

Die Mondlandung

- Wahrheit oder Lüge? -



Belegarbeit von:
Lisa Riedel Klasse 10/1

Inhalt:

Seite 3	1. Allgemeines zur Mondlandung
Seite 4	2. Es ergeben sich Fragen
Seite 5 - 20	3. Antworten auf die Frage
Seite 5	3.1. Wie kam es dazu, dass die Menschen auf den Mond wollten?
Seite 5 – 6	3.2. Was braucht man eigentlich für eine Mondlandung?
Seite 6 – 7	3.3. Wie viel Geld hatten die Russen und die Amerikaner zur Verfügung?
Seite 7 – 10	3.4. Wie läuft eine Mondlandung ab?
Seite 11	3.5. Wer würde den Wettlauf zum Mond gewinnen?
Seite 12 – 20	3.6. Gab es die Mondlandung wirklich?
Seite 21	4. Quellen

1. Allgemeines zur Mondlandung

Am 20. Juli 1969 fand das bedeutendste Ereignis des ausgehenden Jahrhunderts statt. Es war die erste Landung von Menschen auf dem Mond.

Der so genannte „Sputnik-Schock“ war der Ausgangspunkt von diesem Abenteuer, der von dem künstlichen russischen Satellit Sputnik-1 am 4. Oktober 1957 bei den Amerikanern ausgelöst wurde.

Einen Monat später gelang es den Sowjets, das erste Tier, die Hündin Laika, in den Weltraum zu befördern. Am 2. Januar 1958 hielt Chruschtschow eine Rede, wo er über die Nutzlasten der sowjetischen Raketensysteme sprach. Er betonte, dass die Nutzlast spielend verdoppelt bzw. mehr als verdoppelt werden könne.

Dies führte zu einem Sturm der Empörung bei den Amerikanern. Nun wollte die Öffentlichkeit auch amerikanische Erfolge in der Raumfahrt sehen.

Damit begann der Wettlauf zum Mond zwischen den Sowjets und den Amerikanern.

2. Es ergeben sich Fragen

Bei diesem Thema stellen sich mehrere Fragen:

- è Welchen Grund gab es, dass die Menschen unbedingt zum Mond fliegen wollten?
- è Was braucht man für eine Mondlandung?
- è Welche Kosten wird eine Mondlandung mit sich bringen?
- è Wie läuft eine Mondlandung ab?
- è War es von vornherein klar, dass die Amerikaner die ersten auf dem Mond sein würden oder hatten die Russen auch eine Chance gehabt?
- è *Die wichtigste Frage ist jedoch: Gab es die Mondlandung wirklich?*

Ich werde in meiner Arbeit auf diese Fragen näher eingehen.

3. Antworten auf die Fragen

3.1. Wie kam es dazu, dass die Menschen auf den Mond wollten?

John. F. Kennedy hielt drei Jahr nachdem die NASA gegründet wurde eine visionäre Rede. Durch diese Rede entstand die nationale Aufbruchbestimmung für das Jahrhundertereignis. Zitat von Kennedy: „Ich glaube, daß diese Nation sich das Ziel setzen sollte, bevor dieses Jahrzehnt zu Ende geht, einen Menschen auf dem Mond zu landen und ihn sicher wieder zur Erde zurückzubringen. Kein anderes Projekt der Raumfahrt in unserer Zeit wird für die Menschheit eindrucksvoller und für die langfristige Erforschung des Weltraums bedeutender und keines wird schwieriger zu erfüllen sein... Aber in einem tieferen Sinn wird es auch nicht nur ein Mann sein, der zum Mond aufbricht, sondern, wenn wir nur entschlossen sind, die ganze Nation.“ Es wurde durch Kennedy ein Grundstein für einen Technologiewettbewerb gelegt. Solch ein Wettbewerb wurde in der Welt zuvor und auch danach nicht mehr gesehen.

3.2. Was braucht man eigentlich für eine Mondlandung?

Man braucht:

- eine riesige Trägerrakete
- ein mondfähiges Raumschiff
- einen Mondlander
- Erfahrungen im Weltraum

Eine riesige Trägerrakete

Um überhaupt auf dem Mond zu landen wird ein kleines Mondlandeschiff mit viel Treibstoff benötigt, dazu ein zweites Schiff für die Astronauten für den Flug zum Mond und wieder zurück. Und man muss damit auch wieder landen können. Dieses Schiff muss robuster sein und dazu benötigt es auch jede Menge Treibstoff, da es in eine Mondumlaufbahn einbremsen und zur Erde zurückfliegen muss. Das alles wiegt 30-50t. Diese Rakete wird mit allen Komponenten zusammen 90-130t Last benötigen. Dazu kommt, dass man diese Nutzlast noch zum Mond schießen muss. Um das hinzubekommen benötigt man erheblich mehr Energie als für einen niedrigen Erdorbit.

Ein mondfähiges Raumschiff

Damals wurden die Wostok-Kapseln bzw. Mercury-Kapseln benutzt. Diese waren jedoch für eine Mondlandung nicht geeignet. In diesen Kapseln war der Mensch (der Astronaut) nur passiver Passagier, er konnte problemlos durch einen Hund oder durch einen Schimpansen ersetzt werden. Sie waren eng und nur für kurze Strecken gebaut, aber nicht für eine Mission, die bis zu 14 Tage dauern könnte. Mit diesem Raumschiff

muss man weiterhin ein Kopplungsmanöver mit dem Mondlander durchführen können, dies war jedoch mit den einfachen Kapseln nicht möglich.

Einen Mondlander

Ein Mondlander ist ein Raumschiff, welche nur für die Landung auf dem Mond gebaut wird. Dies ist eine extreme Herausforderung hinsichtlich der Zuverlässigkeit und Leichtbauweise. Bei den Amerikanern war das lange ein Problem. Der Mondlander lag deswegen Monate hinter dem Zeitplan zurück.

Erfahrungen im Weltraum

Um solch einen Flug durchzuführen benötigt man umfangreiche Kenntnisse in verschiedenen Bereichen. Man benötigt folgende Erfahrungen:

- Kopplung von Raumfahrzeugen im Orbit
- Arbeiten außerhalb eines Raumschiffes
- Langzeitflüge

3.3. Wie viel Geld hatten die Russen und die Amerikaner zur Verfügung?

Die Kosten von den Amerikanern:

Jahr	NASA Budget gesamt [Mill USD]	davon Apollo [Mill USD]
1962	1671,750	160,500
1963	3674,115	617,164
1964	3974,979	2272,952
1965	4270,695	2614,619
1966	4511,644	2967,385
1967	4175,100	2816,200
1968	3970,000	2556,000
1969	3193,559	2025,000
1970	3113,765	1686,145
1971	2555,000	913,669
1972	2507,700	601,200
1973	2509,900	75,700

Soviel kostete die Amerikaner das Mondprogramm:

Während dieser 11 Jahre kostete Apollo insgesamt 19.407.530 USD und machte im Durchschnitt 48,3 % der Gesamtausgaben der NASA von 40.128.120 USD aus. Rechnet man das Apollo Application Programm (Skylab, ASTP) mit dazu, so kostete das Apollo Programm den Steuerzahler etwa 24.6 Milliarden USD. Das erscheint heute wenig, doch ein USD von 1966 ist nicht mit einem von heute gleichzusetzen. Das NASA Budget beträgt heute 0.8 % des Gesamthaushaltes. Im Jahre 1966 waren es aber 5.9 % des Gesamthaushalts, dabei gibt die NASA heute pro Jahr das Vierfache wie 1966 aus. [Zitat von: www.bernd-bitenberger.de/wettlauf-zum-mond.html]

Die Russen wollten das Mondprogramm mit geringeren Mitteln als die Amerikaner durchziehen. Experten sprechen von 5-10 Prozent niedrigeren Kosten als die Amerikaner. (vgl. Soviel kostete ...)

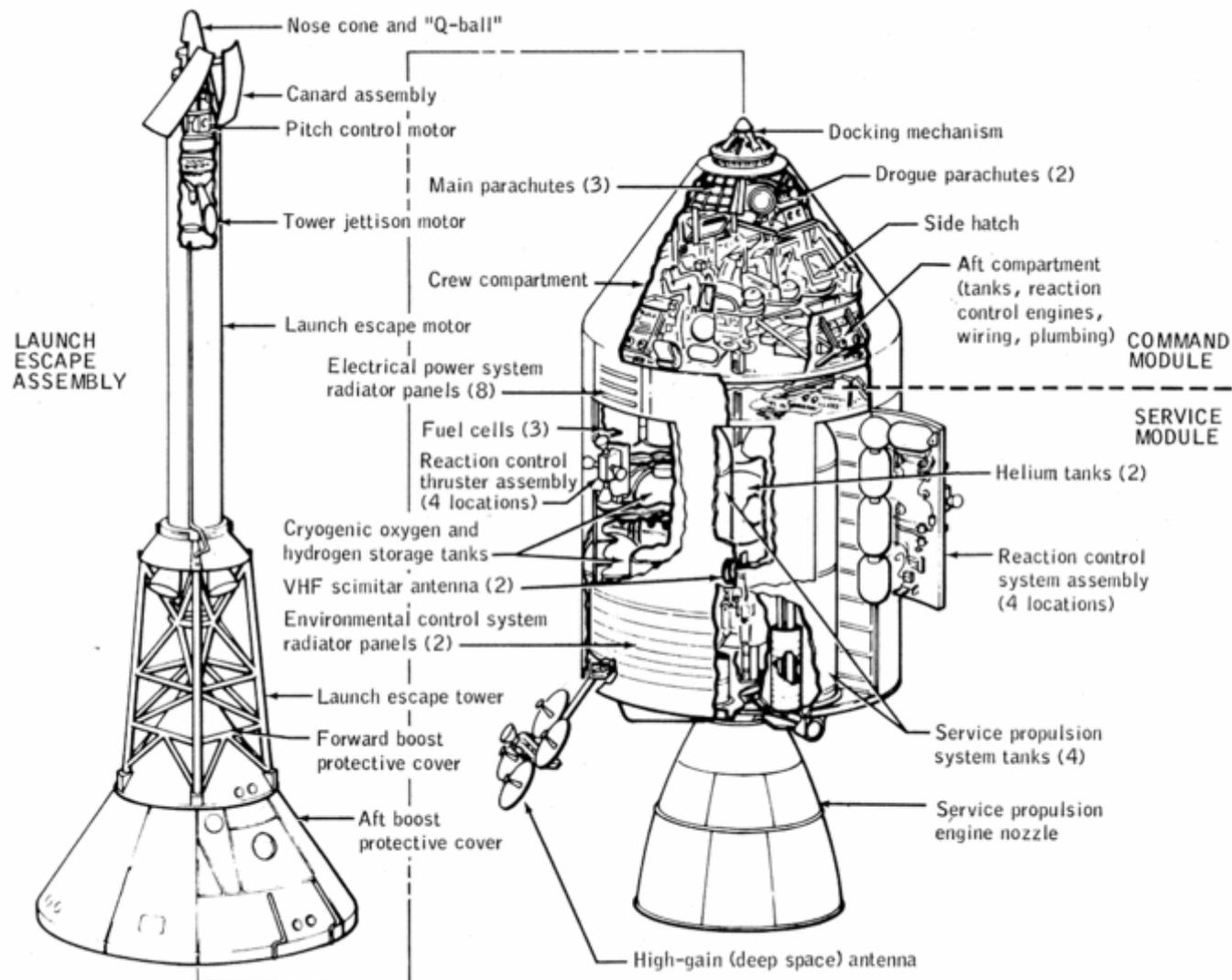
3.4. Wie läuft eine Mondlandung ab?

Ein Raumschiff startet in Cape Canaveral. In einer Höhe von 56 km tritt die Abtrennung, die erste Stufe in Kraft. Die Apollo hat dann ca. eine Geschwindigkeit von 10.000 km/h. Danach erfolgt die zweite Stufe, in einer Höhe von 185 km Höhe. An die zweite Stufe schließt sich die dritte Stufe an. Die Stufe wird gezündet und es wird in eine nahe Erdumlaufbahn eingeschwenkt (die Geschwindigkeit beträgt jetzt ca. 24.000 km/h). Die dritte Stufe wird abgeschaltet. Die Stufe wird erneut gezündet, es kommt zu einer Ausdehnung des Orbits bis zum Mond. Häufig wird angenommen, dass es zu einer Überschreitung der Fluchtgeschwindigkeit kommt. Der nächste Schritten lauten wie folgt: der Stufenadapter wird abgeworfen, das Mutterschiff wird von der dritten Stufe getrennt, die Mondlandephäre (Lunar Module) wird angekoppelt und wird aus seiner Parkbucht herausgezogen. Ist das alles abgeschlossen wird zum Mond geflogen.

Das Triebwerk des Service-Moduls wird gezündet, es wird in den Mondorbit eingeschwenkt. Zwei Astronauten steigen in das Lunar Module um, ein Astronaut bleibt im Mutterschiff, als Pilot, zurück. Die Lunar Module werden abgekoppelt, die Landetreibwerke werden gezündet. Es kommt zum Abstieg und zur Landung auf die Mondoberfläche. Auf dem Mond werden verschiedene EVA's (Extra Vehicula Activity) durch die Astronauten durchgeführt. Sind die EVA's durchgeführt kommt es zum Rückflug zur Erde zurück. Es erfolgt wieder ein Aufstieg zum Mondorbit und die Landestufe bleibt zurück. Der Mondlander wird wieder an das Mutterschiff angekoppelt, die Astronauten steigen wieder in das Mutterschiff um. Und die LM-Aufstiegsstufe wird abgeworfen. Die Triebwerke des Service Moduls werden gezündet. Es werden die Mondorbits verlassen und es erfolgt der Rückflug zur Erde. EVA wird wegen der Filme aus dem Service Modul geborgen. Dann wird das Service Modul abgeworfen und die Apollo-Kapsel wird zum Wiedereintritt ausgerichtet. Es werden die Hauptfallschirme geöffnet und die Astronauten bereiten sich auf die

Wasserlandung vor. Zum Schluss werden die Astronauten mithilfe eines Flugzeugträgers geborgen.

Aufbau eines Apollo-Raumschiffes:



APOLLO COMMAND AND SERVICE MODULES AND LAUNCH ESCAPE SYSTEM

Hier noch einmal eine Übersicht (www.wikipedia.de – Apollo-Projekte) aller Apollo-Missionen von 1966 bis 1972:

Apollo-Missionen

Mission	Start	Bemerkung
Apollo 201	26. Februar 1966	Erster Start der Saturn IB, suborbitaler Testflug des Apollo-Kommandomoduls Unbemannt
Apollo 203	5. Juli 1966	Erster orbitaler Start der Saturn IB, Testflug ohne Apollo-Kapsel Unbemannt
Apollo 202	25. August 1966	suborbitaler Testflug des Apollo-Kommandomoduls Unbemannt
Apollo 1	(27. Januar 1967) kein Start	Unglück während eines Bodentests, Tod der Besatzung Virgil Grissom, Edward H. White, Roger B. Chaffee
Apollo 4	9. November 1967	Erster Start der Saturn V, Testflug des Apollo-Kommandomoduls Unbemannt
Apollo 5	22. Januar 1968	Testflug der Mondlandefähre Unbemannt
Apollo 6	4. April 1968	Zweiter Start der Saturn V, Testflug Unbemannt
Apollo 7	11. Oktober 1968	Erster bemannter Start der Saturn 1B. Tests in der Erdumlaufbahn Walter M. Schirra, Donn Eisele, Walter Cunningham
Apollo 8	21. Dezember 1968	Erster bemannter Start der Saturn V, Mondumrundung Frank Borman, James A. Lovell, William Anders

Apollo 9	3. März 1969	Tests des Landemoduls in der Erdumlaufbahn James McDivitt, David R. Scott, Russell L. Schweickart
Apollo 10	18. Mai 1969	Test des Landemoduls im Mondorbit, nähert sich der Mondoberfläche bis auf 14 km Tom Stafford, John W. Young, Eugene Andrew Cernan
Apollo 11	16. Juli 1969	Erste Mondlandung Neil Armstrong, Edwin Aldrin, Michael Collins Landeplatz: Mare Tranquillitatis
Apollo 12	14. November 1969	Landung bei der 1967 gelandeten Sonde Surveyor 3 Charles Conrad, Richard Gordon, Alan L. Bean Landeplatz: Oceanus Procellarum
Apollo 13	11. April 1970	Explosion an Bord, keine Mondlandung James A. Lovell, John L. Swigert, Fred Haise
Apollo 14	31. Januar 1971	Shepard spielt Golf auf dem Mond Alan Shepard, Stuart A. Roosa, Edgar D. Mitchell Landeplatz: Fra Mauro
Apollo 15	26. Juli 1971	Erste Mission mit dem Lunar Roving Vehicle (Mondauto) David R. Scott, James Irwin, Alfred M. Worden Landeplatz: Hadley Rinne
Apollo 16	16. April 1972	Erste Untersuchung einer Hochebene, Einsatz UV-Kamera, Mondauto John W. Young, Thomas K. Mattingly, Charles M. Duke Landeplatz: Descartes
Apollo 17	7. Dezember 1972	Letzte Mondlandung, Mondauto Eugene Andrew Cernan, Ronald E. Evans, Harrison H. Schmitt Landeplatz: Taurus-Littrow

3.5. Wer würde den Wettlauf zum Mond gewinnen?

Am 21.7.1969 landete die Apollo 11 auf dem Erdtrabanten. Dadurch wurde klar, dass die Sowjets von einem gleichen Stand weit entfernt waren. Das äußerte sich unter anderem durch das zweimalige Scheitern bei Flügen von ihrer Trägerrakete N1, wobei der zweite Fehlstart auf der Startrampe den gesamten Startkomplex zerstört hatte. Daher konnte erst ein Jahr später der Mondlander unbemannt getestet werden. Zudem hatten die russischen Wissenschaftler keine Erfahrungen mit Langzeitflügen. Nur das Sojus-Raumschiff war flugqualifiziert. Die Russen hätten erst frühestens 1972 zum Mond fliegen könne, wenn der Start der N1 erfolgreich gewesen wäre. (3 Jahre später als die Apollo 8)

Sowohl die Sowjetunion als auch die Amerikanern hatten Tote zu beklagen, aber bis heute kann nicht nachvollzogen werden, wie viele Menschen gestorben sind.

è Fazit: Man kann nicht unbedingt davon sprechen, dass die Russen eine starke Konkurrenz der Amerikaner hinsichtlich des Wettkampfes zur Mondlandung waren. Viele Menschen glaubten jedoch zu der Zeit, dass die Russen starke Rivalen seien. Das kam daher, dass man damals noch nicht viel über das Programm der Russen wusste. Es wurde vermutet, dass die Sowjets einen riskanten Flug wagen würden, nur um an der Spitze (die Nummer eins) zu sein. Im Großen und Ganzen war damals schon klar, dass die Amerikaner gewinnen würden. Bei den Russen ging einfach zu viel schief, zum Beispiel bei den Testflügen der N1.

Kommen wir nun zu der interessantesten Frage:

3.6. Gab es die Mondlandung wirklich?

Dazu möchte ich als Erstes eine tabellarische Übersicht von Argumenten und Gegenargumenten (www.wikipedia.de) anbringen.

Argumente und Gegenargumente

In zahlreichen Internetangeboten werden die Argumente der Vertreter dieser Theorie dargestellt. Die Wichtigsten sind die Folgenden:

Argument	Gegenargument
Bei Fotos von verschiedenen Orten ist die Umgebung identisch, also eine wiederholt verwendete Kulisse. Selbst Steine im Vordergrund sind identisch.	„Hügel“ im Hintergrund sind tatsächlich große Berge in weiter Ferne. Bei genauerem Hinsehen ist zu erkennen, dass die Hintergründe nicht identisch sind, sondern die dem Blickwinkel entsprechenden Unterschiede aufweisen.
Die Fotoapparate waren auf Brusthöhe an den Astronautenanzügen befestigt, so dass der Astronaut gar nicht sah, was er fotografierte. Dennoch entstanden scharfe Fotos, bei denen die Köpfe der anderen Astronauten nicht „abgeschnitten“ wurden.	Es gibt genügend Beispiele wenig oder nicht gelungener Fotos (z. B. AS12-46-6715, AS12-46-6738). Die durch die Medien bekannten Fotos sind nach ästhetischen Gesichtspunkten ausgewählt, nachträglich zurechtgeschnitten oder zur Kontrastangleichung nachbearbeitet. Die Kameras wiesen einen Augenhöhe-Sucher auf, der es den Astronauten ermöglichte, trotz fehlender Reflexionsspiegel (für die direkte Sicht), möglichst gute Aufnahmen ohne „abgeschnittene Köpfe“ zu erzeugen. Überdies trainierten die Astronauten das Fotografieren mit dem Gerät 6 Monate lang auf der Erde.[1]
Alle Testflüge mit der Mondlandungsfähre auf der Erde hat Neil Armstrong mit einer Bruchlandung	Die behaupteten Testflüge waren Trainingsflüge mit einem strahlgetriebenen Simulator. Dieses Fluggerät war technisch nicht mit den tatsächlichen Landefähren

beendet.	verwandt. Dabei kam es unter mehreren hundert erfolgreichen Flügen nur zu drei Abstürzen wegen technischer Defekte.
Die Gammastrahlenbelastung, der die Astronauten beim Durchqueren des Van-Allen-Strahlungsgürtels zwischen Erde und Mond ausgesetzt wurden, ist so hoch, dass die Strahlungsdosis für die Astronauten tödlich gewesen wäre, zumal bei einem Flug dieser Zeit heftige Sonneneruptionen stattfanden.	Bei einer 90-minütigen Durchquerung des Strahlungsgürtels ist eine Strahlendosis von 4,3 Millisievert zu erwarten. Auf einem Flug über den Atlantik sind ähnlich hohe oder höhere Strahlenbelastungen messbar.
Die Zündung der Bremsraketen der Mondlandungsfähre verursacht einen Lärmpegel von 140 dB. Dementsprechend wäre es für die Mitarbeiter in der Bodenstation völlig unmöglich gewesen, die Gespräche der Astronauten mitzuverfolgen. Zwar kann sich der Schall durch die fehlende Atmosphäre nicht auf dem Mond ausbreiten – im Raumschiff aber schon.	Der Lärm von Raketenantrieben entsteht durch das Auftreffen der überschallschnellen Abgase auf Umgebungsluft. Im Vakuum laufen die Triebwerke leise, im Raumschiff ist maximal ein leises Zischen der ausströmenden Gase zu vernehmen. Die Tonaufnahmen stammen von Mikrofonen, die sich innerhalb der luftdichten Glashelme der Astronauten befanden.
Auf den Mondbildern sind keine Sterne zu sehen.	Der Kontrastumfang von Negativfilmen von 9 bis 11 Blendenstufen ist nicht ausreichend, um in einer hellen Umgebung schwach leuchtende Objekte wie Sterne abzubilden. Um die Sterne am Himmel auf Film zu bannen, wären sehr lange Belichtungszeiten notwendig gewesen, wodurch wiederum die Astronauten und die Mondlandschaft völlig überbelichtet gewesen wären. Derselbe Effekt ist nachweisbar, wenn mit einer beliebigen Kamera eine helle Umgebung (z. B. eine Stadt) bei Nacht fotografiert wird. Auf solchen Aufnahmen sind ebenfalls keine Sterne erkennbar. Auch auf neuen Weltraumbildern – z. B. von Space Shuttles in Erdnähe – sind keine Sterne sichtbar.

<p>Viele Fotos enthalten Fehler; z. B. spiegeln sich auf einem Bild im Visier des Astronauten zwei weitere (es waren niemals mehr als zwei Astronauten gleichzeitig auf dem Mond). Auf manchen Fotos sind auf Steinen oder dem Boden Buchstaben zu erkennen (z. B. zwei Cs als Requisitenbuchstaben eines Steins [2]).</p>	<p>Die Aufnahme des „dritten Astronauten“ ist eine scherzhafte Fotomanipulation des Raumfahrthistorikers David Harland. Auf den NASA-Servern liegen sämtliche Originale in hoher Auflösung, die keine „Fehler“ enthalten. Die zu erkennenden Buchstaben sind auf Fusseln auf einer Bildkopie zurückzuführen (das unverfälschte Original – Kennnummer: AS16-107-17446 – weist keine Cs auf, siehe Vergleich). Viele Täuschungen sind auf sehr kleine im Internet verbreitete Bilder in komprimierenden Formaten zurückzuführen, die so genannte Komprimierungs-Artefakte (z. B. bei JPEG) enthalten.</p>
<p>Auf manchen Fotos laufen die Schatten nicht parallel zueinander, was für ein Filmstudio mit mehreren Scheinwerfern spräche. Da auf dem Mond die Sonne die einzige Lichtquelle ist, müssten auch alle Schatten parallel verlaufen und im Längenverhältnis den Originalen gleichen.</p>	<p>Die Schatten fallen auf unebene Flächen und erscheinen daher verkürzt (bei einer Erhebung des Bodens) oder verlängert (bei einer Vertiefung des Bodens). Zudem verzerrt die Perspektive der Fotografie im Nahbereich das Abbild des Schattens, so dass diese dann nicht parallel erscheinen. Würden tatsächlich mehrere Lichtquellen – d. h. Studioscheinwerfer – verwendet, müssten überdies auch mehrere Schatten desselben Objekts zu sehen sein, die in verschiedene Richtungen laufen.</p> <p>Durch die unterschiedlichen Stellungen, Formen und Positionen (Steigungen, Hügel) der schattenwerfenden Objekte kann auch die anzunehmende Parallelität und Größenannahme der Schatten ein Trugschluss sein, da schon diese recht kleinen Unterschiede zu verschiedenen teils subjektiv nicht parallelen, aber auch unterschiedlich großen Schattenwürfen führen können.</p>
<p>Auf vielen NASA-Aufnahmen sind Fadenkreuze der Kameras abgebildet. Solche Kreuze sieht man manchmal durch Objekte auf dem Mond überdeckt. Also handelt es sich um Fotomontagen.</p>	<p>Hier handelt es sich um einen fotografischen Effekt, das so genannte Ausbluten heller Stellen. Bei Fotos der US-Flagge werden die Kreuze nur in den weißen Streifen überdeckt und erscheinen</p>

	vor den dunkleren roten.
Filmaufnahmen zeigen, wie die US-Flagge weht. Da es auf dem Mond keine Atmosphäre und damit auch keinen Wind gibt, kann die Flagge eigentlich nicht wehen.	<p>Das „Wehen“ der Flagge wird nicht durch Wind, sondern durch länger anhaltende Vibrationen im luftleeren Raum verursacht. Da die Reibung der Fahne an der Luft entfällt, werden Vibrationen einer Flagge auf dem Mond – hervorgerufen durch das Einschlagen des Mastes – nur durch die Steifheit des Stoffes gebremst.</p> <p>Zudem wird bereits im populärwissenschaftlichen Buch Das Abenteuer der Mondlandung (Bertelsmann 1969, ISBN B-000-0BQ-A17) des Raumfahrtjournalisten Werner Büdeler erwähnt, dass die Flagge an einer aufklappbaren Querstrebe hing und so präpariert war, dass sie wie im Wind flatternd wirkte.</p> <p>Im Studio würde eine Flagge schlaff nach unten hängen und bei einem zusätzlichen Ventilator Staub aufgewirbelt werden. Bei Außenaufnahmen in windiger Umgebung hätte man ebenso Staub und eingetrübte Sicht.</p>
Das Triebwerk der Landefähre hat im Mondboden keinen Krater verursacht.	Die Schubkraft des Triebwerkes reichte dafür nicht aus. Auch expandiert der Gasstrom aus dem Triebwerk stark, sobald er aus der Düse ins Vakuum tritt. Der Senkrechtstarter Harrier erzeugt mehr Schub und hinterlässt ebenfalls keine Krater.
Beim Abflug der Landefähre war keine Stichflamme zu sehen.	Die verwendete Treibstoffkombination aus Stickstofftetroxid als Oxidator und einem Hydrazingemisch als Brennstoff verbrennt im Gegensatz zu vielen anderen Treibstoffkombinationen mit einer kaum sichtbaren Flamme.
Nach den Mondflügen wurden die Baupläne und Mikrofilme u. a. für die Saturn-Trägerraketen, die Mondlandefähre und für das Mondmobil vernichtet.	Die gedruckten Pläne der Saturn V wurden mangels Finanzierung einer Lagerstätte vernichtet, aber nicht bevor sie auf Mikrofilm transferiert wurden. Pläne der Saturn V können in mehreren Museen in den USA eingesehen werden, Pläne der

	anderen Komponenten existieren ebenfalls noch. Die Mikrofilme werden in vollklimatisierten Räumen des National Space Science Data Center aufbewahrt.
Einstiegsluken und Durchstiegsluken sind zu klein für die benutzten Raumanzüge gewesen.	Fotos und Filme vom Mond und Probeläufen auf der Erde zeigen, dass die Einstiegs Luke groß genug ist. Die Luke wurde bei der Mission Apollo 9 (Erdumlaufbahn) bei einem Umstieg von der Kommandokapsel zum Mondlandemodul erfolgreich getestet. Die Durchstiegs Luke zwischen Landemodul (LM) und Kommando-Service-Modul (CSM) wurde nicht mit angelegtem Raumanzug benutzt.
Auf Filmaufnahmen machen die Astronauten zu niedrige Sprünge, die nicht höher sind als durchschnittliche Sprünge und Hüpfen mit angezogenem Raumanzug auf der Erde.	Mit den 80 kg schweren Raumanzügen sind auf der Erde überhaupt keine Sprünge möglich. Auf dem Mond wurden Sprünge bis zu 60 cm dokumentiert. Höhere Sprünge wurden durch die eingeschränkte Beweglichkeit im Raumanzug und durch den ungünstig hohen Schwerpunkt des Tornisters des Lebenserhaltungssystems behindert. Sprünge mit maximaler Höhe bergen zudem die Gefahr von Stürzen durch höhere Aufschlaggeschwindigkeit und der Beschädigung des Raumanzugs.
Wegen der geringen Mondanziehungskraft hätten die Räder des Mondfahrzeugs (Rover) beim Beschleunigen durchdrehen müssen. Bei Kurvenfahrten hätte das Mondmobil wie bei Glatteis ausbrechen müssen.	Die Reibungskraft wird physikalisch vom Produkt aus Gewichtskraft und dem Reibungskoeffizienten bestimmt. Letzterer war durch das Design der Räder wesentlich besser als bei Gummireifen. Die Haftung auf dem Mond war somit deutlich besser als auf der Erde bei schlechten Straßenverhältnissen; die maximale Geschwindigkeit betrug 13 km/h.
Die Astronauten wollen einen Erdaufgang und -untergang auf dem Mond gesehen haben. Tatsächlich hat die Erde auf den Fotos auch unterschiedliche Positionen. Da die Erde aber das Zentrum der Mondbahn ist, ist dies völlig unmöglich.	Die Beobachtungen erfolgten in der Mondumlaufbahn, wobei eben mehrfach die Raumfahrzeuge hinter der Rückseite des Mondes verschwanden und wieder sich in Richtung Erde bewegten.
Aufgrund des Vakuums hätten die Raumanzüge auf dem Mond aufgeblasen	Das zu verhindern ist ohnehin notwendig, um die Beweglichkeit der Astronauten zu

wirken müssen.	gewährleisten; entsprechend sind die Raumanzüge konstruiert.
Das vierrädrige Mondmobil ist zu groß gewesen, soll heißen, dass das Lunar Roving Vehicle (LRV) nirgends verstaut gewesen sein kann und eine zu große Last verursacht hätte.	Das Mondmobil wurde zusammengefaltet in der Seite des Landers transportiert. Auch wurden für diese Missionen veränderte Mondlandemodule verwendet, und man näherte sich dem Mond dann mit treibstoffsparenden Flugbahnen, die allerdings nicht mehr automatisch zur Erde zurückführten (erstmal bei Apollo 13; Apollo 8, 11 und 12 waren Bahnen mit automatischer Rückkehr zur Erde im Falle eines Missionsabbruches). Apollo 11 und 12 benötigten zusätzlich Treibstoff zum Abbremsen und hatten die geringste Nutzlast. Bei Apollo 17 bremste die Kommandokapsel auf eine tiefe Mondumlaufbahn ab und ergab die höchste Nutzlast für das Mondlandemodul.
Die Bordcomputer waren zu klein. In den späten 60er Jahren war der PC noch nicht erfunden, und Computer mit der Leistungsfähigkeit eines heutigen Taschenrechners waren sehr groß. Die Landungsunterstützung in Echtzeit wäre auf keinen Fall möglich gewesen, und die Berechnung der Rückflugbahn wäre kaum vorstellbar.	Es wurde noch sehr viel manuell geflogen. Dazu wurden die Flugbahnen auf damaligen Hochleistungsrechnern in der NASA-Bodenstation berechnet; die einfachen Bordcomputer arbeiteten ähnlich wie ein Autopilot, der diese Daten in Steuerbefehle umwandelt. Die Bordcomputer der Kommandokapsel und der Fähre erhielten jeweils Teilprogramme für die einzelnen Missionsphasen von Houston überspielt. Die Computer waren allerdings genügend leistungsfähig, um die Navigation und die Überwachung einiger Landerfunktionen (wie Antennensteuerung, vgl. Fehler '1201' & '1202' bei Apollo 11) in Echtzeit selbst zu steuern. Wenige Jahre später waren NASA-Bordcomputer zudem in der Lage, die komplexen Manöver der Shuttles alleine zu steuern.
Eines der Hauptargumente Pro-Mondlandung: Von der Mondlandung wurden 381 kg Mondgestein mitgebracht, das von Wissenschaftlern auf der ganzen Welt untersucht wurde. Es enthält	Aus den verschiedenen Proben der Apollo-Missionen konnte jüngst an den Universitäten Münster, Köln, Oxford und der ETH Zürich das Alter des Mondes auf 4.527 ± 10 Millionen Jahre bestimmt

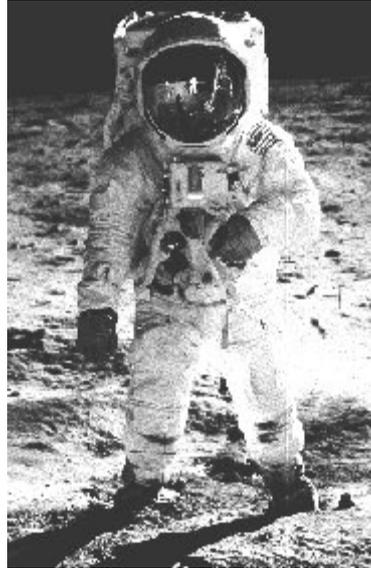
<p>Mineralien und Isotope, die zuvor auf der Erde unbekannt waren. Gegner verweisen auf Meteoritenfunde auf der Erde.</p>	<p>werden. [3]</p> <p>Die Mondgesteinsproben unterscheiden sich chemisch von auf der Erde zu findenden Gesteinen und zeigen deutliche Einschläge von Mikrometeoriten.</p> <p>Dieselben Einschläge sind auf Meteoriten, die auf die Erde getroffen sind, nicht zu finden, da die Spuren von Mikrometeoriten beim Eintritt in die Erdatmosphäre verbrennen. Zudem enthielten sie kurzlebige radioaktive Isotope, verursacht durch die permanente Bestrahlung auf dem Mond. Auch fehlte den Steinen die irdische Hydrat-(= Wasser)hülle, da das Wasser im Hochvakuum völlig von der Oberfläche der Steine verschwand.</p> <p>Heute werden auf der Erde jährlich nur ca. 12 Kilogramm Mondmeteoriten gefunden, aufgerechnet auf die Menge von 381 kg, die von den Mondmissionen mitgebracht wurden, ergäbe sich ein 31 Jahre währendes Sammeln dieser Gesteine auf der Erde. Zurückgerechnet hätte die NASA also spätestens im Jahr 1941 damit anfangen müssen, sich sämtliche auf der Erde gefundenen Mondmeteoriten anzueignen. Dies ist ein Unterfangen, das nicht nur zu dieser Zeit vollkommen sinnlos war, weil die Raumfahrt noch nicht einmal begonnen hatte, sondern auch nicht realisierbar war, da zu dieser Zeit auch noch nicht zwischen Mondmeteoritengestein und anderem Meteoritengestein unterschieden werden konnte.</p>
<p>Die Kameras hätten unter diesen Bedingungen niemals funktionieren, geschweige denn Fotos produzieren können. Bei einer Temperatur von bis zu 130 Grad Celsius (tagsüber) wären die ungekühlten Filme aus einem Gelatine-Trägermaterial der Kameras geschmolzen. Bei minus 40 Grad (nachts) hätten die Batterien ausgesetzt, und der Film wäre</p>	<p>Die angegebenen Temperaturen sind Oberflächentemperaturen. Auf Grund fehlender Atmosphäre liegt hier keine Lufttemperatur vor, welche direkt auf die Materialien der Kameras einwirkt. Zudem fand keine der Landungen in einer Mondnacht oder an einem Mondmittag – d. h. unter den angegebenen Extrembedingungen – statt. Die</p>

<p>brüchig geworden.</p>	<p>Mondoberfläche in den Landegebieten hatte im Mittel etwa 20 bis 25 Grad Celsius unter Berücksichtigung der Einstrahlungsenergie und des -winkels der Sonne.</p> <p>Die Kameras waren extra für die Mondlandung angepasste Hasselblad-500EL-Modelle, sie hatten ebenso wie die Wechselfilmboxen einen Silber-Überzug, um resistenter gegenüber den Oberflächentemperaturen zu sein. Sowohl die Kameras als auch die Filmboxen waren hermetisch verschlossen und gegen die beim Spulen entstehende elektrostatische Aufladung gesichert. [4] [5]</p> <p>Die USA und UdSSR konnten schon ab 1960 mit dem Einsatz von Spionagesatelliten erfolgreiche Filmaufnahmen – ohne Temperaturprobleme – vorweisen. Gäbe es die genannten Einschränkungen, dürften überhaupt keine Fotos aus dem Weltall existieren.</p>
<p>Noch heute kämpft die Raumfahrt damit, Menschen gefahrlos in den Weltraum und wieder zurück zu bekommen, siehe die Katastrophen der Challenger 1986 und der Columbia 2003 bzw. die Katastrophen der Raumfahrt. Die Apollo-Missionen waren ebenfalls nicht gefahrlos.</p>	<p>Es ist anzumerken, dass das NASA-Budget mit dem Ende des Apolloprogramms und später zusätzlich durch den Fall des Eisernen Vorhangs stark beschnitten wurde. Die Gefährlichkeit der Mondlandung wurde nie bestritten und war ein bewusst eingegangenes Risiko (O-Ton John F. Kennedy: „Wir tun diese Dinge nicht, weil sie einfach sind, sondern weil sie schwer sind.“).</p>
<p>Die Filme von der ersten Mondlandung ähneln verdächtig denen aus dem Film Unternehmen Capricorn und wurden womöglich von dort kopiert.</p>	<p>Kein Zufall – der Film wurde im Jahre 1977, acht Jahre nach der ersten Mondlandung, gedreht, und einige Szenen orientieren sich an den Bildern der Apollo-Missionen.</p>

Zu diesen Argumenten / Gegenargumenten möchte ich noch weitere Gegenargumente anbringen, die die ganze Sache noch einmal untermauern:

a) Auf mehreren Videoaufnahmen ist zu erkennen dass die US-Flagge auffallend flackert. Es heißt jedoch, dass es auf dem Mond keine Atmosphäre geben soll. Da stellt sich jetzt die Frage: „Wie kann die Flagge flattern?“ Man vermutete, dass die Aufnahmen in einem Studio gemacht wurden und ein Mitarbeiter vergessen hat die Tür zu schließen Eine weitere Erklärung wäre, dass es auf dem Mond doch eine Atmosphäre gibt.

b)



Anhand der veröffentlichten Fotos kann man Argumente gegen die Mondlandung festmachen.

Bei diesem Bild kann man gut erkennen, dass der Boden nicht gleichmäßig beleuchtet worden ist, wie von der Sonne üblich. Das Licht ist eher mit einem Scheinwerfer zu vergleichen als mit der Sonne. Denn wie bei einem Scheinwerfer ist die hellste Stelle hinter dem Astronauten; nach hinten und zur Seite nimmt die Helligkeit ab.

Auf anderen Fotos sind Schatten zu sehen die nicht parallel verlaufen. Teilweise gibt es eine ungleichmäßige Lichtverteilung, die bei Sonnenlicht nicht sein dürfte u.v.m.

Sind diese Fotos nun Fälschungen oder wurden sie wirklich auf dem Mond aufgenommen? Wurde dieses Fotos in einem Studio festgehalten?

Fazit: Jeder sollte sich selbst eine Meinung über dieses doch heikle Thema bilden.

4. Quellenangabe:

1. „Wie kam es dazu, dass die Menschen auf den Mond wollten?\": www.heise.de/tp/r4/artikel/6/6447/1.html
2. „Was braucht man eigentlich für eine Mondlandung?\": www.bernd-bitenberger.de/wettlauf-zum-mond.html
3. „Wie viel Geld hatten die Russen und die Amerikaner zur Verfügung?\": www.bernd-bitenberger.de/wettlauf-zum-mond.html
4. „Wie läuft eine Mondlandung ab?\": www.wikipedia.de
5. „Wer würde den Wettkauf zum Mond gewinnen?\": www.bernd-bitenberger.de/wettlauf-zum-mond.html
6. „Gab es die Mondlandung wirklich?\": Tabelle: www.wikipedia.de
Text: www.jocornrad.de/mondlandung.html
7. „weitere Argumente\": www.jocornrad.de/mondlandung.html
8. Bild: „vom Astronauten\": www.jocornrad.de/mondlandung.html
„Aufbau eines Apollo-Raumschiffes\": www.wikipedia.de