



Ein Großer Schritt im Detail

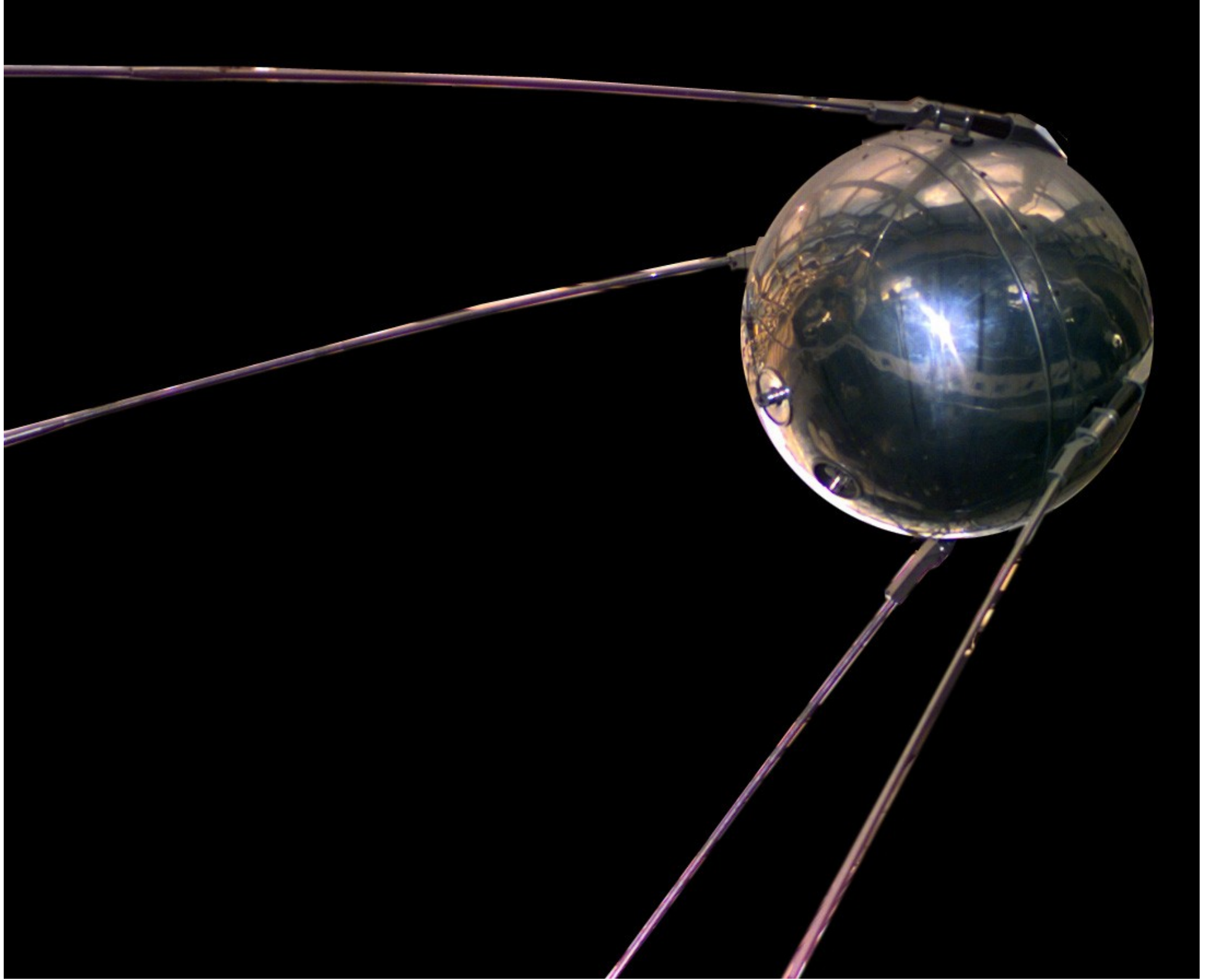
Ein Streifzug rund um Apollo 11

Gliederung

- Historischer Kontext
- Herausforderungen, Konzepte, Ressourcen
- Ablauf des Flugs
- Diverse Facetten

Historischer Kontext

- Kalter Krieg
- Wettstreit der Systeme
 - plakative Leistungsschau der eigenen Stärken
 - Lautes Verkünden der Mängel des Anderen
- Militärische Raketen
- Sputnik 1957
- Gagarin 1961
- ==> Space Race



Feature Index

	Page		Page
Abby	11	Editorials	4
Amusements	6	Sports	22
Comics	25	Society	5
Crossword	28	Want Ads	26
Jumble	11	Radio-TV	26

28 PAGES TODAY

The Huntsville Times

Where Progress...



Covers The Valley!

VOL. 51, NO. 21

CHICAGO DAILY NEWS SERVICE

HUNTSVILLE, ALABAMA, WEDNESDAY, APR. 12, 1961

ASSOCIATED PRESS — WIREPHOTO

45c PER WEEK

Man Enters Space

'So Close, Yet So Far,' Sighs Cape

U.S. Had Hoped For Own Launch

CAPE CANAVERAL, Fla. (AP) — The Redstone rocket which the United States had hoped would boost the first man into space stands on a launching pad here. The Soviet Union beat its firing date by at least two weeks.



Soviet Officer Orbits Globe In 5-Ton Ship

Maximum Height Reached Reported As 188 Miles

MOSCOW (AP)—A Soviet astronaut has orbited the globe for more than an hour and returned safely to receive the plaudits of scientists and political leaders alike. Soviet announcement of the feat brought praise from President Kennedy and U. S. space experts left behind in the contest to put the first man into successful space flight.

By the Soviet account, Maj. Yuri Alekseyevich Gagarin, rode a five-ton



Der Auftrag

- 6 Wochen nach Gagarins Flug
- Kennedy: „...the goal, before this decade is out, of landing a man on the moon and returning him safely to the earth.“
- „impressive, difficult, expensive“

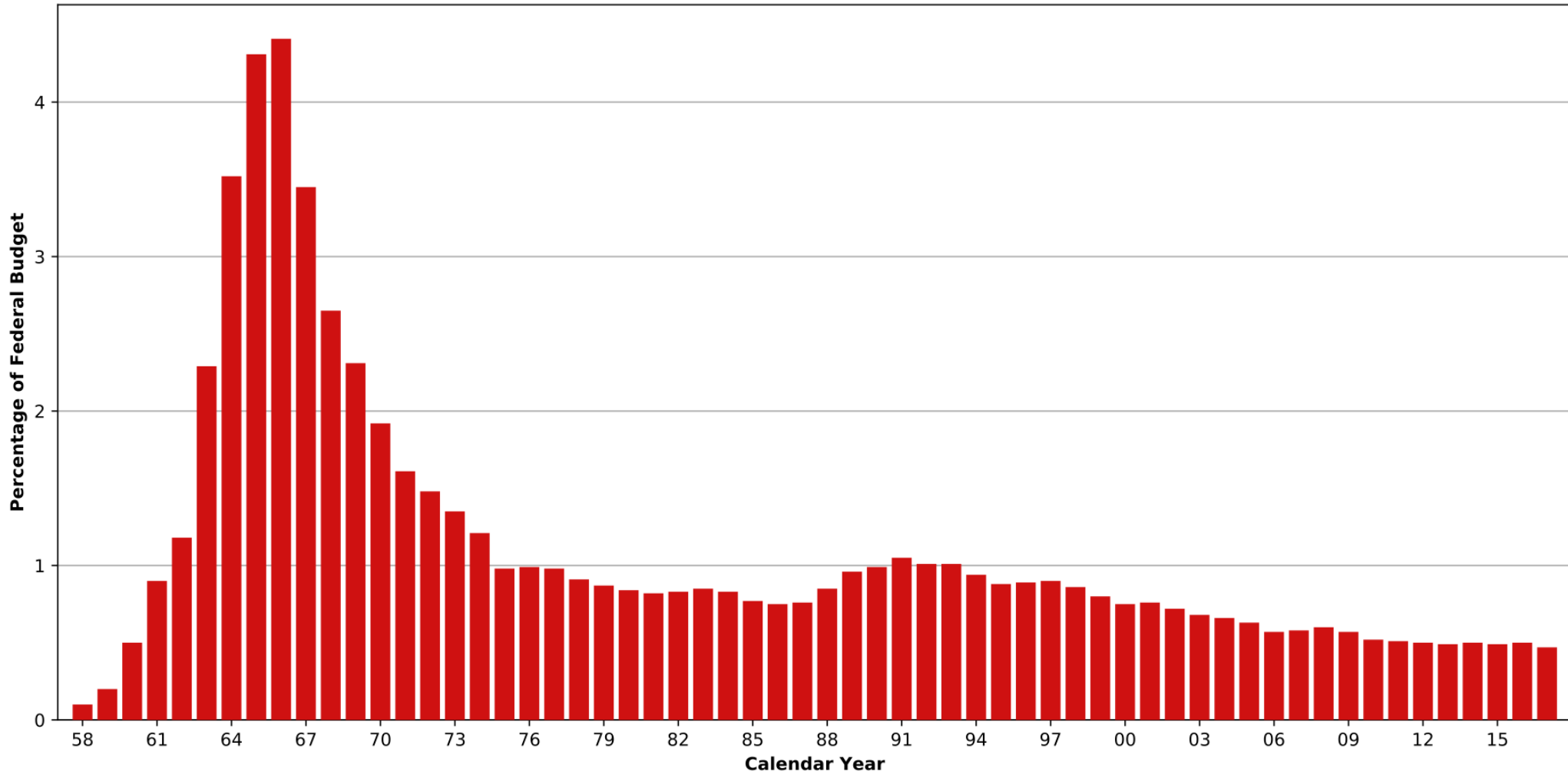
https://www.youtube.com/watch?v=GmN1wO_24Ao

1:28

Mittel und Wege

- Zeit
- Kosten
- Personal
- Qualität (Risiko, Intentionen)

NASA Budget as a Percentage of Federal Budget

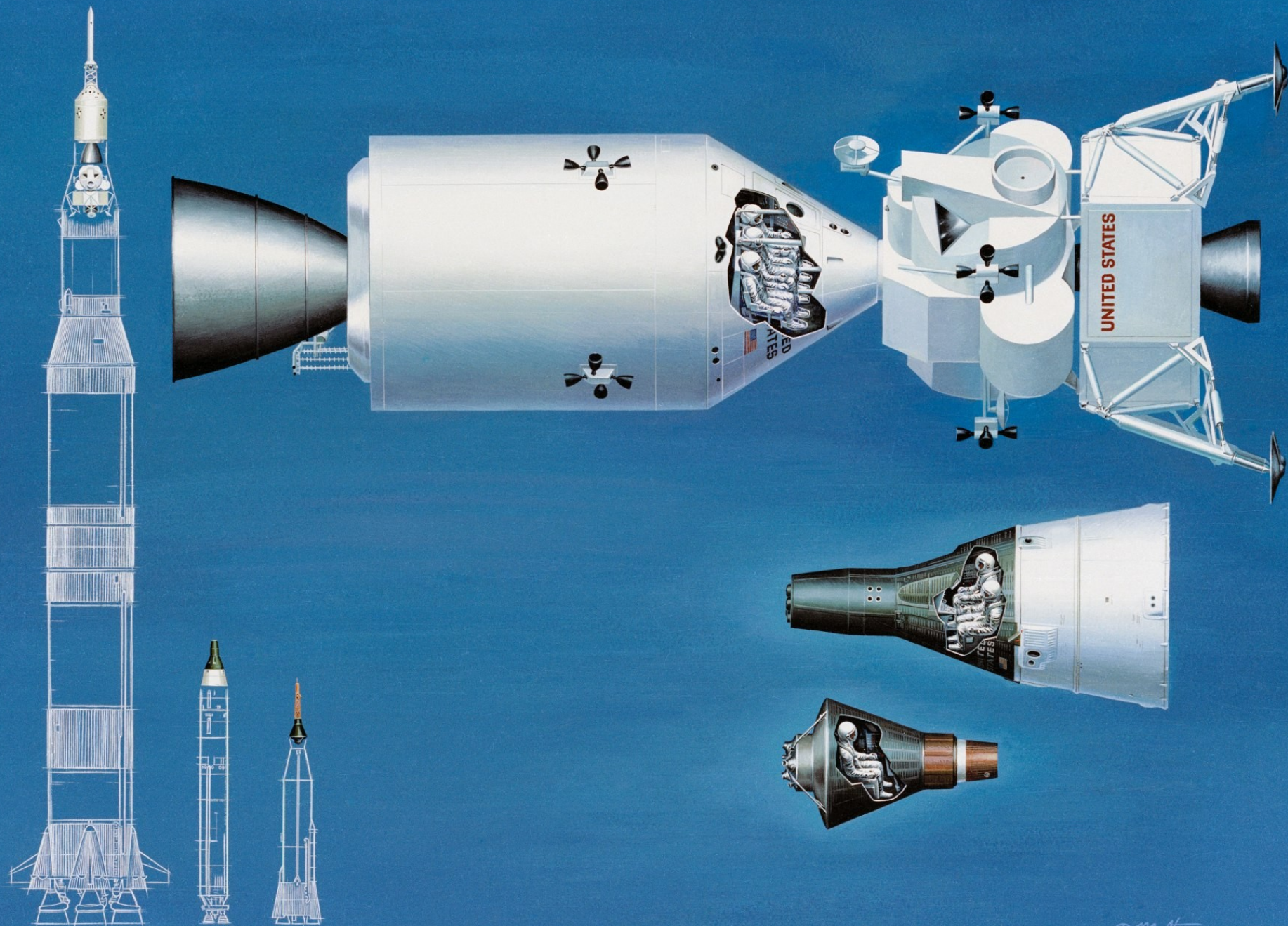


Wer war es?

- NASA: Zivile Behörde mit bis zu 35000 Angestellten
- Aufträge an diverse Zulieferer für die Raketen und Teile des Raumschiffs, >400000 Beteiligte
- Steuerzahler: 25 Milliarden \$ (damalige \$)
- In 1966 ca. 4.4 % des Bundeshaushalts

Zu Anfang alles unklar

- Hat der Mond eine relevante Atmosphäre?
- Hat er eine feste Oberfläche?
- Mit welchem Konzept kommen wir da hin, was für Teile brauchen wir?
- Wie müssen die Teilfahrzeuge für ihre jeweilige Aufgabe aussehen?
- Was für Personal brauchen wir?
- Was wollen wir da oben überhaupt tun?



Vorbereitungen

- Mercury & Gemini Programme
- Technologien, Konzepte, Methoden entwickeln
- Erfahrungen sammeln

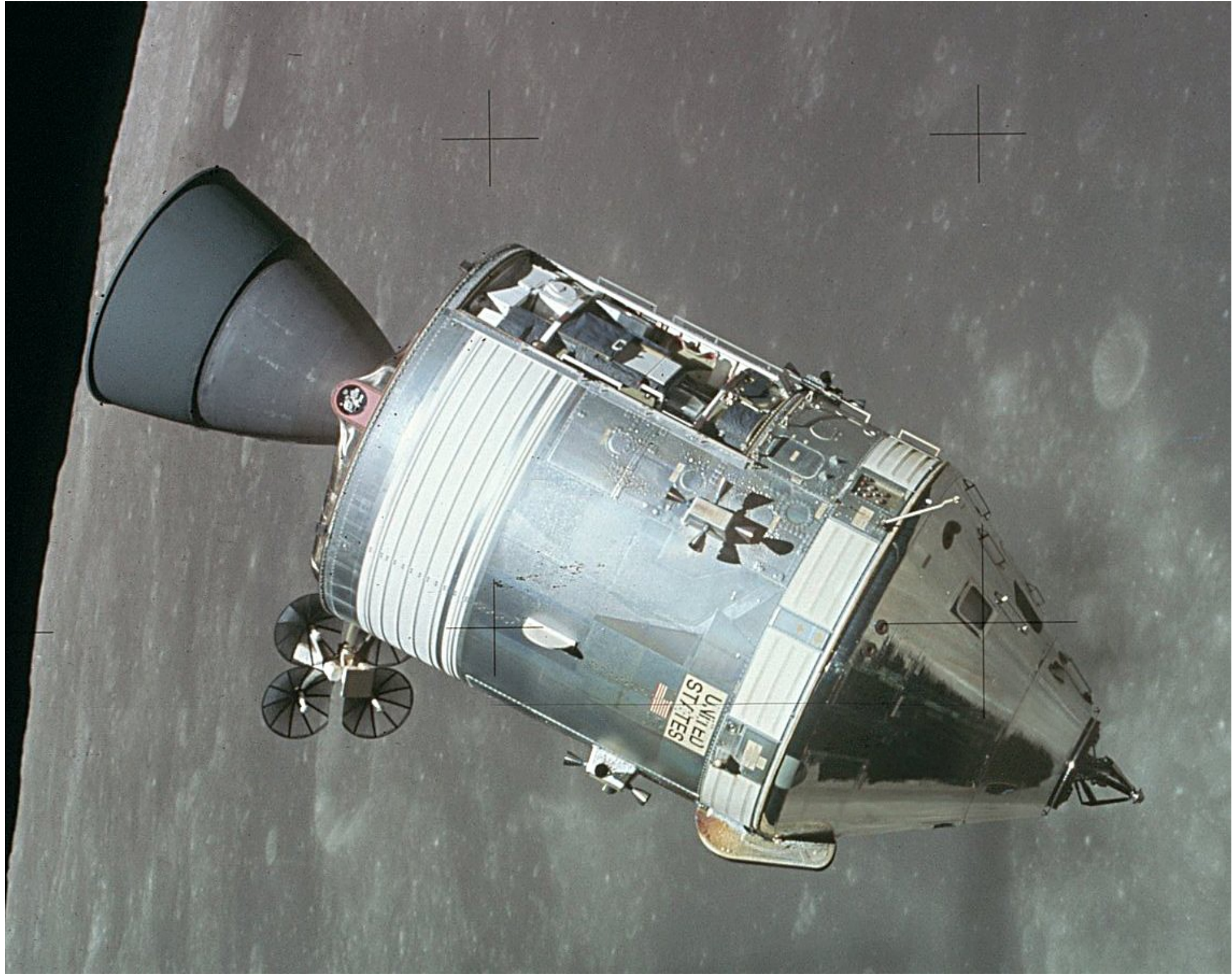
Apollo

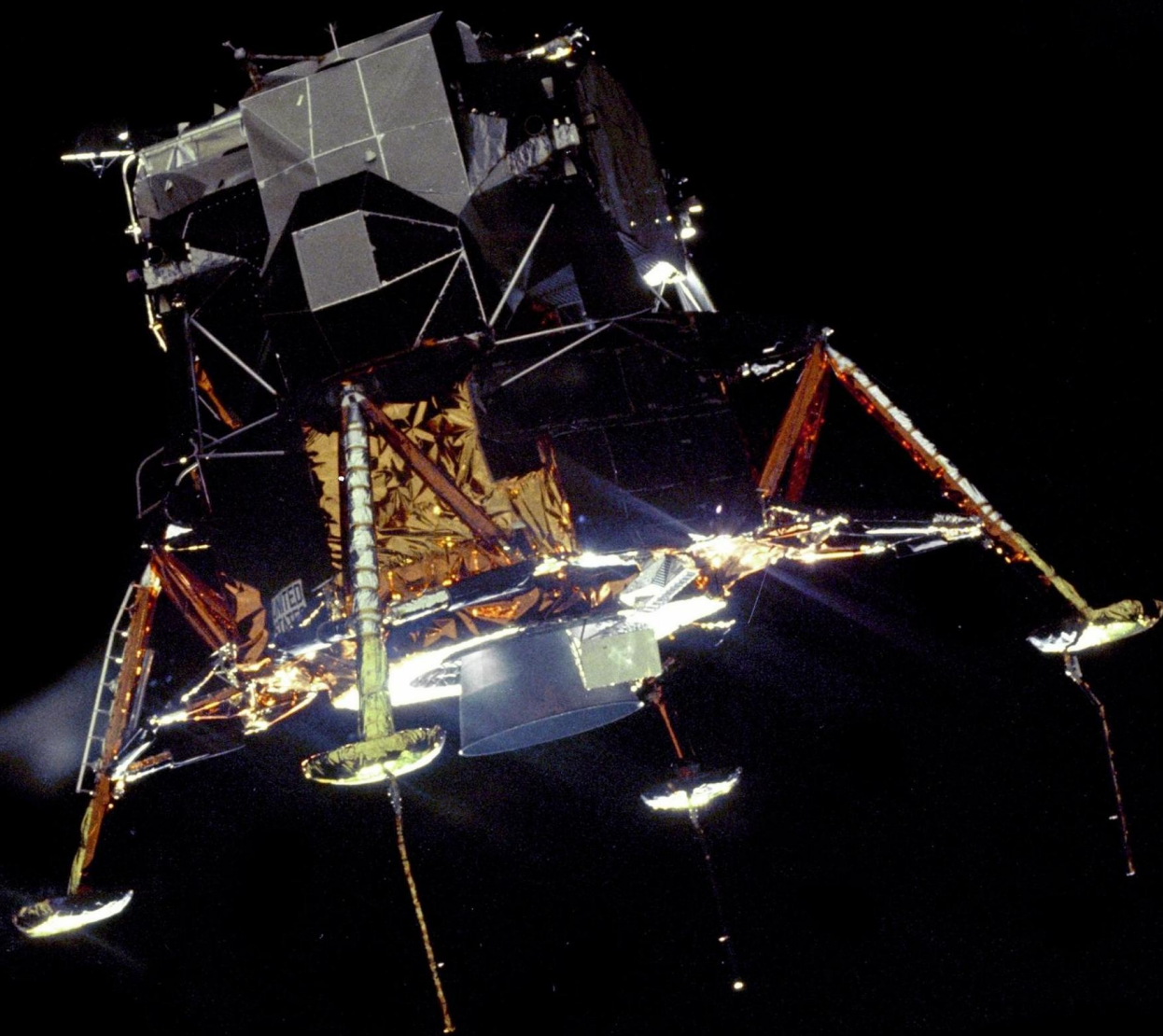
- Saturn V Rakete
- Alles was es zu Landung und Rückkehr braucht
- 32 Apollo Astronauten, 23 um den Mond, 12 auf dem Mond
- Ende mit Apollo 17 in 1972 nach 6 Landungen auf dem Mond







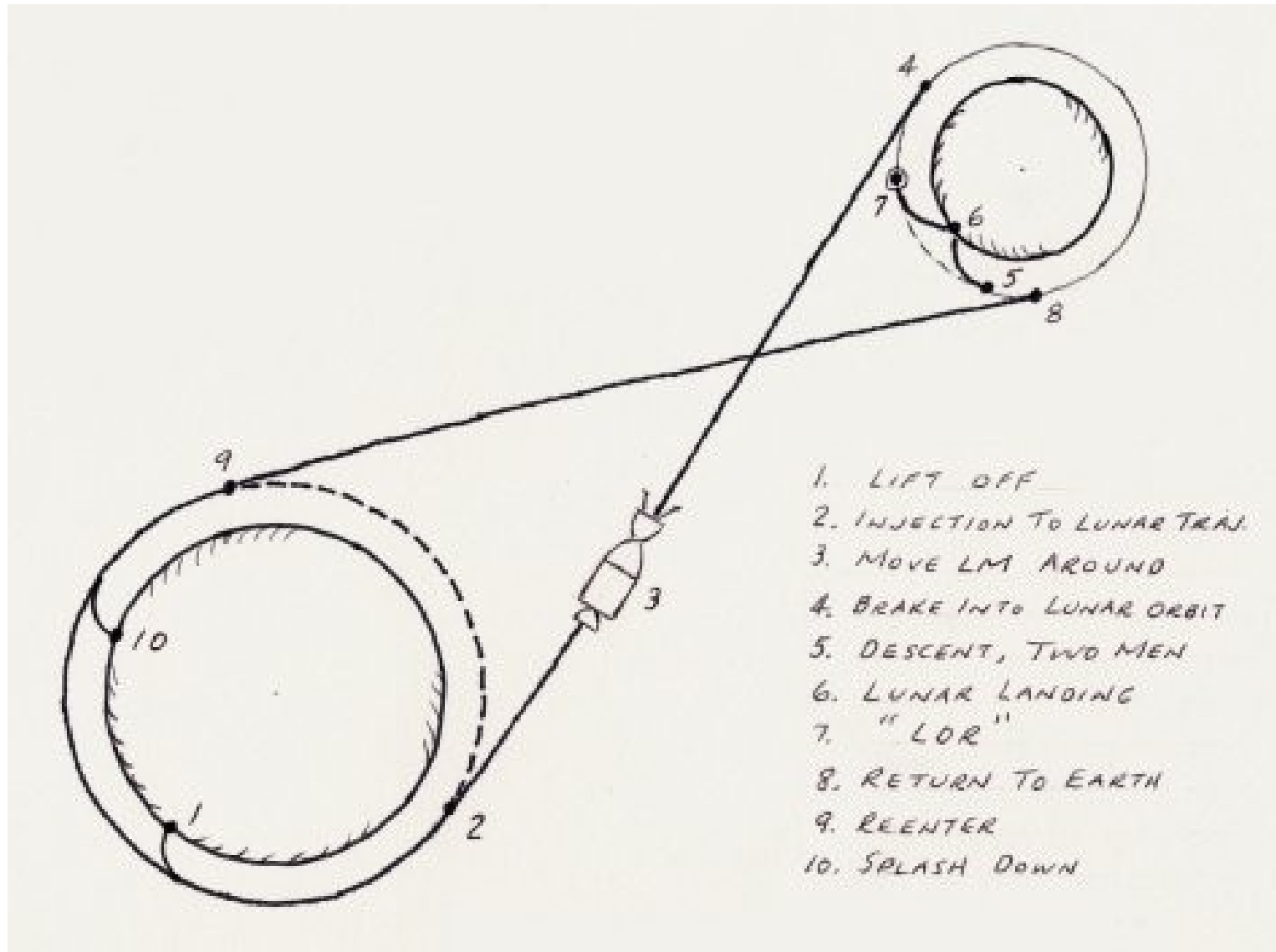




Grobes Konzept

- Modularer Aufbau mit mehreren "Fahrzeugen", spezialisiert für jeweilige Teilaufgaben
- Immer alles fallenlassen was nicht mehr gebraucht wird
- Drei Astronauten unterwegs, nur zwei landen auf dem Mond (LRO)
- Qualifiziertes Personal, vieles per Hand gemacht / geflogen

Lunar Orbit Rendezvous (LOR)



Ablauf bis zur Landung

- Mit EINEM Raketenstart alles in den Erd-Orbit.
- Von dort Einschuss in Richtung Mond.
- Umparken der einzelnen Teile.
- Drift mit Bahnvermessung und ggf. -korrekturen.
- Einschuss für Erreichen des Mond-Orbit.
- Umstieg von zwei Astronauten in das LandeModul, Abstieg zur Oberfläche, handgeflogene Landung.



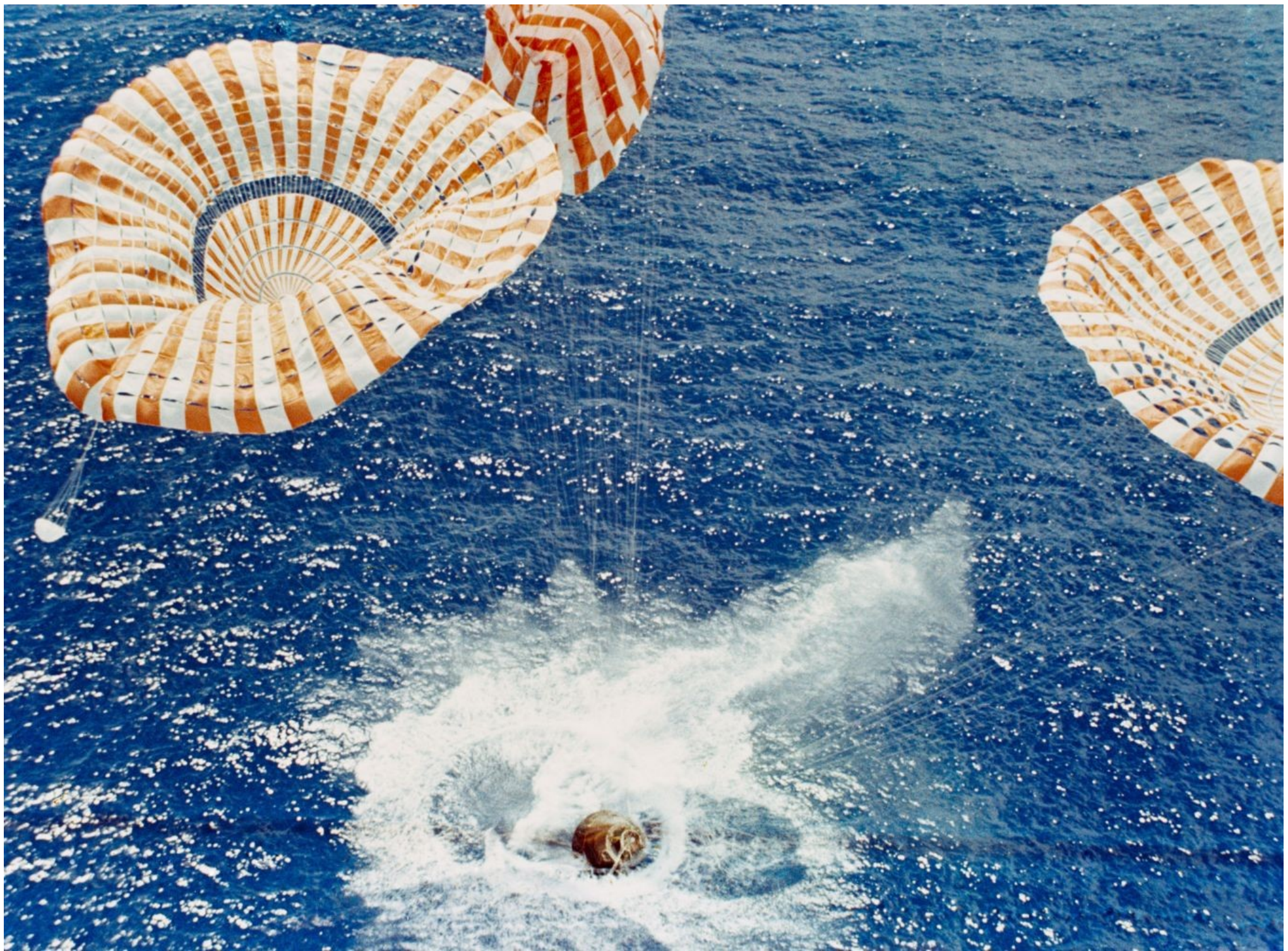






Ablauf ab Ankunft

- Aufenthalt (Fotos, Steine, Science, Spielereien).
- Start mit minimalem Gepäck zurück in den Mond-Orbit.
- Rendezvous mit dem Kollegen, Umstieg in das Heimreise Modul.
- Einschuss in Richtung Erde.
- Drift mit Bahnvermessung und -korrekturen.
- Umstieg in das Erdlandemodul, Wiedereintritt in die Erdatmosphäre (Bitte kein Meteor)
- Landung im Pazifik, eingesammelt von Bergungsflotte.
- Quarantäne, danach Parade um die ganze Welt.





Woher gutes Personal?

- Astronauten wurden ausgewählt aus der großen Gruppe der militärischen Testpiloten.
- Anfangs nur "Piloten", erst mit Apollo 17 dann endlich ein Wissenschaftler (Gene Cernan, Geologe)
- Von der „Helden“-phase zur Phase der Missionsspezialisten / Wissenschaftler



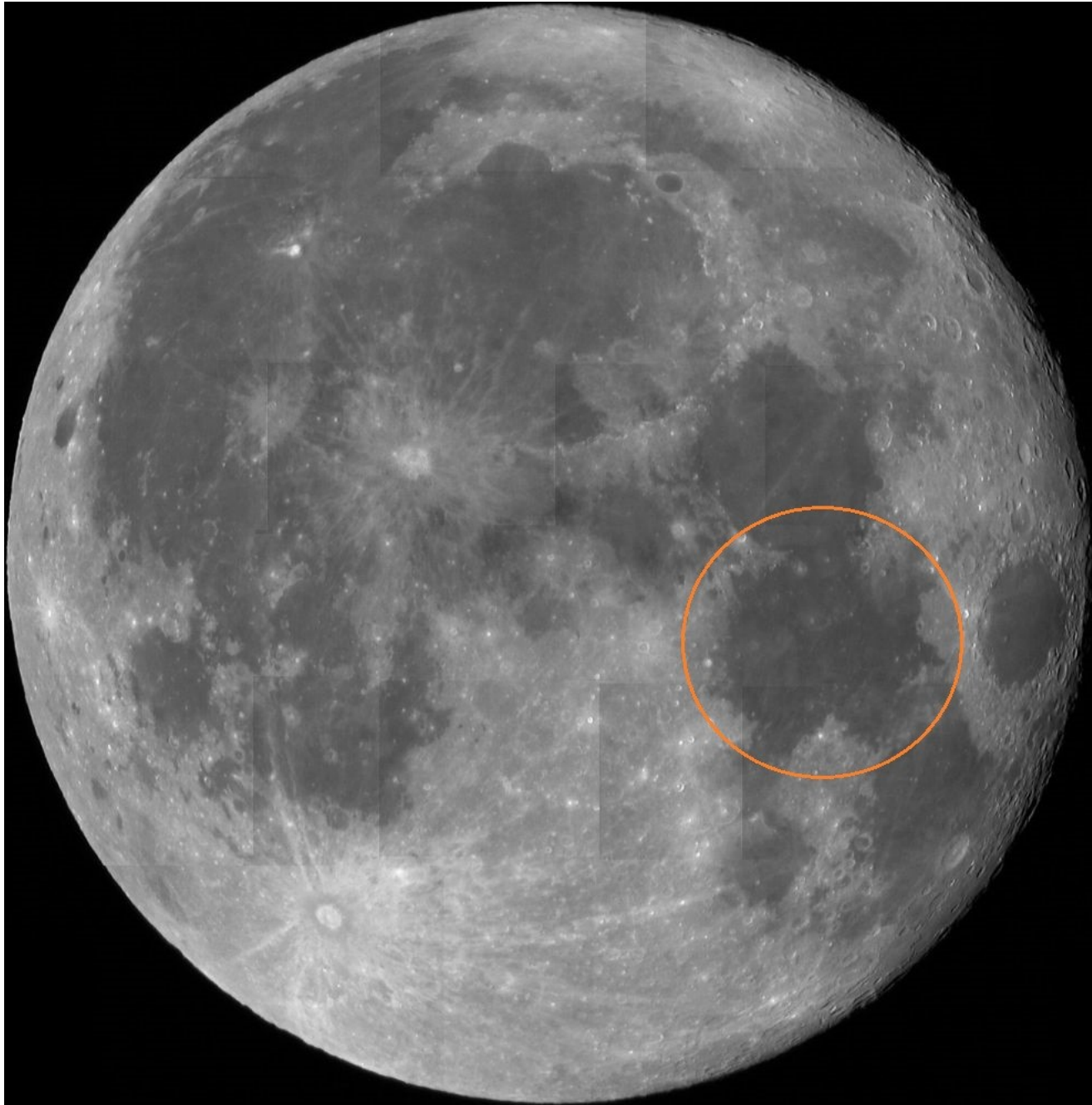
Wer?

- **Neil Armstrong**, 1930-2012, sehr erfahrener Testpilot, sehr früh dabei
- **Buzz Aldrin**, 1930, Pilot, Dr., Ingenieur. Die Bilder vom Mond zeigen meist ihn
- **Michael Collins**, 1930, Pilot des Service Moduls, blieb im Mondorbit

Wann?

- Start Erde: 16. Juli 1969, 13:32 UT
- Landung Mond: 20. Juli 1969, 20:17 UT
- Betreten: 21. Juli 1969, 02:56:20 UT
(ca. 500 Millionen Zuschauer am TV)
- Abflug Mond: 21. Juli 1969, 17:54 UT
- Landung Erde: 24. Juli 1969, 16:50 UT

Wo?



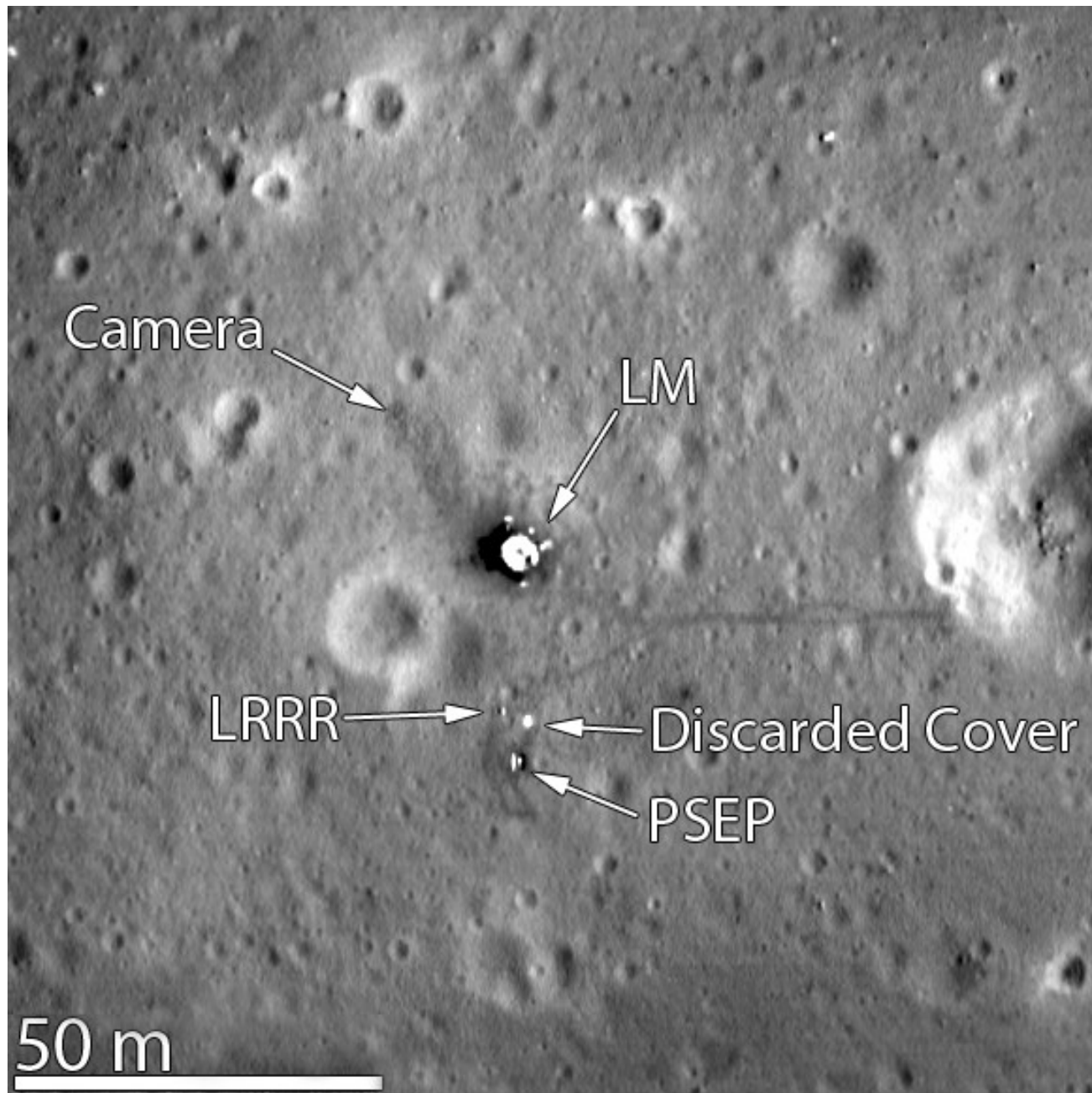
Warum dort?

- Zuerst: möglichst sicher erreichbar
- Später: gerne auch schwieriger wenn interessant

Zum Ort

- Wie kann ich die Landeorte selber sehen?
- Ist die Fahne im Fernrohr sichtbar?

Aus dem Mondorbit



Für's Protokoll

<https://www.youtube.com/watch?v=N9tIX5-dq3E>

- 2:05 „Tranquillity Base here: The eagle has landed“
- 5:25 „That's one small step for (a) man, one a giant leap for mankind.“
-
-
- 10:00 „Proceed“

Saturn 5

- Drei Stufen
 - 3000t Startgewicht, 2300t Treibstoff in der ersten Stufe, nach 168s verbraucht
 - Kapazität: 140t in LEO, 48t in TLI
 - 5 Riesige „F1“ Triebwerke der ersten Stufe
 - Jeder Flug erfolgreich
- 2:05 <https://www.youtube.com/watch?v=SZ51Cx29sa8>
- Sowjetische N1 war ähnlich groß, hatte aber weniger Power, ist nie erfolgreich geflogen

vs. Mitbewerber

- Zentrale zivile Behörde NASA mit massivem Budget und klarem Auftrag
- vs. konkurrierende Designbüros und unwilliger Geldgeber, kein klarer Fokus
- ==> sehr unterschiedliche Voraussetzungen
- Wernher von Braun
- Sergej Koroljow

Zivile Programme der USA

- Mercury
- Gemini
- Apollo
- Space-Lab
- Space-Shuttle



Mondgestein

- Mitgebrachtes Gestein, 380kg insgesamt
- Viele Stückchen verschenkt, sonst in zentralem Labor der NASA
- Erstaunliche Anzahl der offiziell verschenkten Steine an andere Nationen sind verschwunden
- Auch Material von der Erde wurde auf dem Mond gefunden. Und anders rum.



Apollo Guidance Computer

- Zentraler Computer an Bord von CSM und LEM
- Extrem aufwendig entwickelt und getestet
- Zunkunftsweisende Programmierung rettete hier die Apollo 11 Landung
- Was wurde per Hand gemacht / geflogen?



Raumanzug

- Längere Entwicklung
- Schutzfunktion, viele schwierige Anforderungen zur Lebenserhaltung
- Arbeitsfähigkeit! Kühlung!



Space-Pen

- Mythos: Teurer Kugelschreiber vs. russischem Bleistift?
- Bleistift: Graphitmine, Bruchgefahr, schwebt herum, Leitfähigkeit
- Dennoch Bleistift bzw. Fettstift zu Anfang
- „Space-Pen“ als externe Entwicklung in 1966, danach Kauf durch NASA und später auch Sowjets



Weltraumuhr

- Omega Speedmaster Professional
- Hochwertige mechanische Uhr, ausführliche Tests
- Extra langes Armband am Raumanzug

Nixon Failure Speech

„Fate has ordained that the men who went to the moon to explore in peace will stay on the moon to rest in peace.

...

For every human being who looks up at the moon in the nights to come will know that there is some corner of another world that is forever mankind.“

Formales

- Eigentumsansprüche?
- Outer Space Treaty 1967
- Was bedeutet also die Fahne?

TRAVEL VOUCHER
MEMORANDUMDEPARTMENT, BUREAU, OR ESTABLISHMENT
NASA - Manned Spacecraft Center

VOUCHER NO. 014501

PAYEE'S NAME
Col. Edwin E. Aldrin 00018

SCHEDULE NO.

MAILING ADDRESS PLEASE MAKE CHECK PAYABLE TO:
Nassau Bay National Bank
P.O. Box 58008
Houston, Texas 77032 Account #1-0348-9

PAID BY

OFFICIAL DUTY STATION
Houston, Texas

RESIDENCE

FOR TRAVEL AND OTHER EXPENSES

TRAVEL ADVANCE

CHECK NO.

FROM (DATE)

TO (DATE)

Outstanding

\$

7-7-69

7-27-69

APPLICABLE TRAVEL AUTHORIZATION(S)
NO.

Amount to be applied

CASH PAYMENT OF \$
RECEIVED (DATE)

K-22002

6/18/69

Balance to remain
outstanding

\$

TRANSPORTATION REQUESTS ISSUED

TRANSPORTATION REQUEST NUMBER	AGENT'S VALUATION OF TICKET	INITIALS OF CARRIER ISSUING TICKET	MODE, CLASS OF SERVICE, AND ACCOM- MODATIONS *	DATE ISSUED	POINTS OF TRAVEL	
					FROM-	TO-
Gov. Air					Houston, Texas	Cape Kennedy, Fla. Moon Pacific Ocean (USN Hornett) Hawaii and return to Houston, Texas

		AMOUNT CLAIMED	Dollars	Cts
8-4-69			93	31
APPROVED (Supervisory and other approvals when required)		DIFFERENCES:		
NEXT PREVIOUS VOUCHER PAID UNDER SAME TRAVEL AUTHORITY		Total verified correct for charge to appropriation(s)		
VOUCHER NO.	D.O. SYMBOL	DATE (MONTH-YEAR)	(initials)	93 31
			Applied to travel advance (appropriation symbol)	
AUG 26 1969		NET TO TRAVELER		
		93 31		

C. W. Bird
Authorized Certifying OfficerACCOUNTING CLASSIFICATION
099-00-00-00-CA-2031-CB11

* Abbreviations for Pullman accommodations: MR, master room; DR, drawing room; CP, compartment; BR, bedroom; DSR, duplex single room; RM, roomette; DRM, duplex roomette; SOS, single occupancy section; LB, lower berth; UB, upper berth; LB-UB, lower and upper berth; S, seat.

GENERAL DECLARATION

(Outward/Inward)

AGRICULTURE, CUSTOMS, IMMIGRATION, AND PUBLIC HEALTH

Owner or Operator NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION

Marks of
Nationality and Registration U.S.A. Flight
No. APOLLO 11 Date JULY 24, 1969

Departure from MOON Arrival at HONOLULU, HAWAII, U.S.A.
(Place and Country) (Place and Country)

FLIGHT ROUTING

("Place" Column always to list origin, every en-route stop and destination)

PLACE	TOTAL NUMBER OF CREW	NUMBER OF PASSENGERS ON THIS STAGE	CARGO
CAPE KENNEDY	COMMANDER NEIL A. ARMSTRONG		
MOON	<i>Neil A. Armstrong</i>	Departure Place: Embarking NIL Through on same flight NIL	MOON ROCK AND MOON DUST SAMPLES Cargo Manifests Attached
JULY 24, 1969 HONOLULU	COLONEL EDWIN E. ALDRIN, JR. <i>Edwin E. Aldrin, Jr.</i>	Arrival Place: Disembarking NIL Through on same flight NIL	
	LT. COLONEL MICHAEL COLLINS <i>Michael Collins</i>		

Declaration of Health

Persons on board known to be suffering from illness other than airsickness or the effects of accidents, as well as those cases of illness disembarked during the flight:

NONE

Any other condition on board which may lead to the spread of disease:

TO BE DETERMINED

Details of each disinsecting or sanitary treatment (place, date, time, method) during the flight. If no disinsecting has been carried out during the flight give details of most recent disinsecting:

Signed, if required
Crew Member Concerned

For official use only

HONOLULU AIRPORT
Honolulu, Hawaii
ENTERED

Ernest J. Muran
Customs Inspector

I declare that all statements and particulars contained in this General Declaration, and in any supplementary forms required to be presented with this General Declaration are complete, exact and true to the best of my knowledge and that all through passengers will continue/have continued on the flight.

Formales

- Reisekostenabrechnung (wohl ohne Kilometerpauschale)
- Zollerklärung für die Gesteinsproben

Fazit

- Coole Sache, gerne wieder
- (JA, das hat so stattgefunden!)

Quellen

- Die meisten Bilder stammen aus der Wikipedia oder von der NASA:
 - <http://de.wikipedia.org/>
 - <http://en.wikipedia.org/>
 - <https://www.nasa.gov/> und andere