Apollo 11 : die ersten Menschen auf dem Mond

Autor(en): **Hasler-Gloor, Niklaus**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **14 (1969)**

Heft 114

PDF erstellt am: **05.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-899820

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

ORION

Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Bulletin de la Société Astronomique de Suisse

Band 14, Heft 5, Seiten 115–140, Nr, 114, Oktober 1969 Tome 14, Fasc. 5, Pages 115–140, No. 114, octobre 1969

Apollo 11 - Die ersten Menschen auf dem Mond

von Niklaus Hasler-Gloor, Winterthur

Die grossen Anstrengungen der amerikanischen Nation auf dem Gebiete der Weltraumfahrt werden verständlich, wenn wir uns der Geschichte der letzten 15 Jahre zuwenden. Der Start von Sputnik 1 am 4. Oktober 1957 war für die Amerikaner der erste grosse Schock im Weltraumrennen. Er führte dazu, dass die Amerikaner ihre Anstrengungen vorantrieben. Der erste amerikanische Satellit, Explorer 1, wurde am 31. Januar 1958 gestartet. Um alle nationalen Kräfte besser zu koordinieren, wurde am 1. Oktober 1958 die NASA, National Aeronautics and Space Administration, unter der Leitung von Dr. T. Keith Glennan ins Leben gerufen.

Anfangs 1961 wurde eine Analyse des nationalen Raumfahrtprogramms unter der Leitung des Weissen Hauses durchgeführt. In seiner berühmten Rede vom 25. Mai 1961 sagte Präsident John F. Kennedy vor dem Kongress:

«Nun ist es Zeit für weitreichendere Schritte... Zeit für ein grösseres amerikanisches Unternehmen... Zeit für diese Nation, eine klar führende Rolle in der Weltraumforschung einzunehmen, welche auf vielen Arten den Schlüssel zu unserer Zukunft auf der Erde beinhaltet...

Der Weltraum ist uns zugänglich; und unser Eifer, an seiner Bedeutung teilzuhaben, ist nicht von Anstrengungen anderer beherrscht. Wir gehen in den Weltraum, weil – was auch die Menschheit unternehmen möge – freie Menschen voll daran teilhaben sollen...

Ich glaube, dass sich diese Nation dazu verpflichten soll, folgendes Ziel vor Ende dieses Jahrzehnts zu erreichen: einen Menschen auf dem Mond landen zu lassen und ihn sicher auf die Erde zurückzubringen.»

Unter James E. Webb wurde die Planung und Organisation der NASA auf lange Sicht hin umstrukturiert. Der amerikanische Kongress bewilligte grosse Summen für die bemannte Weltraumfahrt, die in den Mercury- und später in den Gemini-Flügen ihre grossen Erfolge fand. Die Vorbereitungen für die bemannte Mondlandung fanden in Apollo 10 ihren Abschluss.

Der folgende summarische Fahrplan des Fluges von Apollo 11 soll einen Überblick über die zeitlichen Verhältnisse geben:

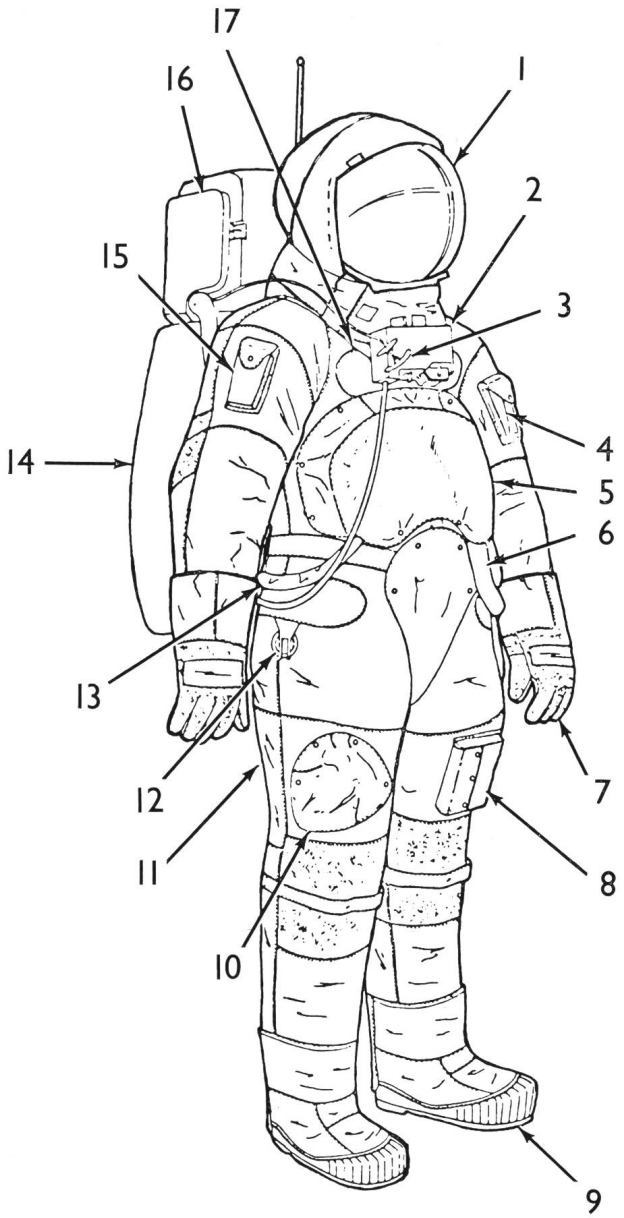
Juli	MEZ	
16.	14.32	Start in Cape Kennedy
	17.16	Einschuss in die Bahn zum Mond
19.	18.26	Einschuss in die Mondumlaufbahn
20.	18.50	Trennung von Kommando-Steuerteil und Mondlandefähre
	20.14	Beginn des Abstiegs der Mondlandefähre
		Michael Collins kreist im Kommando-Steuerteil weiterhin um den Mond
	21.18	Die Mondlandefähre setzt im Mare Tranquillitatis auf
21.	03.57	Neil A. Armstrong betritt als erster Mensch den Mond
	04.16	Edwin E. Aldrin betritt den Mond
	06.07	Armstrong und Aldrin sind wieder in die Mondlandefähre eingestiegen
	18.52	Start der Mondlandefähre
	22.35	Koppelung von Mondlandefähre und Kommando-Steuerteil
22.	05.57	Einschuss in die Bahn zurück zur Erde
24.	17.51	Wasserung von Apollo 11 im Pazifik

Es ist heute noch verfrüht, genaue wissenschaftliche Ergebnisse über den Flug von Apollo 11 zu veröffentlichen. Das zurückgebrachte Mondgestein wurde an 142 Forschergruppen in verschiedenen Ländern verteilt, die in einer grossen Konferenz anfangs 1970 ihre Resultate bekanntgeben werden. Wir möchten hier nur einige kleine Details näher besprechen.

Erste Eindrücke von der Mondoberfläche

Die untenstehende Photographie zeigt einen Fussabdruck auf der Mondoberfläche, aus dem die physikalischen Eigenschaften des Oberflächenmaterials erahnt werden können. Der Mond ist von einer dünnen

Nahaufnahme eines Fussabdruckes in der Mondoberfläche.



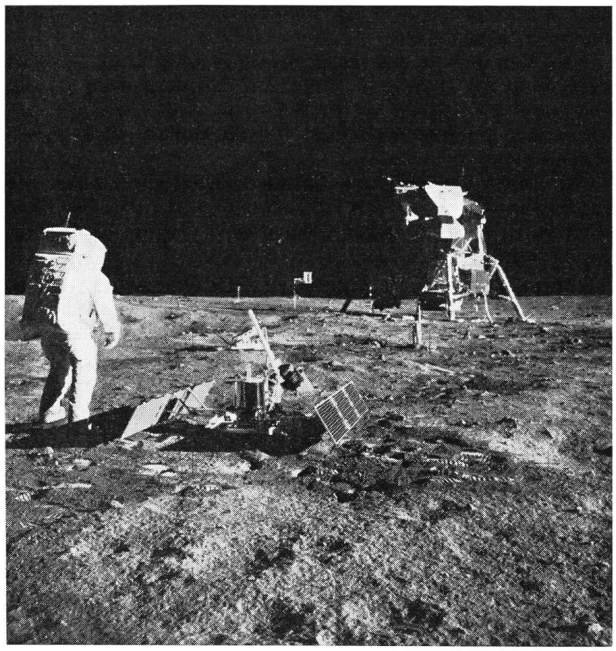
Mondlandeanzug: *1* = Licht- und Meteoritenschutzschild; *2* = Kontrollen für den Versorgungstornister; *3* = Auslöser für die Sauerstoffnotration; *4* = Lampentasche; *5* = Schutzschild für die Anschlüsse der Kabel und Schläuche; *6* = Verbindungsschlauch und Kabel zum Versorgungstornister; *7* = Mondhandschuhe; *8* = Tasche; *9* = Mondüberschuhe; *10* = biomedizinische Verbindungen, Urinsammler; *11* = integrierte Temperatur- und Meteoritenschutzschicht; *12* = Befestigungsring (Gebrauch in der Mondlandefähre); *13* = Verbindungsschlauch zur Sauerstoffnotration; *14* = Versorgungstornister; *15* = Sonnenschutzgläser; *16* = Sauerstoffnotration mit Kommunikationsantennen; *17* = Rucksackträger für den Versorgungstornister.

Schicht staub- bis sandartigen Materials bedeckt, in das die Astronauten 2–5 cm einsanken. Dieser Staub hat etwa die Konsistenz von nassem feinem Sand. Die darunter liegende Oberfläche ist hart und kompakt, so dass es grosse Mühe bereitete, mittels eines Bohrers Untergrundmaterial zu gewinnen. Das Mare Tranquillitatis ist gleichförmig eben, doch mit grossen Steinen übersät; einige grössere davon erinnerten ALDRIN stark an Glimmer. Er beschreibt die Umgebung der Mondlandefähre mit folgenden Worten: «Es sieht aus wie eine Sammlung von so ziemlich allen Arten von Formen, Kanten, Kristallen und allen Sorten von Gesteinsbrocken, die man finden kann... aber es scheint nicht viel Farbe zu geben.»

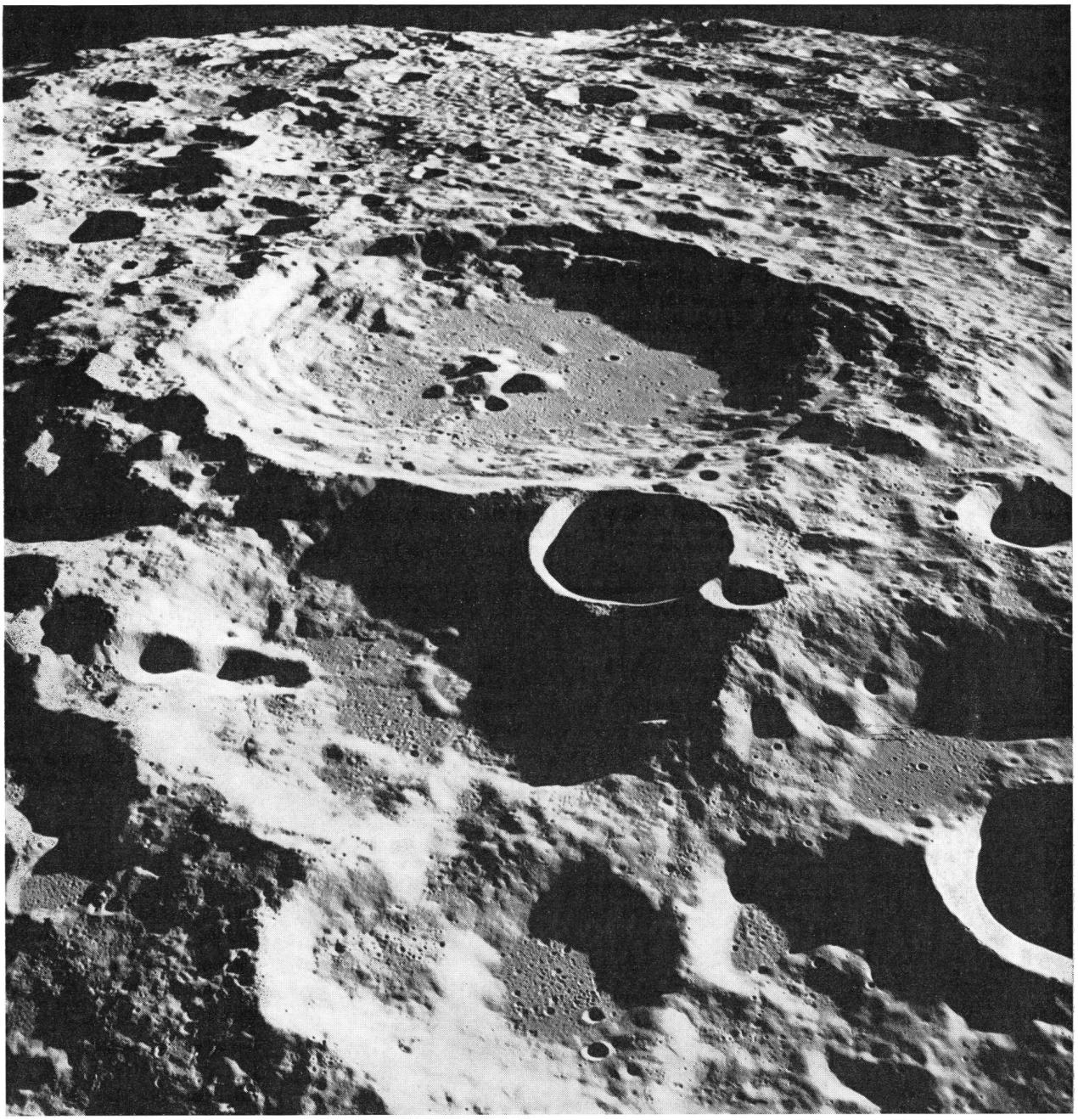
Raumanzüge

Die Mannschaft von Apollo 11 war mit zwei verschiedenen Raumanzügen ausgerüstet: ALDRIN und ARMSTRONG trugen einen für den Ausstieg auf dem Mond geeigneten Druckanzug mit Temperaturregulierung und Meteoritenschutz; COLLINS trug einen etwas einfacheren Druckanzug für den Flug im Kommando-Steuerteil. Die beiden Typen der Raumanzüge sind prinzipiell gleich aufgebaut, der Mondanzug weist aber viel mehr einzelne Schutzschichten auf. Zusätzliche Ausrüstungen des Mondanzuges waren der Versorgungstornister mit Kommunikationssystem und Sauerstoffnotration und die Lichtschutzklappe des Helms. Die Meteoritenschutzschicht des Mondanzuges, die gleichzeitig als Temperaturschutz dient, besteht aus total 10 Lagen verschiedenster Gewebe.

Der Versorgungstornister liefert Sauerstoff unter einem Druck von etwa 0.28 kg/cm² und Wasser für die Kühlung des Mondanzuges für eine Dauer von etwa 4 Stunden. Die Sauerstoffnotration besteht aus zwei Druckbehältern, die die Sauerstoffversorgung für 30 Minuten aufrecht erhalten können. Die Lichtschutzklappe hält sowohl Mikrometeoriten wie auch ultraviolette Strahlung ab.



EDWIN ALDRIN steht neben dem Seismometer, das am 21. Juli 1969 auf dem Mond im Mare Tranquillitatis aufgestellt wurde. Gerade dahinter befindet sich der Laserreflektor. Im Hintergrund, von links nach rechts, sind Fernsehkamera, die amerikanische Flagge und die Mondlandefähre sichtbar.



Zwischen dem Start der Mondlandefähre und der Koppelung mit dem Kommando-Steuerteil konnten die Astronauten NEIL ARMSTRONG und EDWIN ALDRIN viele Nahaufnahmen der Mondrückseite machen. Unser Bild zeigt den Krater mit der IAU-Nummer 308, der einen Durchmesser von ungefähr 80 km besitzt. Seine Koordinaten lauten: 179° östl. Länge und 5.5° südl. Breite.

Wissenschaftliche Experimente

Entsprechend der kurzen Aufenthaltszeit auf dem Mond mussten die wissenschaftlichen Experimente sehr eingeschränkt werden. Sie bestanden aus dem Berner Sonnenwindsegel, dem Seismometer und dem Laserreflektor. Das erste Experiment ist auf dem Titelbild dieses Heftes sichtbar, die beiden anderen auf dem beiliegenden Übersichtsbild.

Das Sonnenwindsegel wurde von Prof. Dr. J. GEISS an der Universität Bern entwickelt. Die Sonnenwindpartikel (korpuskulare Sonnenstrahlung) dringen je nach ihrer Energie mehr oder weniger tief in die speziell präparierte Aluminiumfolie ein. Die genaue Analyse der zurückgebrachten Aluminiumfolie erlaubt Rückschlüsse auf die Zusammensetzung des sogenannten Sonnenwindes und damit auch der Sonne selbst.

Das Seismometer besteht aus drei langperiodischen und einem kurzperiodischen Messinstrument. Die Versorgung mit elektrischem Strom erfolgt durch Sonnenzellen. Das Instrument erlaubt die Feststellung von Meteoriteneinschlägen und Mondbeben, welche wiederum Aufschluss über die innere Struktur des Mondes geben können.

Der Laserreflektor ist ein passives Instrument ohne

Stromversorgung. Er besteht aus einer Anordnung von vielen kleinen Reflektoren aus geschmolzenem Quarz, welche ankommende Strahlen in die genau gleiche Richtung zurücksenden. Die Ausrichtung des Reflektors auf die Erde muss nicht sehr genau erfolgen, da die Quarzprismen auch schräg einfallende Strahlen genau an den Ursprungsort reflektieren.

Zukunftspläne

Die Amerikaner planen noch weitere Landungen auf dem Mond. Der Start von Apollo 12, dessen Mannschaft etwas mehr als 4 Stunden auf der Mondoberfläche verweilen soll, ist auf den 14. November 1969 festgelegt. Zudem wird das Apollo-Anwendungs-Programm, AAP, weiter entwickelt, das ein Weltraumlaboratorium in Erdumlaufbahn vorsieht, wo sich eine dreiköpfige Besatzung bis zu einer Dauer von 56 Tagen aufhalten kann.

Literatur:
NASA Release No. 69-83 B: National Aeronautics and Space Administration / Apollo Program.
NASA Release No. 69-83 K: Apollo 11 Lunar Landing Mission.
NZZ verschiedene Ausgaben, Juli 1969.

Wir danken der Presseabteilung der Amerikanischen Botschaft in Bern sowie dem USIS, United States Information Service, für die Überlassung der Bilder und für die Erlaubnis zur Publikation.

Adresse des Verfassers: Dr. Niklaus Hasler-Gloor Strahleggweg 30, 8400 Winterthur

Les satellites artificiels de l'année 1968

Jean Thurnheer, Lausanne

voir aussi ORION *13* (1968) No. 104, pages 4–7; *13* (1968) No. 105, pages 38–42; *13* (1968) No. 106, pages 67–69 et *13* (1968) No. 108, pages 86–89.

La signification des colonnes est: *1* = Nom du satellite; *2* = date de lancement; *3* = pays; *4* = poids (kg); *5* = H: habité, N: non habité; *6* = but; *7* = orbite (apogée/périgée); *8* = durée de vol; *9* = résultats.

Durant cette année, l'Amérique a placé 21 satellites secrets sur orbite qui ne sont pas mentionnés ci-après.

Die künstlichen Satelliten des Jahres 1968

Jean Thurnheer, Lausanne

siehe auch ORION *13* (1968) Nr. 104, Seiten 4–7; *13* (1968) Nr. 105, Seiten 38–42; *13* (1968) Nr. 106, Seiten 67–69 und *13* (1968) Nr. 107, Seiten 86–89.

Die Kolonnen bedeuten: *1* = Name des Satelliten; *2* = Startdatum; *3* = Land; *4* = Gewicht (kg); *5* = H: bemannt, N: unbemannt; *6* = Ziel; *7* = Bahn (Apogäum/Perigäum); *8* = Dauer des Fluges; *9* = Resultate.

Im Verlaufe des Jahres 1968 haben die Vereinigten Staaten zusätzlich 21 Satelliten mit geheimem Programm auf eine Umlaufbahn gebracht, die hier nicht angeführt werden.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
SURVEYOR 7	7 I	USA	1038	N	Sonde lunaire. Pose en douceur.		Terre–Lune 3 jours	Pose en douceur le 10. Mission photos, analyse chimique du sol. Dernier engin de cette série.
GEOS 2a	9 I	USA	208	N	Engin polydésique	1578/1078 km		Cadastre de la Terre par radio-repérage et lasers.
COSMOS 199	16 I	URSS	5500?	N		386/204 km	8 jours	Récupéré avec succès.
COSMOS 200	20 I	URSS		N		Circulaire 536 km		Inclinaison de l'orbite 74°.
APOLLO 5	22 I	USA	8760	N	Tests du module lunaire LM à vide	222/172 km	1 jour	Les essais sont effectués à vide, réalisation complète du programme.
COSMOS 201	6 II	URSS	4000?	N	Spoutnik normalisé	355/210 km	8 jours	Récupéré le 14 II avec succès.
COSMOS 202	20 II	URSS	400?	N		502/220 km	32 jours	Base de lancement *Kapustin Yar*. Inclinaison de l'orbite 48.4°.
COSMOS 203	20 II	URSS		N		Circulaire 1200 km		Base de lancement *Plesetsk*. Révolution 109.24 min.
ZOND 4	2 III	URSS		N	Expérimenter les vols à grande distance	Très excentrique; apogée 300000 km	7 jours	Désintégré le 9 III. Inclinaison de l'orbite 51.6°.
OGO 5	4 III	USA	628	N	Engin géophysique	148000/ 279 km		Etude de l'hydrogène neutre entourant la Terre; 24 expériences à bord.
EXPLORER 37	5 III	USA	90	N	Exploration solaire	876/520 km		Construit pour étudier l'activité solaire au cours du présent cycle.