

War die erste Mondlandung vor 40 Jahren?

Die Verschwörungstheorie

von KAI-OLIVER DETKEN, Grasberg

1958 startete die USA das Raumfahrtprogramm der NASA zur Erforschung des Mondes. Nachdem die Sowjetunion im Oktober 1957 den ersten Satelliten in der Geschichte der Menschheit erfolgreich ins Weltall geschickt hatte, wollte man nun beim nächsten großen Ziel die Nase vorn haben. Nach etlichen Raumsonden und Fehlschlägen, schlossen am 20. Juli 1969 die drei Astronauten Neil Armstrong, Buzz Aldrin und Michael Collins ihre Mondmission erfolgreich ab, die viele bis dahin für unmöglich gehalten hatten. Entsprechend hoch war das öffentliche Interesse: rund 500 Millionen Menschen verfolgten das Geschehen live an ihren Fernsehapparaten. Doch gab es diese Mondlandung wirklich, die in diesem Jahr ihr 40-jähriges Jubiläum feiert? Bereits kurz nach den bemannten Mondflügen kamen Zweifel auf, da die USA durch die Sowjetunion und die Aussage John F. Kennedys bis zum Ende der 1960er Jahre einen Menschen zum Mond und wieder zurück zu bringen mächtig unter Druck gerieten. Es wäre ja viel einfacher gewesen eine mächtige Hollywood-Inszenierung aufzusetzen, um die Mondlandung in der Wüste Nevada nur vorzutäuschen. Die Befürworter dieser Theorie, die übrigens auch von einigen Hobby-Astronomen vertreten wird, haben inzwischen viele „Beweise“ gesammelt, die wir hier einmal einer kritischen Betrachtung unterziehen wollen.

Das Wettrennen zum Mond Doch zuerst sollte man sich einmal den geschichtlichen Hintergrund verdeutlichen. Seit Ende der 1950er-Jahre kam es zum Wettlauf ins All zwischen den USA und der Sowjetunion. Der erste künstliche Satellit in der Erdumlaufbahn – Sputnik 1 – war für die westliche Welt damals ein Schock. Man muss sich dazu vorstellen, dass der kalte Krieg zwischen den USA und der Sowjetunion damals im vollen Gange war und es mit großen Unbehagen registriert wurde, dass ein „feindlicher“ Satellit über dem eigenen Territorium seine Runden drehte. Hinzu kam, dass Sputnik fortwährend Funksignale sendete, wodurch sein Flug kontinuierlich mitverfolgt werden konnte. Das Gewicht des Sputnik-Satelliten mit über 80 Kilogramm ließ zusätzlich darauf schließen, dass dieser auch militärisch genutzt werden konnte. Damit besaß die Sowjetunion die Möglichkeit eine Interkontinentalrakete einzusetzen, was natürlich speziell in den USA große politische Diskussionen zur Folge hatte und entsprechende Ängste in der Bevölkerung schürte.

Nach dem erfolgreichen Start von Sputnik 1 entwickelte sich die sowjetische Raumfahrt in großen Schritten weiter. Sputnik 2 wurde noch im selben Jahr in die Erdumlaufbahn geschossen – diesmal mit

einem Lebewesen an Bord: der Hündin Laika. Mit Sputnik 5 wurden 1960 sogar zwei Hunde nicht nur in den Orbit gebracht, sondern auch wohlbehalten auf die Erde wieder zurück. Neben den Hunden waren noch 40 Mäuse, 2 Ratten und diverse Pflanzen an Bord. Dies war ein entscheidender Schritt für die Technik der weichen Landung.

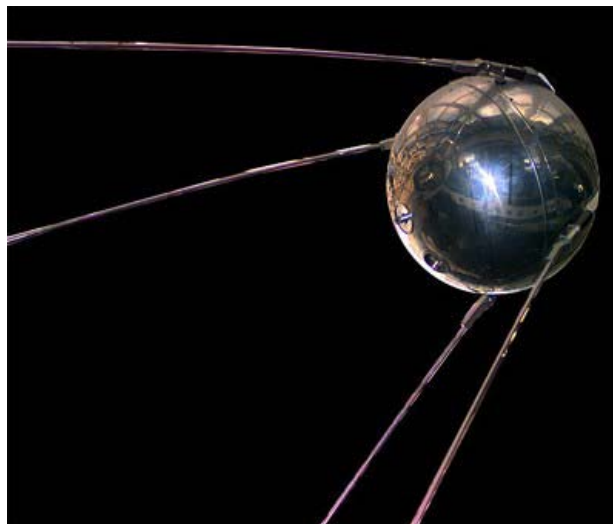


Abb. 1: Modell von Sputnik 1 [2]

Der nächste entscheidende Schritt erfolgte am 12. April 1961, als Juri Gagarin mit der Wostok 1 als erster Mensch die Erde umkreiste. Die Amerikaner schafften vergleichbares erst am 5. Mai 1961, als der Astronaut Alan Shepard im Rahmen des Mercury-Programms einen 15-minütigen suborbitalen Flug durchführte. Allerdings erreichte er damit noch nicht einmal die Umlaufbahn um die Erde. Erst 1962 gelang es den USA schließlich, mit John Glenn den ersten Amerikaner sicher in den Orbit und zurück zu bringen. Das Mercury-Programm erhielt anschließend einen Nachfolger – das Gemini-Programm. Im Gemini-Programm wurden nun verschiedene Techniken erprobt, die alle für die spätere Mondlandung wichtig waren. Damit wollte man die Zeit bis zum Apollo-Programm nutzen, das erst für 1966 geplant war.

Der erste Weltraumspaziergang mit einem Raumanzug, gelang wieder einem Russen am 2. März 1965: Alexei Archipowitsch Leonow. Nur durch eine 4,5 m lange Sicherheitsleine verbunden, schwebte er ca. 24 Minuten lang im Weltraum. Leonow kam allerdings nur knapp mit dem Leben davon, da sich sein Raumanzug durch das Hochvakuum des Weltraums so aufblähte, dass er nicht mehr durch die Luke zurück ins Raumschiff kam. Durch das Ablassen des Drucks aus dem Anzug, rettete er sich das Leben. Dieser Schutzengel meinte es später wieder gut mit ihm, als er 1971 aufgrund eines Tuberkulose-Verdachts bei seinem Piloten mit dem



Abb. 2: Kosmonaut Aleksey Leonov an Bord von Sojus [3]

Raumschiff Sojus 11 nicht mitfliegen durfte. Die gesamte Mannschaft wurde ausgetauscht und erstickte später bei der Rückkehr zur Erde, nachdem sie einen neuen Langzeitrekord im Weltall aufgestellt hatten.

Und die Russen gaben weiter den Takt an: der erste Raumflugkörper auf dem Mond war die sowjetische Sonde Lunik 2, die am 13. September 1959 auf den Mond stürzte. 1959 gelang mit Lunik 3 die erste Mondumrundung, die das erste Foto der Mondrückseite lieferte. Ranger 4 war der erste amerikanische Flugkörper, der am 26. April 1962 auf dem Mond aufschlug. 1966 gelang die erste weiche Mondlandung, also das unversehrte Aufsetzen des Flugkörpers auf der Mondoberfläche, mit Luna 9. Mit Luna 16 und Luna 20 gelang es auch, Mondgestein zurück zur Erde zu bringen, und 1970 erfolgte die Fahrt des ersten unbemannten Roboterfahrzeugs auf dem Mond (Lunochod 1).

Den Wettlauf zum Mond hatte bis 1966 die Sowjetunion angeführt. Die USA hinkten technisch immer wieder hinterher. Dabei hatte 1961 der Präsident John F. Kennedy noch der Öffentlichkeit versprochen auf jedem Fall vor Ende des Jahrzehnts einen Menschen auf den Mond und sicher wieder zurück zu bringen. Damit es nicht bei leeren Versprechungen blieb, wurden auch die Budgets für die Raumfahrt drastisch erhöht. Ein wichtiger Schritt in Richtung Mond waren die Missionen Gemini 6 und 7, um die Annäherung zweier Raumfahrzeuge zu erproben. Ein Ankopplungsmanöver wurde erstmals mit Gemini 8 erfolgreich erprobt.

Nach den Gemini-Missionen wurden die Apollo-Missionen mit der mächtigen Saturn-V-Rakete ins Leben gerufen. Sie ist die größte Rakete, die jemals gebaut wurde. Am 9. November 1967 absolvierte die Rakete erfolgreich ihren Jungfernflug. Jetzt lagen auf einmal die Amerikaner mit einer Nasenlänge vorn. Mit der Apollo-7-Mission wurde das vollständige System erstmals in der Erdumlaufbahn im bemannten Einsatz getestet, und schon mit der Apollo-8-Mission 1968 wurde erstmals der Mond umrundet.



Abb. 3: Die letzte SaturnV-Rakete im Kennedy Space Center
Abb. 3 & 7 vom Autor.

Am 20. Juli 1969 beendete die Apollo-11-Mission das Wettrennen beider Parteien mit der erfolgreichen Landung von Neil Armstrong, Buzz Aldrin und Michael Collins auf dem Mond. Daraufhin stellte die Sowjetunion ihr Mondlandeprogramm ein und widmete sich ausschließlich der Entwicklung von Raumstationen in stationärer Erdumlaufbahn. Fünf weitere bemannte Mondlandungen des Apollo-Programms fanden in den folgenden drei Jahren statt. Eine ausführlichere Beschreibung zum Wettlauf zum Mond wird es in der nächsten Ausgabe der Himmelpolizey geben.

Die Beweise der Verschwörungstheoretiker

Durch den Autor Bill Kaysing wurden in den siebziger Jahren jedoch Zweifel an der Mondlandung laut. Er veröffentlichte das Buch „Wir gingen niemals zum Mond: Amerikas 30 Milliarden Dollar Schwindel“. Um die gesetzten Ziele von Präsident Kennedy einhalten und den technischen Vorsprung der Sowjetunion einholen zu können, war die Vortäuschung die einzig noch verbliebene Möglichkeit der USA, um das Wettrennen zu gewinnen, laut Kaysing.[8]

Hinzu kommt, dass aus heutiger Sicht die Technik der 1960er Jahre kaum in der Lage gewesen sein könnte ein solches Unterfangen erfolgreich zu Ende zu bringen. Im Vergleich zu heute, hatten die Rechner damals einen Leistungsumfang eines heutigen Taschenrechners! Somit konnte eine Echtzeitberechnung der Landung oder von Rückflugbahnen nicht möglich gewesen sein.

Das umfangreiche Bild- und Videomaterial wurde von den Anhängern der Verschwörungstheorie ausgiebig ausgewertet. Dabei wurden unterschiedliche „Beweise“ gefunden:

a. **Einheitliche Mondoberfläche:** Auf vielen Fotos sind im Hintergrund dieselben Landschaften und Hügelketten zu sehen. Dadurch geht man davon aus, dass die gleiche Kulisse für die Aufnahmen verwendet wurde.

b. **Sternenlose Bilder:** Auf fast allen Bildern sind keine Sterne zu erkennen, obwohl der Mond ja

keine Atmosphäre aufweist (siehe Abbildung 4). Daher wird angenommen, dass die Aufnahmen in einer abgedunkelten Halle auf der Erde entstanden sind.

c. **Falsche Schatten:** Viele der Fotos, die auf dem Mond gemacht wurden, zeigen einen nicht parallel zueinander verlaufenden Schattenwurf verschiedener Objekte. Auch ist die Länge der geworfenen Schatten uneinheitlich. Da es aber auf dem Mond auch nur eine Sonne gibt, die einen einzelnen Schatten werfen kann, wird dies als Beweis dafür angesehen, dass man mit Scheinwerfern gearbeitet haben muss.

d. **Gleiche Aufnahme zu unterschiedlichen Zeiten:** Seit dem Jahr 2000 werden Videoaufnahmen der Mondlandungen für das Internet aufbereitet und in das Web gestellt. Dabei wurden gleiche Aufnahmen unterschiedlichen Missionszeiten zugeordnet, was als Indiz gilt, dass es sich letztendlich nur um eine Ansammlung von auf der Erde gedrehten Film-szenen handelt.

e. **Qualität der Fotografie:** Die Qualität der veröffentlichten Bilder sehen alle sehr gut aus – gerade wenn man die Aufnahmetechnik der 1960er Jahre bedenkt und dass die Astronauten alle „blind“ fotografieren mussten, da die Kamera an ihrer Brust am Anzug befestigt war. Man konnte also durch keinen Sucher blicken, um angeschnittene Köpfe oder Füße zu vermeiden. Hinzu kamen die gewaltigen Außentemperaturen von -40 Grad bis +130 Grad Celsius, die eine Kamera auch heute kaum mitmachen würde.

f. **Bildauthentizität:** Viele Bilder der NASA enthalten die berühmten Fadenkreuze der Kamera (siehe auch Abbildung 4). Die Kreuze sind für die Vermessungstechniken gedacht und wurden für die Apollo-Missionen extra in die Kamera integriert. Dabei werden auf einigen Bildern die Kreuze durch Objekte auf dem Mond überdeckt. Dies wird als Beweis für Fotomontagen gesehen.

Es gibt weitere Ungereimtheiten, die für einigen Diskussionsstoff gesorgt haben. So sind Bilder im Umlauf, auf denen sich im Visier eines Astronauten zwei weitere Astronauten widerspiegeln. Dabei sind nie mehr als zwei Astronauten gleichzeitig auf dem Mond gewesen, da der dritte Mann der Besatzung sich ja in der Raumkapsel um die Mondumlaufbahn befunden hat. Auch lassen einige Fotos Buchstaben auf Steinen oder dem Boden erkennen, die nicht auf dem Mond entstanden sein konnten.

Des Weiteren werden als Beweise sogenannte physikalische Hindernisse angegeben, die ebenfalls eine Landung auf dem Mond als nicht machbar abstempeln:

1. **Strahlenbelastung:** Auf dem Flug zum Mond muss man unweigerlich durch den Van-Allan-Gürtel, indem eine sehr hohe Strahlendosis vorhanden ist. Diese Dosis ist für den Menschen auf jeden Fall tödlich, wenn er ihr über eine längere Zeit ungeschützt ausgesetzt wird. Daher kann dieser Gürtel laut der Verschwörungstheoretiker nicht durchquert werden.

2. **Schwerkraft der Astronauten:** Die Schwerkraft des Mondes ist wesentlich geringer ($1/6$), als die der Erde. Daher hätten die Astronauten auf dem Mond wesentlich höhere Sprünge machen können, als die Videos zeigten.

3. **Wehende Fahne:** Viele Filmaufnahmen zeigen, dass die Fahne der USA scheinbar im Wind weht. Dies ist aber ohne Atmosphäre und damit ohne Luft nicht möglich gewesen (siehe Abbildung 5).

4. **Lärm der Mondlandefähren:** Die Zündung der Bremsraketen der Mondlandungsfähre während

der Landung auf dem Mond muss Lärm verursacht haben. Zwar gibt es auf dem Mond keinen Schall durch die fehlende Atmosphäre, was aber nicht für das Innere des Raumschiffs gilt. Dementsprechend hätte der Lärm so hoch sein müssen, dass eine Kommunikation mit der Bodenstation auf der Erde während der Landung nicht hätte zustande kommen können.

5. **Fehlender Landekrater und Stichflamme:** Aufnahmen der Mondlandefähre von Apollo 11 zeigen, dass kein Krater durch die Triebwerke bei der Landung entstanden ist. Aufgrund der staubigen Mondoberfläche hätte aber ein klar erkennbarer Krater entstehen müssen. Beim Start der Fähre hätte außerdem eine Stichflamme zu sehen sein müssen. Dies wird als Indiz dafür gesehen, dass die Mondlandefähre durch Tricktechnik bewegt worden ist.

6. **Zu kleine Luken:** Die Größe der Ein- und Ausstiegsluken waren augenscheinlich zu klein, um die Astronauten mit ihren klobigen Anzügen passieren zu lassen. Daher wird angenommen, dass die Fähren nur als Kulisse dienten und man sich über die Lukengröße zu wenig Gedanken gemacht hatte.

7. **Fahreigenschaft und Platzbedarf des Mondmobiles:** Das Mondmobil fuhr viel zu gleichmäßig über die Oberfläche des Mondes, da nur $1/6$ der Erdschwerkraft zur Verfügung stand. Zusätzlich war das Mobil viel zu groß und damit zu schwer für die kleinen Apollo-Module.

Neben dieser Auflistung gibt es noch weitere Stützen für die Verschwörungstheorie. So wurden die



Abb. 4: Mondlandefähre der Apollo-11-Mission [4]

gedruckten Pläne der SaturnV-Rakete mangels Budget für eine Lagerstätte vernichtet. Zusätzlich wurde im Jahr 2006 bekannt, dass ca. 700 Kisten mit Originalaufnahmen der Apollo-11-Mission nicht mehr aufzufinden sind. Dadurch sind Videoaufnahmen mit höherer Detailtiefe als die gezeigten Fernsehaufnahmen verloren, was ebenfalls als Beweis für eine Vertuschung gesehen wird. Die Landestellen und die zurückgelassenen Geräte müssten von der Erde aus durch unsere größten Teleskope sichtbar sein. Trotzdem werden solche Aufnahmen nicht angestrebt, um die Verschwörungstheorie zu widerlegen, was ebenfalls als Beleg empfunden wird. Die Bodenproben vom Mond konnten ebenfalls erklärt werden: so soll es sich dabei lediglich um Mondmeteoriten handeln, die auf der Erde gesammelt wurden.

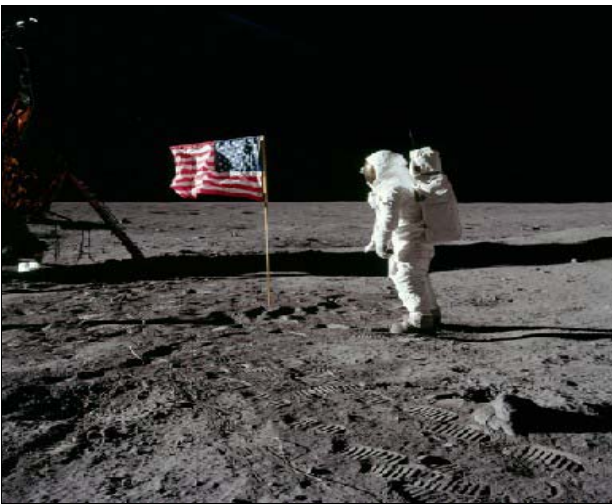


Abb. 5: Astronaut Buzz Aldrin posiert vor der amerikanischen „wehenden“ Flagge [5]

Die Entkräftung der Beweise Die Kette der „Beweise“ ist in der Tat recht lang und auf den ersten Blick gut recherchiert. Allerdings nur auf den ersten Blick. So lässt sich sicherlich vermuten, dass ein Vortäuschen der Mondlandung durch die Sowjetunion entdeckt und sofort medienwirksam ausgeschlachtet worden wäre. Die Sowjetunion verfügte damals über die Mittel, den Funkverkehr zu überwachen und zu orten. Sie stellte aber ihr Mondlandeprogramm sofort nach dem Erfolg der Amerikaner ein und sendete nur noch Raumsonden, die auch Gesteinsproben zur Erde brachten. Diese Gesteinsproben wurden später mit denen der Amerikaner verglichen - mit dem Erzielen der gleichen Ergebnisse. Wenn man weiter bedenkt, dass eine Vielzahl von Menschen an den Missionen beteiligt war, im Apollo-Programm waren alleine 400.000 Menschen beschäftigt, wäre eine Vertuschung äußerst schwierig gewesen.

Die angeblichen physikalischen Probleme lassen sich daher auch relativ leicht entkräften. So ist zwar die *Strahlenbelastung* im Van-Allan-Gürtel für Menschen tödlich, aber die Astronauten waren zum einen durch das Raumschiff geschützt und zum anderen

mussten sie nur ca. 90 min. die höhere Belastung aushalten, was etwa der doppelten Strahlenmenge der natürlichen Menge pro Jahr in Deutschland entspricht. Auch die Auswirkungen der geringeren Schwerkraft auf die Astronauten sind mit dem Gewicht der Raumanzüge von an die 90 kg zu begründen, die immerhin noch Sprünge bis 60 cm zuließen. Durch die geringe Beweglichkeit war man auch kaum in der Lage, mehr Sprungkraft auszuprobieren, was ja auch durchaus zu Problemen hätte führen können.

Der Effekt der *wehenden Fahne* ist ebenfalls nicht durch Wind ausgelöst worden, sondern durch anhaltende Vibration im luftleeren Raum. Als die Fahne in den Mondboden gerammt wurde, wirkte sich die entstandene Vibration auf die Fahne aus. Der Effekt wurde zusätzlich noch durch die aufklappbare Querstange verstärkt, die zuerst zu knapp kalkuliert wurde, so dass die Fahne gerafft an ihr hing. Da dies auf den gemachten Fotos einen guten Eindruck hinterließ, blieb dies auch bei den nachfolgenden Missionen so.

Der *fehlende Lärm der Bremsraketen* bei der Mondlandung liegt an den Randbedingungen, die im luftleeren Raum zu finden sind. Der Lärm von Raketenantrieben entsteht durch das Auftreffen der überschallschnellen Abgase auf Umgebungsluft. Dies war hier nicht gegeben, so dass die Triebwerke leise laufen mussten. Im Inneren der Mondlandefähre sind nur Schwingungen hörbar, die durch direkten Kontakt mit den Strukturelementen an die Innenatmosphäre der Kabine weitergegeben werden, also im Wesentlichen die Strömungsgeräusche der fließenden Treibstoffkomponenten, die laufenden Pumpen usw. Das heißt, man hätte maximal nur ein leises Zischen der ausströmenden Gase vernehmen können. Da die Astronauten aber die Mikrophone in den Helmen bei sich trugen, die zudem noch Nebengeräusche unterdrückten, wurden selbst die zischenden Tongeräusche aus der Funkübertragung kompensiert.

Bei der *fehlenden Stichflamme* bleibt festzuhalten, dass eine Treibstoffkombination aus Stickstofftetraoxid als Oxidator und einem Hydrazingemisch verwendet wurde. Dieser Brennstoff verbrennt im Gegensatz zu vielen anderen Treibstoffkombinationen mit einer kaum sichtbaren Flamme. Daher war auch keine Stichflamme zu erkennen. Ähnliches ist heute beim Einsatz der Space Shuttle Haupttriebwerke zu beobachten, die mit einer Sauerstoff-Wasserstoff-Kombination ebenfalls keine sichtbare Flamme erzeugen.

Die *fehlenden Landekrater* nach der Landung waren aufgrund der Eigenschaften auf dem Mond nicht möglich. Durch das Vakuum expandierte der Gasstrom sehr stark, als er aus der Düse trat. Dadurch ist auch nur ein Teil der normalen Schubkraft vonnöten. Die Apollo-11-Landefähre landete zusätzlich schwach horizontal, wodurch es keine Möglichkeit gab, aufgrund der geringen Schubkraft, einen kleinen Krater zu hinterlassen. Die Abbildung 6

des Mondlandefahrerfußes zeigt, dass durch die Triebwerke eine geglättete Oberfläche geschaffen wurde, da der Mondstaub durch die Triebwerke weggeblasen wurde.

Die *zu kleinen Luken* wurden bereits vor der ersten Mondlandung in der Apollo-9-Mission erfolgreich getestet. Dies wurde in der Erdumlaufbahn durch einen Umstieg von der Kommandokapsel zum Mondlandemodul vollzogen. Später auf dem Mond wurde auch das Durchqueren der Einstiegs Luke von Neil Armstrong dokumentiert.

Das *Mondmobil* – das Lunar Roving Vehicle (LRV) – war so groß wie ein handelsüblicher Kleinwagen (Abbildung 7). Von daher war der Platzbedarf auch in der Tat größer. Es musste zusammenfaltbar konzipiert werden und wurde an der Seite der Mondlandefähre befestigt. Zusätzlich mussten die Mondlandemodule angepasst werden, die sich dem Mond auf treibstoffsparenden Flugbahnen näherten, die dann nicht mehr automatisch zur Erde zurückführten. Bei der Apollo-17-Mission bremste die Kommandokapsel zusätzlich auf einer tieferen Mondumlaufbahn ab, wodurch die höchste Nutzlast für das Mondlandemodul erreicht wurde. Durch das Grundgewicht und das Design der Räder, wurde eine wesentlich bessere Haftung erreicht, als auf der Erde bei schlechten Straßenverhältnissen möglich gewesen wäre. Auch betrug die maximale Geschwindigkeit nur 13 km/h.

Bei den ausgemachten „Bildfehlern“ hilft ebenfalls eine genauere Betrachtung. Die *einheitliche Mondoberfläche* wird durch die zweidimensionalen Bilder und die



Abb. 6: Fuß der Mondfähre in Detailsicht [6]

sehr ähnliche Mondlandschaft erzeugt. Dies ist ein Problem der räumlichen Wahrnehmung des Menschen, der dadurch die räumliche Tiefe nicht nachvollziehen kann. Genauere Analysen der Fotos belegen jedoch die korrekten Perspektiven, Schärfentiefen und weitere Sachverhalte, die bei Filmkulissen nicht vorhanden wären.

Die *sternenlosen Bilder* sind für Astrophotographen kein Argument, da sie wissen, dass man Sterne nur durch längere Belichtungszeiten einfangen kann.

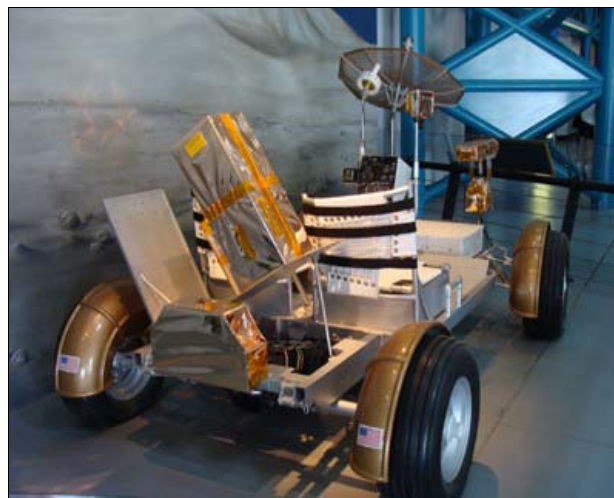


Abb. 7: Das Mondmobil im Kennedy Space Center

Bedenkt man die damalige Ausrüstung, wären nur Aufnahmen möglich gewesen, die keinen Vordergrundkontrast mehr gezeigt hätten. Die Astronauten wären völlig überbelichtet gewesen. Man musste sich also entscheiden, ob man den hellen Vordergrund fotografieren wollte oder nur die Sterne. Beides gleichzeitig, war nicht möglich und würde auch mit heutiger Technik Probleme verursachen.

Die *falschen Schatten* kann man u.a. mit der nicht planen Oberfläche des Mondes erklären, wodurch die Schatten teilweise verkürzt werden. Spiegelungen im Helm der Astronauten zeigen ebenfalls verschiedene Schatten, was aufgrund der Helmkrümmung entstanden ist. Hätte man die Mondszenen im Studio ausgeleuchtet, wären – ähnlich wie in einem Fußballstadion – verschiedene Schatten gleichzeitig entstanden, was aber nicht der Fall war.

Die *gleichen Aufnahmen zu unterschiedlichen Zeiten* kann man sich noch einfacher erklären. Es wurden die Aufnahmen auf den Webseiten falschen Missionszeiten zugeordnet. Bei der Live-Übertragung und den veröffentlichten Videobändern waren alle Szenen korrekt angeordnet. Inzwischen sind die Fehler auch auf den Webseiten korrigiert worden.

Die *Qualität der Bilder* bei der damaligen Aufnahmetechnik war in der Tat bemerkenswert. Man muss jedoch beachten, dass nicht alle Bilder veröffentlicht wurden, sondern nur die Bilder, welche ausreichenden Kontrast und Schärfe besaßen. Es gab also genug Fehlschüsse, die man inzwischen auch nachsehen kann, da alle 31.795 Aufnahmen der Apollo-Missionen freigegeben worden sind. Hinzu kam, dass die Astronauten vorher 6 Monate lang trainieren mussten wie sie Bilder aufzunehmen hatten. Sie konnten zwischen vier Schärfereinstellungen wählen und hatten einen extra großen Auslöseknopf zur Verfügung. Die Temperatur war ebenfalls dabei kein Problem, da die Astronauten zu Zeiten auf dem Mond landeten, in denen keine Extremtemperaturen vorhanden waren, sondern um die 20-25 Grad Celsius. Abgesehen davon, sind Kameras sehr wohl in der Lage solche Temperaturen wegzustecken, da

sonst keine Satellitenaufnahmen aus dem Weltall möglich wären. Das wurde aber bereits damals von den Großmächten praktiziert.

Die *Authentizität der Bilder*, die aufgrund der überdeckten Fadenkreuze angezweifelt wurden, hat auf der einen Seite mit dem Effekt des „Ausblutens“ zu tun; d.h. Farbgrößen verlaufen ineinander und können nicht mehr getrennt werden. Dies kann besonders gut erkannt werden, wenn die Fadenkreuze nur teilweise überdeckt wurden. Beispielsweise werden auf Fotos der US-Flagge die Kreuze oft nur in den weißen Streifen überdeckt und erscheinen wieder vor den dunkleren roten Streifen (siehe Abbildung 8). Durch Bildkomprimierung und Fusseln auf der Bildkopie sind zusätzliche Fehler entstanden, die in einigen Aufnahmen nach Buchstaben aussahen. Hinzu kam, dass die Bilder teilweise nachbearbeitet wurden, um der Öffentlichkeit eine optimale Qualität bieten zu können. Dadurch verschwanden Fadenkreuze oder unerklärliche Schatteneffekte traten auf. Gerade heute im digitalen Zeitalter, sind der Manipulation von Bildern keine Grenzen mehr gesetzt. Dies war damals aber noch nicht so lückenlos machbar, weshalb auch diese Unzulänglichkeiten erkannt wurden. Bilder sind später auch zum Spaß manipuliert worden. So hat der Raumfahrtshistoriker David Harland für ein Journal selbst eine „Bildverbesserung“ vorgenommen, indem er zwei Astronauten in einem Helmvisier sich spiegeln ließ. Das erklärt den dritten Astronauten auf dem Mond, der im letzten Abschnitt erwähnt wurde. Dem Nachweis der Bildauthentizität hat dies letztendlich geschadet.

Zusammenfassung Die Apollo-Missionen müssen aber auf jeden Fall stattgefunden haben. Zwar war die Computertechnik vergleichsweise primitiv, wurde aber durch manuelle Flugtätigkeiten und Berechnungen ausgeglichen. Zusätzlich wurden 381 kg Mondgestein mitgebracht. Diese Menge sowie der Nachweis von Mineralien, die nur bei fehlender Atmosphäre auffindbar sind, sowie die Spuren von Mikro-Meteoriten lassen keinen Zweifel aufkommen, dass diese Gesteinsfunde vom Mond kommen. Aus den verschiedenen Funden heraus konnte das genaue Alter des Mondes auf 4,527 Milliarden bestimmt werden – kleine Abweichungen von 10 Millionen Jahren inbegriffen. Außerdem ist man durch Reflektoren seit den Mondlandungen in der Lage, die Entfernung zur Erde mittels Laserstrahl exakt bestimmen zu können. So kann man auch heute die Reflektoren bei den Landestellen anvisieren und die Verzögerung der Lichtreflexion messen (2,6 sec). Dadurch ist auch bekannt geworden, dass sich der Mond jedes Jahr 3,8 cm von der Erde entfernt.

Ein direktes anvisieren der Landeplätze durch unsere größten Teleskope, inkl. des Hubble-Weltraumteleskops, ist derzeit technisch gar nicht möglich. Momentan könnten Gegenstände von 60 Metern Größe erkannt werden, was aber noch nicht exakt genug ist, wie man sich vorstellen kann. Allerdings

wird sich dies mit neuen Sonden und Weltraumteleskopen in absehbarer Zeit ändern. So soll die kommende Mondsonde Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO), die Mitte des Jahres startet, in der Lage sein, die Mondlandeplätze fotografieren zu können und neue zu suchen.

Die gedruckten Filme der Saturn-V-Raketen wurden zwar vernichtet; sie sind aber noch auf Mikrofilm



Abb. 8: Vier überblendete Fadenkreuze im Flaggenmast von Apollo 17 [7].

gebannt worden. Trotzdem kann man annehmen, dass eine Saturn-V-Rakete mit der vorhandenen Dokumentation nicht mehr nachgebaut werden kann, da die Technik der 1960er Jahre nicht mehr existiert. Auch Produktionseinrichtungen und Abschlussrampen müssten neu gebaut werden. Die letzte verbliebene Rakete ist daher im Kennedy Space Center (Abb. 3) ausgestellt worden, als letzte ihrer Art. Wenn sich wieder Menschen zum Mond aufmachen werden, dann nicht mit ihr, sondern mit moderneren Träger raketen und neuen Raumgleitern, die den Aufbau einer Raumstation zum Ziel haben werden.

Literatur:

- [1] NASA: Die Abbildungen der NASA sind gemeinfrei (public domain), da sie von der NASA erstellt worden ist. Die NASA-Urheberrechtsrichtlinie besagt, dass „NASA-Material nicht durch Urheberrecht geschützt ist wenn es nicht anders angegeben ist“.
- [2] NSSDC Master Catalog by NASA
- [3] NASA, AST-05-275: Cosmonaut Aleksey Leonov displays drawing of Astronaut Thomas Stafford
<http://science.ksc.nasa.gov/mirrors/images/html/asp.htm>
- [4-7] NASA Apollo Archive
<http://www.history.nasa.gov/alsj/a11/images11.html>; Photo ID: AS11-40-5927
- [5]
<http://www.history.nasa.gov/alsj/a11/images11.html#Mag40>
- [6] <http://www.hq.nasa.gov/office/pao/History/alsj/a11>
- [7] <http://grin.hq.nasa.gov/ABSTRACTS/GPN-2000-001273.html>, Ausschnitt der Flagge aus dem Originalbild
- [8] KAYSING, BILL & REID, RANDY. We Never Went to the Moon: America's Thirty Billion Dollar Swindle. Health Research, USA 1976