

Unterwegs zum Mond

7. Dezember 1972

Von Alois Regl

Rund um das Kennedy Space Center waren an diesem Tag rund 500.000 Menschen versammelt, um den Start von Apollo 17 - der letzten Mondmission - live mitzerleben. Und das trotz der fortgeschrittenen Zeit: A17 startet mitten in der Nacht, um halb ein Uhr früh. Ein technisches Problem machte eine Verschiebung um fast drei Stunden notwendig. Das Dröhnen der etwa 3.000 Tonnen schweren Saturn V beim Start war wie immer ohrenbetäubend. Es war noch in gut 100 Kilometern Entfernung zu hören. Durch den Nachtstart war die Saturn V noch viel weiter entfernt zu sehen: Sogar in 800 km Entfernung konnte man den Feuerschweif beobachten.

Die Astronauten

Kommandant und damit Chef im Command Module (CM, genannt „America“) war Gene Cernan, ein erfahrener Astronaut. Für ihn war es der dritte Raumflug. Als Pilot fungierte Ron Evans und der Geologe Harrison Schmitt bekam die Rolle als Pilot des Mondlandemoduls (Lunar Lander, LM, genannt „Challenger“). Die Auswahl

der Crew führte zu heftigen Kontroversen (siehe Kasten rechte Seite)

Richtung Mond

Wenige Minuten nach dem Start schwenkte A17 exakt plangemäß in eine Erdumlaufbahn ein. Dort wurden alle Systeme überprüft. Dann wurde die letzte Triebwerksstufe erneut für genau 351 Sekunden gezündet, um A17 Richtung Mond zu beschleunigen.

Eine halbe Stunde später trennte sich das CM ab, drehte um 180° und zog das LM aus seiner Hülle.

Am dritten Tag war eine Kurskorrektur fällig. Gerade einmal zwei Sekunden Brenndauer waren nötig, um A17 wieder „auf Kurs“ zu bringen.

Landung

Am vierten Missionstag war es dann so weit: Cernan und Schmitt stiegen in das LM um, Evans musste im CM zurückbleiben.

Nach eineinhalb Stunden Formationsflug, bei dem alles nochmal geprüft wurde, senkte das LM seine Umlaufbahn ab, sodass es dicht über den Mond fliegen würde. Von dort begann der Abstieg zur Oberfläche.

Auf dem Mond

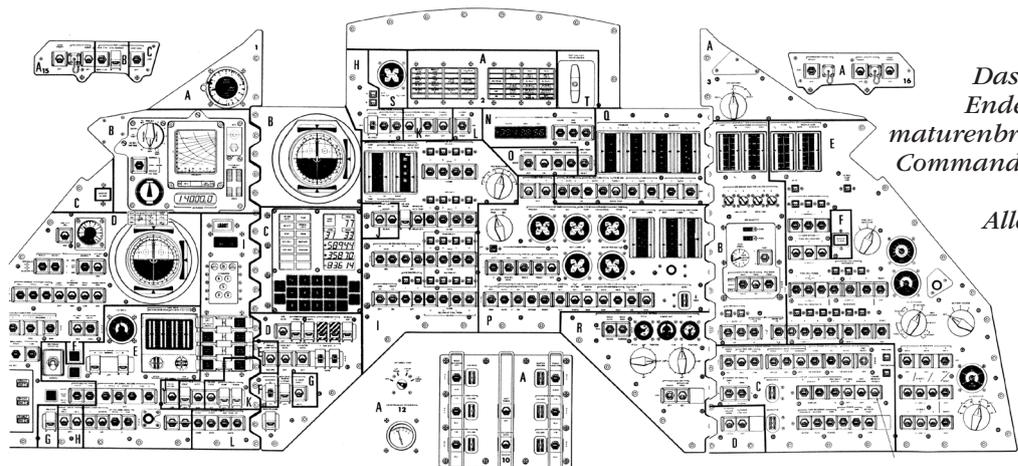
Noch nie war eine Apollo Mission so lange auf dem Mond (75 Stunden), noch nie waren die Astronauten so lange außerhalb des LM (22 Stunden), noch nie waren sie mit dem Mondfahrzeug so weit gefahren (35 km) und

noch nie waren sie dabei so weit weg vom Landemodul gekommen (7,5 km).

Die Ausflüge waren natürlich stark auf die Geologie fixiert. Das brachte einen weiteren Rekord ein: Noch nie hatte eine Mission so viel Gestein gesammelt (115 kg).

Blebschaden

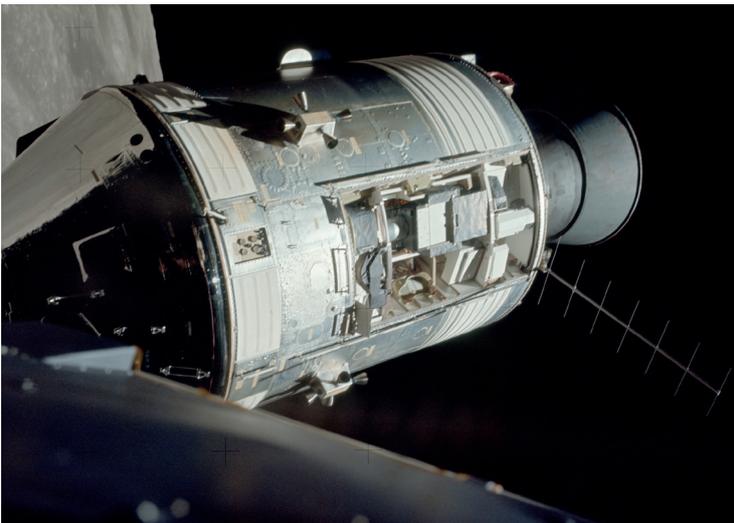
Gleich beim ersten „moonwalk“ passierte es: Cernan fiel ein Hammer aus der Hand, und beim Versuch, ihn aufzufangen, riss er unabsichtlich einen Teil des Kotflügels am Rover ab. Der viele aufgewirbelte Staub machte eine Reparatur notwendig. Die gelang auch mit Hilfe von Landkarten, Klebeband und Halteklammern, die vom LM „entnommen“ wurden (siehe Bild unten).



Das vordere Ende des Armaturenbrettes des Command Moduls

Alle Bilder: NASA

Das Service Module. Der kegelförmige Teil ganz links ist das CM. Dahinter der Mond. Das Bild wurde kurz nach der Trennung der Landefähre vom CM von dieser aus aufgenommen.



Der abgebrochene Kotflügel des Lunar Rovers wurde mit Hilfe einer Landkarte und Klebeband repariert, um die Astronauten vor dem aufgewirbelten Staub zu schützen.



Kapitel 35: Apollo 17

Geologie

Geologisch gesehen, war A17 ein voller Erfolg. Mit Sicherheit erbrachte die Mission die reichste Ausbeute an geologischen Funden und an Messdaten durch die am Mond gemachten Experimente.

Schmitt war ganz außer sich, als er ungewöhnliches Material am Rand des Kraters „Shorty“ bergen konnte. Darunter befand sich auch orangefarbiges Material - ziemlich ungewöhnlich für die sonst graue Mondoberfläche. Ursprünglich dachte man an vulkanischen Ursprung, später stellte sich heraus, dass es winzige Glaskügelchen waren, die von verdampften Steinen bei einem Meteoriteneinschlag herrührten.

Soloprogramm im Mondorbit

Der „dritte Mann“, Ron Evans, musste im CM im Mondorbit zurückbleiben. Sechs Tage Einsamkeit? Mitnichten. Evans hatte eine ganze Reihe von Aufgaben zu erledigen: hauptsächlich Fotos von ausgesuchten Gegenden des Mondes anfertigen, aber auch Betrieb der vielen wissenschaftlichen Instrumente, die auf das CM „draufgepackt“ worden waren. Dazu war noch die Umlaufbahn des CM von elliptisch auf

kreisförmig umzustellen, als Vorbereitung für die Rückkehr seiner Kollegen.

Rückkehr

Am 14. Dezember hob die Mondlandefähre wieder ab (siehe dazu Kasten „Liftoff“ auf der nächsten Seite) und wenig später waren die drei Astronauten wieder in ihrem CM vereint.

Auf dem Flug zurück zur Erde musste Evans noch aus dem CM aussteigen, um Filme etc. von den Instrumenten des Service Moduls zu bergen.

Zwölf Tage nach dem Start - auch das ein Rekord - wurde „America“ mit den Astronauten aus dem Pazifik gefischt

und auf den Flugzeugträger „Ticonderoga“ gebracht.

Das ambitionierte und äußerst erfolgreiche Apollo Programm der USA kam damit zu einem Ende.

Mäuse an Bord

Um die Wirkung kosmischer Strahlung auf Lebewesen untersuchen zu können, waren fünf kleine Mäuse an Bord. Die Astronauten taufte sie Fe, Fi, Fo, Fum und Phooey. Sie hatten Strahlungsdosimeter implantiert bekommen und wohnten in „Einzelzimmern“ in einem klimatisierten Container. Die Untersuchungen nach der Rückkehr zeigten keine Schäden durch kosmische Strahlung.



Schmitt (links) und Cernan nehmen Fahrerschulstunden, um den Lunar Rover (LR) bedienen zu können.

Der Kampf um die Plätze

Im Jahr 1969 war noch alles OK. Gene Cernan, Ron Evans und Joe Engle waren als Prime Crew für Apollo 17 vorgesehen. Mit Apollo 18 sollte erstmals ein professioneller Geologe, Harrison Schmitt mitfliegen.

Doch im September 1970 wurde Apollo 18 aus budgetären Gründen gestrichen.

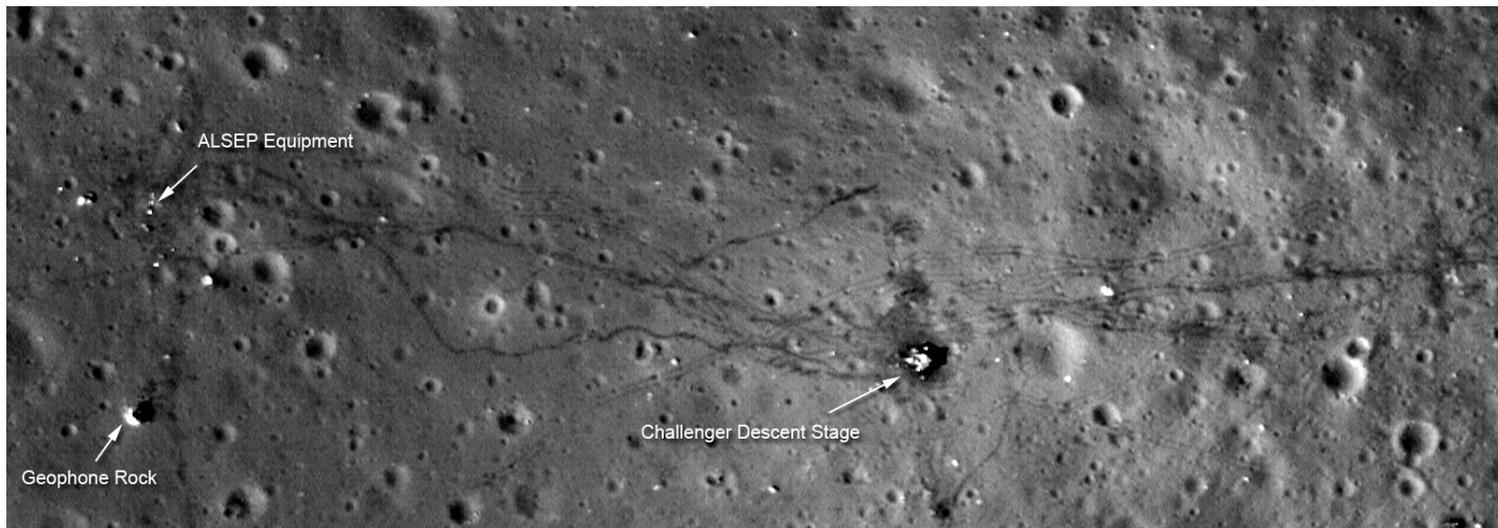
Die NASA wollte die Geologie-Expertise unbedingt dabei haben und stand vor der Wahl, die Crew von A18 vorzuziehen, oder nur Engle von A17 gegen Schmitt von A18 zu tauschen. Sie entschied sich für Letzteres.

Das brachte ihr heftige Kritik ein, allen voran natürlich von Engle. Aber viele Leute hatten Bedenken, weil eine Neuzusammenstellung einer Crew während der Trainingsphase immer problematisch ist. Man hätte aus Apollo 13 lernen müssen - dort war ein ähnlicher Fall wegen einer Erkrankung nötig geworden und hatte zu Spannungen in der Crew geführt.

Darüberhinaus baute Cernan mit einem Hubschrauber beim Training eine Bruchlandung in einen See. Offizielle Ursache: Pilotenfehler.

Aber letztlich ging alles gut, die Kritik verstummte. Nur Engle konnte die Sache lange Zeit nicht verwinden.

Die Landestelle von Apollo 17, aufgenommen 2011 vom „Lunar Reconnaissance Orbiter“ der USA. Man sieht deutlich die Spuren der Astronauten und des Mondrovers, die von Challengers Landeplatz wegführen.



Apollo 17 -



Stehend: Harrison Schmitt, der Geologe und Gene Cernan.
Vorne: Auf einem Mondfahrzeug sitzt Ron Evans

Harrison Schmitt inspiziert den sogenannten „Tracy's rock“, benannt nach Cernans Tochter. Rechts davon der geparkte Lunar Rover



Was kam dabei raus?

Zig Milliarden Dollar für knapp 300 kg Mondgestein? Das Kosten-/Nutzenverhältnis wäre hier tatsächlich fragwürdig. Aber der eigentliche „impact“ von Apollo liegt woanders: zum Einen symbolisch: „*wir können die Russen doch schlagen*“. Nach Sputnik und Gagarin (und auch wegen des Vietnam-Kriegs) war das Vertrauen der Bürger in ihre Nation stark erschüttert. Die Mondlandung gab ihnen wieder Zuversicht und ein Zusammengehörigkeitsgefühl.

Aber noch wichtiger war ein anderer Effekt: Als Reaktion auf die Leistungen der UdSSR wurden in den USA die ideellen und monetären Investitionen in naturwissenschaftliche Bildung extrem erhöht. Auf allen Ebenen - von der Grundschule bis zur Uni - entstanden technisch-wissenschaftliche Studiengänge und Forschungseinrichtungen. Dazu kam, dass am Ende von Apollo Tausende Wissenschaftler und Techniker von

der NASA gekündigt wurden. Sie gingen mit ihrem Wissen in die Wirtschaft, viele von ihnen zu kleinen Startups im Silicon Valley und in den Luft- und Raumfahrtclustern bei Mojave und Palmdale, nördlich von Los Angeles.

Über viele Jahrzehnte wurden damit die USA zur Technologienation Nummer eins. In den Sechziger- und Siebziger-Jahren zog es Unmengen von Forschern aus Europa und Asien nach Kalifornien und Neu-England. Auf Gebieten wie Computertechnik, Biotechnologie, Physik und vielen anderen wurden die USA konkurrenzlos. Daraus bezog die Nation eine bis dorthin ungekannte Stärke, die bis heute anhält. Erst in den letzten 20, 30 Jahren konnte Europa einigermaßen aufschließen, dank internationaler Zusammenarbeit in den Bereichen Luftfahrt (Airbus, ESA), Physik (CERN), Molekularbiologie (EMBL) und anderen Bereichen.

Verschwundene Mondsteine

Neben den gut 115 kg Gesteinsproben brachten die Astronauten auch einen speziellen, 3 kg schweren Konglomeratstein mit. Dieser wurde in kleine Stücke zerlegt, die dann jeder der 135 Nationen auf der Erde zum Geschenk gemacht wurden, als „*Symbol für die Menschheit, um in Zukunft in Frieden und Harmonie zu leben*“.

Man sollte meinen, dass die Stücke bis heute gut bewacht

in den diversen Museen ausgestellt werden.

Aber leider sind nicht wenige dieser Mondgesteine einfach verschwunden.

Einem Mitarbeiter der Betrugsbekämpfungs-Abteilung der NASA wurde der Stein aus



Die Erde, aufgenommen vom Fug zum Mond. Das ist als „Blue Marble“ -

Besuch bei Apollo 17?

Eine private Raumfahrtfirma aus Deutschland, „PTS - Planetary Transportation Systems“ kündigte 2017 an, einen unbemannten Mondlanderoboter zu bauen, der die Landestelle von Apollo 17 besuchen sollte. Zwei Rover namens „ALQ - Audi Lunar Quattro“ sollten Fotos von den Überbleibseln von A17 machen.

2019 ging die Firma allerdings in Konkurs, damit waren die Pläne vorerst geplatzt. Die Firma wird jedoch fortgeführt und arbeitet derzeit an einem Kontrakt mit der europäischen ESA, der ebenfalls eine Mondlandung zum Ziel hat, etwa im Jahr 2025.

das Finale

Honduras angeboten. In Spanien beanspruchte der damalige Diktator Franco den Stein für sich als persönliches Geschenk. Francos Erben wollten den Stein verkaufen, er war aber da nicht mehr auffindbar. Rumäniens Stein wurde nach der Hinrichtung



on der Crew von A17 bei ihm
Bild wurde passenderweise
laue Marmor - bezeichnet.

Ceausescu verkauft. Nicaraguas Stein kam über Umwege zu einem Casino-Besitzer in Las Vegas. Ein Söldner aus Costa Rica hatte ihn ursprünglich gestohlen. Und der österreichische Anteil? Ist wohlbehütet im Meteoritensaal des Naturhistorischen Museums in Wien zu finden. Die gleiche Aktion - Verteilung einer Mondprobe an alle Länder - gab es auch bei Apollo 11. Damals waren es pro Land nur 0.01 Gramm. Auch diese Krümel sind mittlerweile zum Teil verschwunden.

Das CM von Apollo 17, ausgestellt im Raumfahrtmuseum in Houston, Texas. Der Rest der 3.000 Tonnen Startgewicht liegt im Atlantik oder auf dem Mond.



„Liftoff“

Für die Rückkehr zur Erde dient der untere Teil des Landmoduls als Startplattform. Der obere Teil trennt sich mit Hilfe einer Sprengladung ab und fliegt zurück Richtung CM, das im Mondorbit die ganze Zeit gewartet hat.

Bei Apollo 17 wurde auf dem Mondrover eine ferngesteuerte Kamera installiert, die den Aufstieg filmte. Das Video davon ist auf Youtube zu finden: <https://www.youtube.com/watch?v=9HQfauGJaTs>
Der Kameramann auf der Erde braucht ein gutes Gefühl für das richtige Timing, da das Signal bis zum Mond gut eine Sekunde braucht.

Ende der Serie

Mit Apollo 17 hat bislang der letzte Mensch den Mond betreten. Die Serie „Unterwegs zum Mond“ begleitete die Missionen ab dem Gemini-Programm. Bei jedem Start waren Sie als Volksblatt-Leser dabei.

Eine Sammlung aller Artikel dieser Serie findet sich hier: <http://volksblatt.reg1.net/>

Dort sind auch alle Artikel einer anderen Serie zu finden: eine Vorschau auf die astronomischen Ereignisse eines jeden Monats für die Zeit ab September 2013 bis jetzt. Um mit Karl Farkas zu sprechen: „Schau'n Sie sich das an!“

Die ersten Worte

Den Satz, den Neil Armstrong beim Betreten des Mondbodens sagte, kennt auch heute noch fast jedes Kind. Aber was hat Buzz Aldrin - der zweite Mensch auf dem Mond - bei der gleichen Gelegenheit gesagt? Und Gene Cernan, der letzte? Hier finden Sie alle Sprüche aller Astronauten:

Neil Armstrong, A11

„Ein kleiner Schritt für einen Menschen, ein großer für die Menschheit“

Buzz Aldrin, A11

„Wunderbare Einsamkeit“

(antwortet damit auf Neils Ausspruch: „Die Aussicht ist wunderbar hier“)

Pete Conrad, A12

„Yuppi! Das war vielleicht ein kleiner Schritt für Neil, aber ein großer für mich“ (spielt darauf an, dass er kleiner war als Neil)

Alan Bean, A12

„Das Lunar Module schaut fantastisch aus, wenn man es von außen sieht“

Alan Shepard, A14

„OK, du hast Recht, Al ist draußen*. Es war ein langer Weg, aber jetzt sind wir da“

(*: spielt auf den CapCom der Bodenkontrolle an, der sagte „nicht schlecht für einen Alten“, wobei dieser darauf anspielte, dass Shepard der älteste Astronaut des Apollo Programms war)

Ed Mitchell, A14

„Die letzte ist verdammt hoch. Ich probier lieber das Wiederaufsteigen aus. ... Ist ganz leicht. Ein kleiner Hüpfen und du bist oben“

(spielt auf die Höhe der letzten Sprosse der Ausstiegsleiter über dem Mondboden an)

David Scott, A15

„Jetzt, wo ich hier am Rand der unbekanntesten Schönheiten von Hadley stehe, wird mir irgendwie klar, dass es eine fundamentale Wahrheit über unsere Natur gibt: Der Mensch muss forschen. Und das hier ist Forschung auf höchstem Niveau“

James Irwin, A15

„Das ist herrlich hier. Es erinnert mich an Sun Valley“.

(Sun Valley ist ein bekanntes Skigebiet in Idaho. Irwin wurde später wegen dieses Ausspruchs von Sun Valley eingeladen.)

John Young, A16

„Wir sind hier, meine lieben Ebenen von Descartes mit deinen vielen Bergen. Apollo 16 wird dein Bild verändern.“

Charly Duke, A16

„Heiliger Strohsack! Ist das super hier!“ (der wohl prosaischeste aller ersten Sätze)

Gene Cernan, A17

„Jetzt, wo ich meinen Fuß auf Taurus-Littrow setze, möchte ich diesen ersten Schritt von Apollo 17 allen widmen, die das möglich gemacht haben“

Harrison Schmidt, A17

„Du bist in einem Krater gelandet!“ (spielt darauf an, dass das LM ziemlich schräg auf einem Krater-Abhang steht.)

Die letzten Worte

Und das sprach Gene Cernan, als er als bislang letzter Mensch den Fuß vom Mondboden hob und für die Rückkehr zur Erde in das Landemodul stieg:

„Wir verlassen Taurus-Littrow so, wie wir kamen und wie wir - so Gott will - hierher zurückkommen werden, in einem Geist von Frieden und Hoffnung für die gesamte Menschheit. Gute Reise der Besatzung von Apollo 17“.