistung der NASA, dass diese Raumsonden immer noch funktionieren und dass immer noch Funkkontakt besteht.

Das Projekt Voyager machte sich eine zu unseren Lebzeiten einmalige Planetenkonstellation zunutze. Die vier Gasriesen Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun standen vor 30 Jahren so zueinander, dass eine Raumsonde vor der Erde sie mit Swing-by-Manövern nacheinander besuchen konnte. Die erste Station war Jupiter. Voyager 1 passierte den Riesenplaneten im März 1979, Voyager 2 im Juli desselben Jahres. Man muss sich einmal klarmachen, wie wenig man damals von den äußeren Planeten wusste. Man hatte zwar einige Nahaufnahmen des Jupiter von den Pioneer-Sonden, aber man hatte nicht die geringste Vorstellung, wie die Monde aussahen. Und es gab ja auch noch nicht die technischen Möglichkeiten der digitalen Planetenfotografie von der Erde aus, die wir heute haben. Die beiden Voyager-Sonden haben mit ihren Bildern und Daten alles, was man bis dahin von den äußeren Planeten wusste, in den Schatten gestellt!

Es war beim Vorbeiflug von Voyager 1 am Jupiter, als die Wissenschaftler auf der Erde die ersten Nahaufnahmen der vier großen Monde sahen und überrascht waren, wie jung

die Oberflächen waren. Man hatte Mengen von Einschlagkratern erwartet, die aber nicht zu sehen waren. Statt dessen fand man auf Io eine Oberfläche aus mit Schwefel überdecktem Gestein und aktive Vulkane, auf Europa eine Oberfläche aus jungem Eis und Hinweise auf einen Ozean aus flüssigem Wasser unter der Oberfläche, und auf Ganymed eine Kombination aus alter und junger Eisoberfläche, wobei gelegentlich Wasser von unten durch das Eis gebrochen ist und die Umgebung überschwemmt hat. Die alte Eisoberfläche auf Ganymed enthält Krater, die junge aber nicht. Nur Kallisto zeigt durchgehend eine alte Oberfläche mit einer großen Zahl von Kratern.

Nicht nur die Monde, auch Jupiter selbst sorgte für Überraschungen. Voyager entdeckte u.a. den Ring um Jupiter, der so dünn und schwach ist, dass man ihn von der Erde aus nicht sieht.

Weiter ging es zum Saturn. Die Voyager-Vorbeiflüge bescherten uns Bilder der Ringe mit bisher unbekanntem Detailreichtum, die ersten Nahaufnahmen der Saturnmonde und die Überraschung, dass Titan eine undurchsichtige Wolkenoberfläche besitzt. Man wusste, dass Titan eine Atmosphäre hat, und war deshalb auf Nahaufnahmen besonders gespannt. Die Wissenschaftler hatten die Bahn von Voyager 1 so festgelegt, dass die Sonde besonders nahe an den Mond herankommen würde. Das hatte aber zur Folge, dass Voyager 1 nicht mehr auf eine Bahn zu Uranus und Neptun gebracht werden konnte. Ich erinnere mich noch gut an die Animationsfilme im Fernsehen, die die zu erwartenden fantastischen Bilder vom Titan zeigten. Und dann kam Voyager 1 zum Titan und machte auch die gewünschten Aufnahmen, aber auf denen sah man nichts weiter als eine strukturlose und undurchsichtige Wolkendecke. Es war kein Blick auf den Boden möglich, etwas, was die Wissenschaftler nicht erwartet hatten. Ebenfalls nicht erwartet hatte man den großen Krater auf Mimas und die sog. "spokes" in den Saturnringen. Außerdem wurden die sog. Schäferhundmonde entdeckt, kleine Monde, die mit ihrer Gravitation die Form der äußeren Ringe beeinflussen.

Im Januar 1986 erreichte Voyager 2 den Uranus. Dieses Ereignis ging in den Medien etwas unter, da einige Tage nach dem Vorbeiflug der Space Shuttle Challenger explodierte. Es war aber der erste und bisher einzige Vorbeiflug einer Raumsonde an diesem Planeten. 1986 waren die Ringe des Uranus schon seit neun Jahren bekannt, aber erst durch die Voyager-Mission wurde es möglich, sie im Detail zu untersuchen. Die Uranusringe sind sehr viel dünner und dunkler als die Saturnringe, aber auch bei ihrer Struktur spielen Schäferhundmonde eine Rolle. Außerdem konnten die Wissenschaftler die Rotationsdauer des Planeten neu bestimmen. Sie fanden 17,2 Stunden, etwas mehr als die 15,6 Stunden, von denen man vorher ausgegangen war.

1989 ging es schließlich zum Neptun. Wie bei Uranus war der Voyager-Vorbeiflug der bislang einzige Besuch einer Raumsonde bei dem Gasplaneten. Aufgrund seiner größeren Entfernung von der Erde wusste man vom Neptun noch viel weniger als vom Uranus. Die Daten von Voyager 2 zeigen, dass sich die beiden Planeten deutlich voneinander unterscheiden. Die Uranusbilder zeigen eine fast strukturlose Wolkenoberfläche, wohingegen auf den Bildern des Neptun helle und dunkle Wolken zu sehen sind. Besonders fällt ein großer dunkler Wirbelsturm ins Auge, der ein wenig an den Großen

Roten Fleck auf Jupiter erinnert, und der daher auch "Großer Dunkler Fleck" genannt wird. Nicht ganz unerwartet kam die Entdeckung des Neptunringe. Nachdem man nun wusste, dass sowohl Jupiter als auch Saturn und Uranus Ringe besitzen, konnte man vermuten, dass auch der vierte Gasriesen ein Ringsystem aufweisen würde. Die Voyagerbilder zeigen, dass auch Neptun Ringe hat, die wie die Uranusringe dünn und dunkel sind.

Nach dem Besuch bei Neptun war der spektakuläre Teil der Mission zuende. Die beiden Raumsonden fliegen aber bis heute weiter und entfernen sich immer weiter von der Sonne. Seit 20 Jahren heißt das Programm "Voyager Interstellar Mission". Die Sonden sind jetzt in den Randbereichen des Sonnensystems, wo der interplanetare Raum in den interstellaren Raum übergeht. Sie führen nach wie vor Messungen durch, z.B. von der Teilchendichte, der Temperatur und dem Magnetfeld, und funken die Daten zur Erde.

Inzwischen ist Voyager 1 etwa 114 AE von der Sonne entfernt. Die Entfernung Voyager 2 – Sonne beträgt zurzeit 93 AE. Damit sind sie die von uns am weitesten entfernten Objekte, die je von Menschen gebaut wurden. Laut Angaben der NASA haben die Sonden noch bis mindestens 2020 genügend elektrischen Strom und genügend Treibstoff für die Steurdüsen. Niemand weiß, welche Überraschungen die Voyagers uns noch bringen. Der Marathon geht weiter ...