

Unterwegs zum Mond

Kapitel 18: Apollo 6, 4.4.1968

Von Alois Regl

Die riesige Rakete begann zu rütteln und zu schütteln. Aus dem ruhigen Aufstieg während der ersten paar Hundert Meter wurde ein Höllenritt. Die starken Vibration zerrissen zwei Treibstoffleitungen in der zweiten Stufe, und eine in der dritten. Einige Teile des Verbindungsstückes zur Nutzlast fielen herunter. Der Flugcontroller legte die Hand auf den Schalter für einen Not-Abbruch. Niemand glaubte mehr daran, dass die Saturn die Erdumlaufbahn heil erreichen könnte.

Aber die Saturn V hielt der Belastung stand und ihr Steuerungsprogramm reagierte richtig: Es verlängerte die Brennzeit der restlichen Motoren in der zweiten Stufe. Die Umlaufbahn wurde zwar geschafft, aber nicht in der gewünschten Geometrie. Der wichtigste Teil dieses unbemannten Tests versagte ebenfalls. Man wollte das Verlassen der Erdumlaufbahn Richtung Mond („trans-lunar injection“) simulieren. Wegen der Beschädigungen in der dritten Stufe wurde daraus nichts.

Notgedrungen entschloss man sich, die vorige Mission (Apollo 5) zu wiederholen. Das Service Modul der Apollo Kapsel hob die Umlaufbahn an, so weit der Treibstoff reichte und richtete das Gefährt wieder Richtung Erde, um einen Wiedereintritt mit hoher Geschwindigkeit zu erreichen.

Ursache und Lösung

Dass die Saturn V zu starken Längsoszillationen neigte, sobald sich der Treibstofftank teilweise leerte, wusste man schon früher. Man hielt das aber nicht für gefährlich. Warum brach bei keinem der Bodentests eine Treibstoffleitung? Die Leitung war von einem Drahtgeflecht umschlossen. Am Boden bildete

sich wegen des kalten Sauerstoffs in der Leitung eine Schicht aus flüssiger Luft im Geflecht. Diese sorgte für zusätzliche Stabilität. Beim Flug außerhalb der Atmosphäre fehlte diese aber und es kam zum Bruch der Leitung. Das Herumschwappen des Treibstoffs im Tank wurde behoben, indem man während des Brennens Helium unter Druck einführte sowie zusätzliche Dämpfungsbleche installierte. Damit waren die Oszillationen für die kommenden Flüge gebannt. Trotz der Probleme wurde die Saturn V nach Apollo 6 als „man-rated“, also tauglich für bemannte Flüge, gewertet, da keine offenen Punkte mehr zu klären waren. Schon der nächste Flug sollte mit einer Besatzung stattfinden.

Medienaufmerksamkeit

Im Gegensatz zu früheren Starts berichteten die Medien kaum über Apollo 6. Das Ereignis, das sonst die Titelseiten der Zeitungen gefüllt hätte, geriet in den Hintergrund. Am selben Tag wurde nämlich Martin Luther King Jr., der bekannte Prediger und Befürworter eines Ausgleichs zwischen den Schwarzen und Weißen Amerikas, Opfer eines Attentats.



Wie kommt man in eine Erdumlaufbahn?

Ganz einfach - man zündet die Rakete, die auf der Startplattform steht, und lässt sie senkrecht nach oben steigen, oder?

Würde man das so tun, würde die Rakete nach ein paar Minuten wieder auf den Starplatz zurückfallen, sobald ihr Treibstoff verbraucht ist. So einfach ist es also doch nicht. Sehen wir uns das am Beispiel des Space Shuttles an: Um in eine Umlaufbahn zu kommen, muss es in ausreichender Höhe (jenseits spürbarer Luftschichten, rund 200 km) und mit ausreichender Geschwindigkeit (8 km/Secunde) tangential zur Erdoberfläche (also waagrecht) fliegen.

Das Shuttle hebt also zunächst senkrecht ab. Sobald es oberhalb des Startturms ist, legt es sich leicht auf den Rücken, um in eine fast kreisförmige Bahn einzuschwenken. Über Afrika hat es dann die passende Höhe

Links: Der Feuerschweif der Saturn V während des Aufstiegs. Wegen der dünnen Luft wird er mit zunehmender Höhe immer breiter.

und die passende Vorwärtsgeschwindigkeit erreicht. Die Wirklichkeit ist jedoch noch einmal etwas anders: Mit der beschriebenen einfachen Bahn müsste das Shuttle zu lange in den dichten Luftschichten bleiben, was zu viel Treibstoff kosten würde.

Man lässt es daher zunächst steil nach oben steigen (um die Atmosphäre möglichst schnell hinter sich zu lassen), sogar bis über die gewünschte Höhe hinaus. Dann wird es leicht schräg nach unten ausgerichtet, um im freien Fall Fahrt aufzunehmen, die schließlich für die benötigten 8 km/Secunde ausreicht.

Die Realität ist damit noch immer nicht korrekt beschrieben. Die Bahn für den Aufstieg muss so gewählt werden, dass jederzeit eine Notlandung möglich ist. Außerdem muss berücksichtigt werden, dass der große Tank abgeworfen wird, sobald er leer ist. Er soll dann ein eng umgrenztes Gebiet im Indischen Ozean treffen.

Rechts: Start von Apollo 6, von der Spitze des Startturms aus gesehen.

Quelle für beide Bilder: Wikipedia/NASA

