

Rückkehr zum Mond und noch viel weiter

Mit Bezug zum Beitrag „Hunderte neuer Mondkrater entdeckt“ in der Zeitschrift »Sterne und Weltraum« 2/2017, Rubrik »Blick in die Forschung: Nachrichten«, WIS-ID: 1285887, Mittel- und Oberstufe

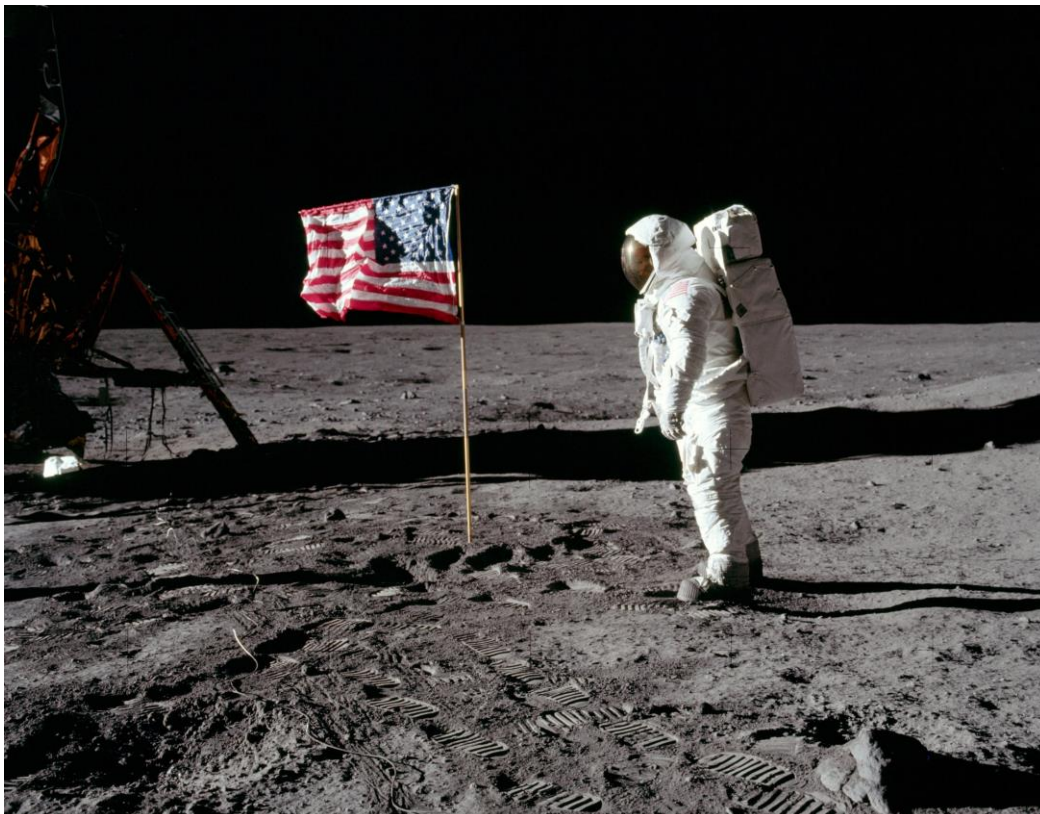
Lutz Clausnitzer

20. Juli 1969. Apollo 11. Erstmals landen Menschen auf einem Himmelskörper jenseits der Erde. In dem hier vorliegenden Projekt blicken wir zunächst in die Zeit der ersten bemannten Mondlandungen und besuchen das Kennedy Space Center an der Ostküste Floridas.

Der Lesetext „Seemannsgarn vom Mond“ konfrontiert Mittel- und Oberstufenschüler mit der bevorstehenden Rückkehr zum Mond und lässt sie die dort herrschenden Bedingungen erleben. Doch in ihrem Expeditionsbericht spart die fiktive Crew nicht mit Seemannsgarn. Ist das Schulwissen anwendungsbereit genug, um Phantasie und Wirklichkeit voneinander zu trennen?

Das Projekt schließt mit einem Blick in eine mögliche Zukunft der bemannten Raumfahrt.

Übersicht der Bezüge im WIS-Beitrag		
Physik	Mechanik (Dynamik, Mechanik der Flüssigkeiten u. Gase), Optik	Grundgesetz der Dynamik, Trägheitssatz, Rückstoßprinzip Luftdruck, Reibung, statischer und dynamischer Auftrieb, Schallausbreitung Ausbreitung, Streuung und Spektrum des Lichts, Himmelsblau, Abendrot
Astronomie	Raumfahrt, Kleinkörper	NASA, Cape Canaveral, KSC, Florida, Rakete, Redstone, Saturn V, bemannte Raumfahrt, Apollo 11, Armstrong, Aldrin, Fallschirm, Quadcopter, Mond, Mondtag, Mondphasen, Atmosphäre
Fächer- verknüpfung	Astro-Ma, Astro-Ph, Astro-Geo	Geometrie, Stereometrie, Mond: Rotation und Gravitation Tag- und Nachtseite der Erde, Kontinente
Lehre allgemein	Kompetenzen (Erkenntnisgewinnung), Lernpsychologie, Unterrichtsmittel	Lesekompetenz, Analyse der physikalischen Bedingungen auf dem Mond, geometrisches Vorstellungsvermögen Arbeitsblatt



Die ersten Schritte eines Menschen auf dem Mond: Neil Armstrong 1969. Apollo 11. © NASA

Die Apollo-Missionen im Überblick

Mission	Start / Landung	Missionsziel / Bemerkung	Besatzung
Apollo 1	27. Januar 1967 kein Start	Bodentest. Durch ein Feuer in der Kabine kamen alle drei Astronauten ums Leben	Virgil Grissom Edward White Roger Chaffee
Apollo 4	9. November 1967 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 22. Oktober 1968	Erster bemannter Start der Saturn 1B. Tests in der Erdumlaufbahn ohne Mondfähre	Walter Schirra Donn Eisele Walter Cunningham
Apollo 8	21. Dezember 1968 27. Dezember 1968	Erster bemannter Start der Saturn V und erster Flug von Menschen zum Mond, den sie 10-mal umrundeten	Frank Borman James Lovell William Anders
Apollo 9	3. März 1969 13. März 1969	Tests der Mondfähre in der Erdumlaufbahn – Rendezvous und Docking	James McDivitt David Scott Russell Schweickart
Apollo 10	18. Mai 1969 26. Mai 1969	Test der Mondfähre im Mondorbit, nähert sich der Mondoberfläche bis auf 14 km	Tom Stafford John Young Eugene Cernan
Apollo 11	16. Juli 1969 24. Juli 1969	Erste Mondlandung Landeplatz: Mare Tranquillitatis	Neil Armstrong Michael Collins Edwin Aldrin
Apollo 12	14. November 1969 24. November 1969	Landung bei der 1967 gestarteten Sonde Surveyor 3 Landeplatz: Oceanus Procellarum	Charles Conrad Richard Gordon Alan Bean
Apollo 13	11. April 1970 17. April 1970	Explosion eines Sauerstofftanks. Swing-by-Manöver am Mond – keine Mondlandung	James Lovell John Swigert Fred Haise
Apollo 14	31. Januar 1971 9. Februar 1971	Erfolgreiche Landung auf dem ursprünglichen Landeplatz von Apollo 13.	Alan Shepard Stuart Roosa Edgar Mitchel
Apollo 15	26. Juli 1971 7. August 1971	Erste Mission mit dem Mondauto Lunar Roving Vehicle Landeplatz: Hadley-Rille	David Scott Alfred Worden James Irwin
Apollo 16	16. April 1971 27. April 1972	Erste Untersuchung einer Hochebene, Einsatz UV-Kamera, Mondauto Landeplatz: Descartes	John Young Thomas Mattingly Charles Duke
Apollo 17	7. Dezember 1972 19. Dezember 1972	Letzte Mondlandung, Mondauto, Landeplatz: Taurus-Littrow	Eugene Cernan Ronald Evans Harrison Schmitt

Zeitzeugen im Kennedy Space Center (KSC) Florida



Im Raketengarten des Kennedy Space Centers findet man von der aus der deutschen A4 entwickelten Redstone bis zur Saturn V fast alle Trägerraketen aus der Geschichte der amerikanischen Raumfahrt. © Lutz Clausnitzer



Im Apollo/Saturn V Zentrum. Hier die Stufe 3 der Saturn V und die Landefähre von Apollo 13. © Lutz Clausnitzer



Das erhalten gebliebenen Start-Kontrollzentrum war die Kommandozentrale aller Apollostarts. © Lutz Clausnitzer

Besuch des Autors im KSC anlässlich des Starts einer Kometensonde:

http://www.lutz-clausnitzer.de/wt/wtehru/Bildbericht_OC.pdf

Wie könnte die Zukunft der bemannten Raumfahrt aussehen?

Dachte man 1969 noch, die bemannte Raumfahrt könnte bis Apollo 20 und dann weiter zum Mars kontinuierlich fortgesetzt werden, stellte sich bald Ernüchterung ein. Nach 1972 sollte ein halbes Jahrhundert lang kein Mensch mehr einen anderen Himmelskörper betreten.

Mit unbemannten Sonden lassen sich die meisten wissenschaftlichen Ergebnisse bei einem Bruchteil der Kosten rascher und effizienter gewinnen. Doch jene Faszination und Unmittelbarkeit, die durch die Anwesenheit von Menschen gegeben ist, lässt sich nicht ersetzen. Dieser Reiz und die damit verbundenen technologischen Herausforderungen werden Menschen wieder zum Mond und zu weiteren Zielen innerhalb des Sonnensystems führen. Sollte es der Menschheit gelingen, ihre natürlichen irdischen Existenzvoraussetzungen zu erhalten, könnte sie ein Zeitalter erleben, in dem bemannte Flüge über das Sonnensystem hinaus möglich werden und sinnvoll erscheinen.

Weil Radius und Strahlungsleistung der Sonne während ihres Hauptreihenstadiums langsam zunehmen, rechnet man in 1,8 Mrd. Jahren auf der Erde mit Temperaturen um 100°C. Den kosmischen Bedingungen nach könnte die Erde durchaus noch einige Millionen Jahre hochentwickeltes Leben tragen. In dieser Zeit könnte die Menschheit möglicherweise die Fähigkeit erlangen, extrasolare Planeten zu besiedeln.