

Unterwegs zum Mond

16. April 1972

Von Alois Regl

„Sollen wir abbrechen?“. Diese Frage stellten sich die Techniker in der Bodenkontrolle bei Apollo 16 nicht nur einmal. Wahrscheinlich hatten auch die drei Astronauten diesen Gedanken zumindest im Hinterkopf. Abgesehen von Apollo 13 war dieser Flug nämlich derjenige mit den meisten technischen Problemen. Aber alle Schwierigkeiten konnten überwunden werden.

Landeplatz

Es war bereits klar, dass dies der vorletzte Apollo Flug sein würde (Apollo 18-20 waren aus Budgetgründen kurz vorher gestrichen worden - der Vietnamkrieg hatte Priorität). Daher gab es keine neuen Hardwareteile, die getestet werden mussten. Man konnte sich ganz auf die wissenschaftlich/geologische Ausbeute konzentrieren.

Man wollte einen Landeplatz finden, von dem man vermutete, sein Gestein wäre das Resultat vulkanischer Aktivität. Gleichzeitig sollte die Stelle weit weg von den bisherigen Landplätzen sein, um die jeweils deponierten Seismometer möglichst effizient nutzen zu können.

Der riesige Krater Tycho war kurz im Gespräch. Allerdings wäre er wegen der Überquerung sehr hoher Berge beim Landeanflug nicht ungefährlich. Außerdem würde seine Lage fernab des Mond-Äquators zu viel Treibstoff kosten. Letztendlich entschied man sich für den Krater Descartes im Hochland. Zwei Einschlagkrater würden dort auch Material aus der Mondkruste frei zugänglich machen.

Wegen des stärkeren Fokus auf Geologie ließ man den beiden Astronauten Young und Duke ein zusätzliches intensives Geologietraining angedeihen. Außerdem mussten sie natürlich den

„Führerschein“ für das Mondauto (Lunar Rover, LR) machen. Dieses war auch wieder mit an Bord, wie schon bei Apollo 15.

Start

Schon der Beginn stand unter keinem guten Stern. Wegen diverser technischer Probleme verzögerte sich der Start um einen Monat. Der Start selbst verlief nahezu problemlos. Zwölf Minuten nach der Zündung waren die drei im Erdorbit. Zwei Umrundungen später zündete die dritte Stufe erneut für fünf Minuten und brachte Apollo auf Kurs Richtung Mond. Die Geschwindigkeit betrug rund 35.000 km pro Stunde.

„Transposition and Docking“

Gleich anschließend trennten die Astronauten ihr Fahrzeug von der Saturn V ab, positionierten es ca. 15 m entfernt, drehten es um 180° und flogen wieder zurück, um an das LM anzudocken, das im oberen Teil der Saturn V wartete. Das LM wurde vorsichtig herausgezogen und anschließend dessen Landebeine entfaltet. Die dritte Stufe war jetzt nutzlos. Sie wurde auf einen Kurs Richtung Mond gebracht. Der Aufschlag löste ein kleines Mondbeben aus, das von den bisher dort deponierten Seismometern registriert wurde.

Anschließend wurde Apollo 16 in den „Barbecue mode“ versetzt, eine langsame Drehung um die Längsachse, um eine gleichmäßige Erwärmung durch die Sonne sicherzustellen.

Ankunft am Mond

Am vierten Tag schwenkte Apollo 15 in die Mondumlaufbahn ein. Tags darauf kletterten Young und Duke in das LM. Das Hochfahren von Orion war von einigen Problemen begleitet und dauerte eine halbe Stunde länger als geplant.



Mattingly, Young, Duke

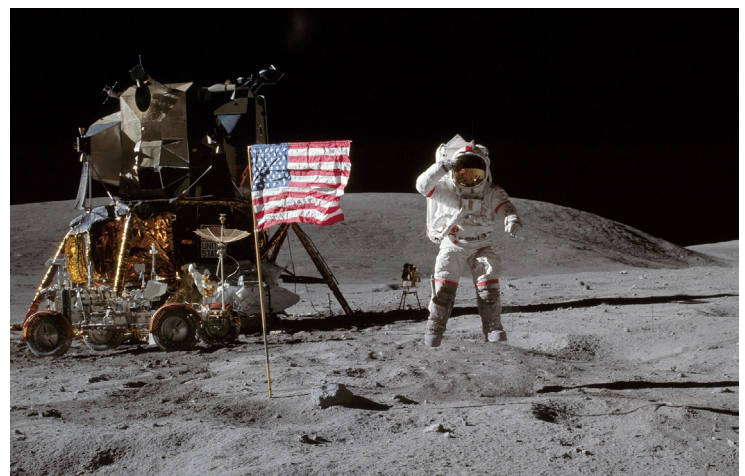


Big Muley, benannt nach B. Mühlberger, dem Geologie-Experten von Apollo 16. 11.7 kg, 4 Mrd Jahre alt



Oben: Das vordere (Haupt-)Instrumentenbrett des LM Orion. Alle wichtigen Teile sind doppelt vorhanden, beispielsweise der Fluglageanzeiger („Künstlicher Horizont“, die kugelförmigen Instrumente in Bildmitte).

Unten: Keine Mondlandung ohne Salutieren vor der amerikanischen Flagge. Hier im Bild: John Young, hinter der Flagge das Landemodul und vor diesem der bereits aus seiner Transportbox geholte und entfaltete Lunar Rover.



Die Crew

Wie bei fast allen Mondmissionen setzte man die Crew aus einem Commander mit Raumflugerfahrung und zwei „Rookies“ (Neulinge) zusammen.

John Young - wohl der beste und besonnenste NASA Astronaut neben Neil Armstrong - war der Erfahrene. Für die beiden anderen, Ken Mattingly und Charlie Duke, war es jeweils der erste Raumflug, für Duke gleichzeitig auch der letzte. Mattingly hatte später noch zwei Flüge mit dem Space Shuttle.

Die Fahrzeuge

Das Mondlandemodul (LM) wurde nach dem Sternbild Orion benannt, während Mattingly für das CM einfach einen „funny name“ (lustigen Namen) suchte und es „Casper“ nannte, nach dem freundlichen Geist aus einer amerikanischen Zeichentrickserie. Die Saturn V war fast eine Kopie jener aus Apollo 15. Sie erhielt lediglich mehr Retro-Raketen, da es bei 15 fast zu einem Zusammenstoß beim Abtrennen der ersten Stufe gekommen war.

Kapitel 34: Apollo 16

Abbruch?

Als Casper begann, in einen höheren Orbit zu wechseln, bemerkte Mattingly, dass die Lageregelung Oszillationen verursachte. Das hätte normalerweise einen Abbruch der Mission bewirkt. Statt dessen blieben die beiden Fahrzeuge nebeneinander im Formationsflug, während die Bodenkontrolle versuchte, eine Lösung zu finden. Mehrere Stunden später gab Houston das OK für eine

Landung. Der Aufenthalt am Mond wurde jedoch um einen Tag gekürzt - sicher ist sicher.

Auf dem Mond

Essen und Schlafen war nach der Landung wegen der Verzögerungen erst einmal das Wichtigste für die Crew. Nach dem Frühstück stiegen die beiden aus dem LM und luden die Instrumente aus, die auf dem Mond zurück bleiben sollten: Seismometer, UV Kamera, Magnetome-

ter und einige andere. Beim Mondauto gab es ein kleineres Problem: Die hintere Lenkung funktionierte nicht (der LR hatte nicht nur Vierradantrieb, sondern auch Vierradlenkung). Das behob sich aber später von selbst.

Big Muley

Beim ersten Ausflug zu einem Krater in der Nähe wurde der größte je am Mond eingesammelte Gesteinsbrocken geborgen. „Big Muley“, benannt nach dem Geologen der NASA, Bill Muehlberger, wiegt (auf der Erde) fast zwölf Kilogramm.

„Formel 1“

Ein Test, der John Young erkennbar großen Spaß bereitete, betraf den Rover. Young brachte ihn dabei auf die Höchstgeschwindigkeit von sage und schreibe 18 km/h. Das Gefährt wurde wegen der vielen kleinen Krater ordentlich durchgeschüttelt und produzierte ziemliche Staubwolken.

Nach dem bislang längsten Außenaufenthalt - sieben Stunden! - machte sich die Crew bereit für die „Nacht“.

Rückkehr

Nach den Ausflügen des dritten Tages kehrte das LM zum CM zurück, das mittlerweile seinen Orbit verändert hatte, um die beiden zu empfangen.

Vor dem Abflug zur Erde wurde ein „Subsatellit“ aus der Instrumenteneinheit in die Mondumlaufbahn entlassen, wo er über einen Monat verblieb, bevor er am Mond aufschlug. Während des Fluges Richtung Erde barg Mattingly bei einem Außeneinsatz noch eine Reihe von Filmkassetten mit den Fotos, die während seiner Mondumkreisungen gemacht wurden.

266 Stunden nach dem Start wurde das CM mit den Astronauten von den Hubschraubern des Flugzeugträgers Ticonderoga geborgen.

Triebwerke

Wie viele Triebwerke braucht es eigentlich, um zum Mond und wieder zurück zu kommen?

Versuchen wir mal eine schnelle Antwort: je fünf in der ersten und zweiten Stufe der Saturn V, eines in der dritten, eines im Servicemodul und zwei in der Mondlandefähre.

Das sind wohl die größten und stärksten, aber wir haben eine Menge kleinerer übersehen.

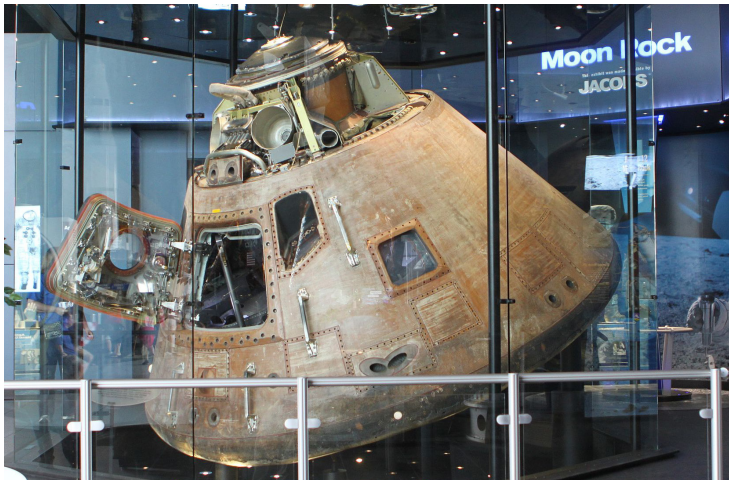
Beginnen wir ganz oben, beim Rettungsturm. Falls das Apollo Raumschiff in Sicherheit gebracht werden muss, zündet eine mittelgroße Rakete mit vier Düsen. Eine kleinere hilft dabei, den Turm zur Seite zu neigen, um aus dem Gefahrenbereich zu gelangen. Ist alles OK, wird der Turm eine halbe Minute nach dem Start abgeworfen - mit Hilfe einer kleinen Rakete mit zwei Düsen. In Summe daher drei Motoren mit sieben Düsen.

Neben dem Haupttriebwerk des CSM braucht es eine ganze Menge von Steuerdüsen, mit denen die Lage im Raum verändert werden kann. Zwei Düsen sitzen ganz oben, zehn weitere unten, dicht über dem Hitzschild. Am Service Modul sind 16 Düsen angebracht. Auf die gleiche Anzahl bringt es auch das Mondlandefahrzeug, plus seine zwei Motoren für Ab- und Aufstieg.

Bleibt noch die Saturn V selbst. Neben den gewaltigen Aufstiegsmotoren gab es auch an der Rakete eine Menge an Steuerdüsen zur Lageregelung. Wichtig waren auch die so genannten „Ullage Motoren“, mit denen beim erneuten Zünden in der Schwerelosigkeit der Treibstoff in den Tanks nach unten gedrückt wurde, wo er von den Pumpen aufgenommen werden konnte. In Summe landet man so bei einer Zahl um die 100.



Diskussion im Control Center (Houston) wegen der Probleme mit dem Triebwerk des CM. In der Mitte: Chris Kraft, „Flight“



Das CM ist Teil der sehenswerten Ausstellung im „US Space and Rocket Center“ in Huntsville, Alabama. Neben dem CM und unzähligen anderen Artefakten der Weltraumfahrt ist eine vollständige Saturn V zu sehen. Vor dem Eingang befindet sich das Grab des Totenkopffächchens „Miss Baker“, einem jener Versuchstiere, die das zweifelhafte Vergnügen hatten, noch vor den Menschen in fehleranfälligen Raketen ins Weltall zu reisen.

Alle anderen Hardwareteile von Apollo 16 sind wie bei jeder Apollo Mission entweder beim Aufstieg zurück in den Atlantik gefallen (erste und zweite Stufe der Saturn V, Rettungsturm), oder liegen auf dem Mond (dritte Stufe, beide Teile der Landefähre, das Mondauto), oder sind beim Wiedereintritt in der Erdatmosphäre verglüht (Service Modul des CM)

Alle Bilder: NASA Archive