

| | |
|---------------------|---|
| Zeitschrift: | Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft |
| Herausgeber: | Schweizerische Astronomische Gesellschaft |
| Band: | 34 (1976) |
| Heft: | 156 |
| Rubrik: | Die ersten Bilder vom Mars |

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 03.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

ORION

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

34. Jahrgang, Seiten 103–142, Nr. 156, Oktober 1976

34e année, pages 103–142, No. 156, Octobre 1976

Die ersten Bilder vom Mars

Der Start der ersten Viking-Sonde erfolgte am 20. August 1975. Viking 2 startete einen Monat später, am 30. August 1975. Die beiden Starts erfolgten mit modifizierten Titan-II-Raketen. Das Gewicht der Viking-Sonden (Orbiter und Lander) betrug jeweils ca. 3500 kg. Nach 335 Tagen Flug durch den interplanetaren Raum erreichte die Sonde Viking 1 am 19. Juni 1976 ihre Mars-Umlaufbahn (Marsnähe = 1500 km, Marsferne = 32000 km). Ursprünglich war die Trennung der Landeeinheit vom Orbiter und die Marslandung für den 4. Juli 1976 vorgesehen. Die scheinbar ebene und geröllarme Landestelle A1 im Chryse-Gebiet erwies sich jedoch als zu risikoreich für eine Landung. Das neugewählte Landegebiet A2 (Chryse Planitia, 23,5° N, 43° W) erwies sich nach eingehender Untersuchung durch den Orbiter ebenfalls als ungeeignet für eine weiche Landung. An der dritten untersuchten Landestelle A3 (22,4° N, 47,5° W) schliesslich gelang die Landung am 20. Juli 1976,

13^h12^m MEZ mit beeindruckender Präzision. Die Sonde Viking 2 erreichte ihre Mars-Umlaufbahn am 7. August 1976. Die weiche Landung auf dem roten Planeten konnte am 4. September erfolgen, da sich das ausgewählte Landegebiet als geeignet erwies.

Wissenschaftliche Experimente der Viking-Sonden

Jeder der beiden Orbiter führt drei wissenschaftliche Experimente aus, die beiden Lander je acht.

Die Experimente der Orbiter beginnen jeweils mehrere Tage bevor die Marsbahnen erreicht sind. Zwei hochauflösende Fernsehkameras fotografieren die ganze Marsoberfläche, einen der Marsmonde und Sternfelder, die nahe der Sichtrichtung des Planeten liegen. Gleichzeitig beginnen zwei Infrarot-Kameras mit der Aufnahme einer Temperaturkarte des Mars und mit der Suche nach Wasserdampf-Konzentrationen in seiner Atmosphäre. Etwas mehr als zwei Wochen verbleiben die Viking-Sonden auf ihren stationären Marsbahnen. Diese Zeit ist notwendig, um die Landestellen sorgfältig auszulesen.

Beim Eintauchen des Lander in die Mars-Atmosphäre beginnen mehrere Experimente. Bestimmt wird für alle Schichten der Mars-Atmosphäre deren Zusammensetzung, die Temperatur, sowie Druck und Dichte. Von besonderer Wichtigkeit ist dabei die exakte Bestimmung des Argon-Gehaltes. Dieser Argon-Gehalt kann später ablaufende Experimente stark beeinflussen.

Minuten nach dem Aufsetzen der Landeeinheit auf dem Mars beginnen die fotografischen Aufnahmen der Marsoberfläche. Die Bilder werden via Orbiter zur Erde übermittelt.

Ebenfalls kurz nach dem Aufsetzen entnimmt eine ausfahrbare Schaufel Proben vom Mars-Boden. In drei verschiedenen Kammern des Lander werden diese Proben analysiert. Es wird zum Beispiel mit biochemischen Methoden versucht, Mikroorganismen im Marsboden nachzuweisen. Die angewendeten Methoden sind derart empfindlich, dass bereits weniger als 25 Mikroorganismen pro Milligramm Marsboden nachgewiesen werden könnten.

Meteorologische Instrumente messen periodisch die Temperatur, den Druck sowie die Windgeschwindigkeit und die Windrichtung während der Dauer der

Titelbild

MARSLANDSCHAFTEN

Oben: NASA-Foto, Viking 1-72, 15. August 1976. In der Sanddüne links im Bild sieht man die Stelle, wo der Greifarm vom Viking-1-Lander am 28. Juli und am 3. August Bodenproben eingesammelt hat. Der Greifarm selber ist rechts im Bild in seiner «Wartestellung» zu sehen. Die helle, rötlich-orange Oberfläche des Mars ist übersät mit vielen verschiedenartigen, kantigen Felsbrocken. Der dunkle Stein rechts neben der Grabungsstelle hat einen Durchmesser von etwa 25 cm. Gegen den Horizont sind Felsbrocken mit Durchmessern von einem bis zu zwei Metern zu sehen.

Unten: So stellte man sich eine Marslandschaft um 1900 vor. Das Bild stammt von W. KRAZ, einem bekannten Illustrator Populär-Astronomischer Bücher der Jahrhundertwende.



VIKING LANDED SCIENCE CONFIGURATION

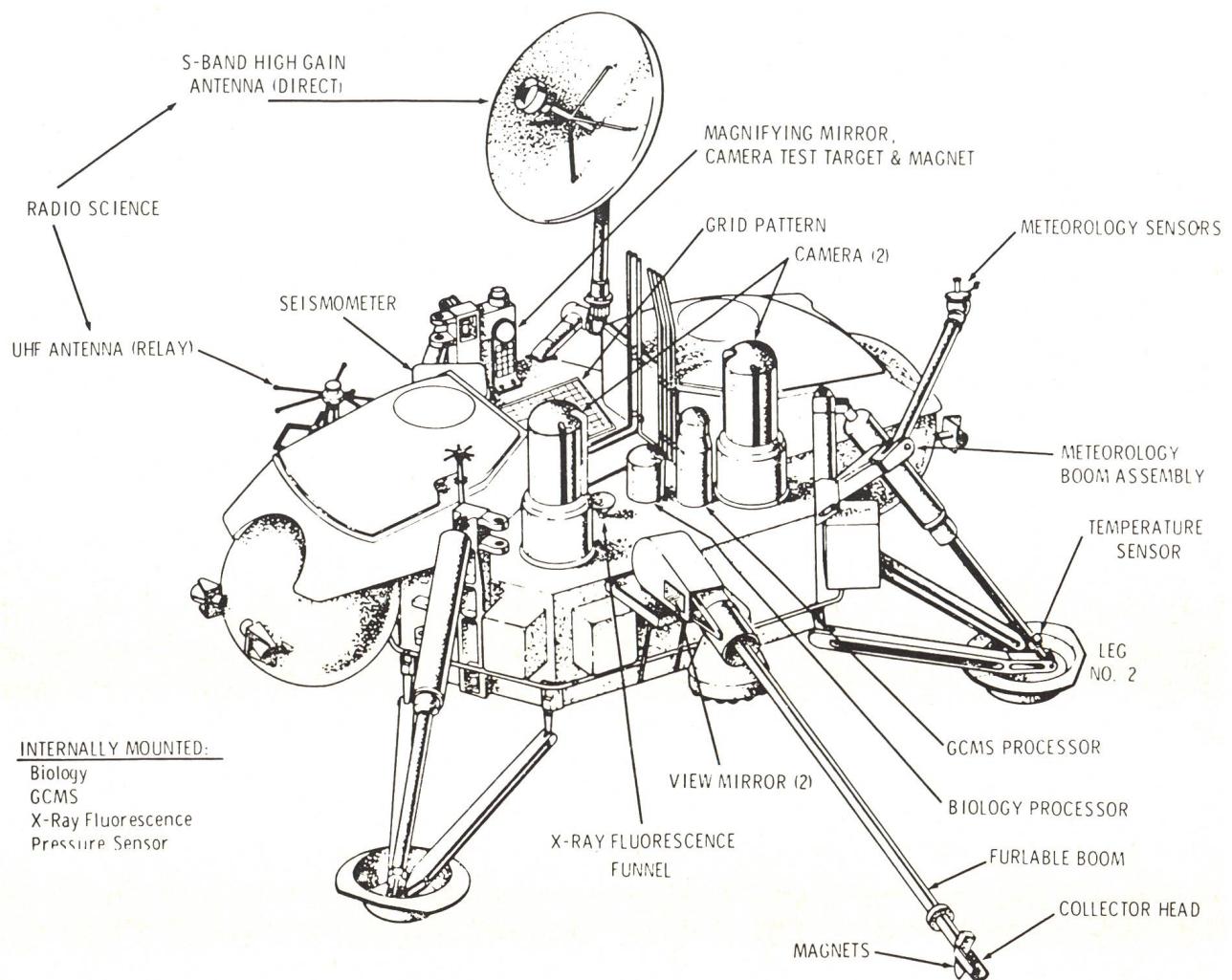


Fig. 1: Gesamtübersicht der beiden Viking-Landeeinheiten. Diese wurden durch die Firma Martin Marietta Aerospace, Denver, entwickelt und gebaut.

Viking-Mission. Ein 3-Achsen-Seismometer kontrolliert die seismische Aktivität des roten Planeten.

Mehrere physikalische Experimente sollen Aufschluss über die physikalische Beschaffenheit der Marsoberfläche ergeben. So werden Tragfähigkeit, Härte, Haftung und Korngrösse des Marsbodens analysiert. Bodenproben werden an Magneten vorbeigeführt und so nach magnetischen Partikeln untersucht.

Exakte Bestimmungen der Mars-Umlaufbahnen der beiden Orbiter und genaue Ortsbestimmungen der Landestellen der beiden Lander ergeben Rückschlüsse über das Gravitationsfeld des Mars und über die Lage seiner Rotationsachse.

Das «Nervenzentrum» der beiden Viking-Missionen ist das *Viking Mission Control and Computing Center* (VMCCC), eine Abteilung des *Jet Propulsion Laboratory* in Pasadena, California. Während der Mars-

Phase der Viking-Missionen sind im VMCCC 750 Wissenschaftler, Ingenieure und Techniker mit der ständigen Überwachung und Steuerung beschäftigt.

Die Abbildungssysteme der Viking-Sonden

Bei Redaktionsschluss von ORION 156 erschien ein Eintreten auf die Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen der Viking-Sonden noch verfrüht. Diese Ergebnisse sollen in späteren ORION-Ausgaben zusammengestellt werden. In dieser Ausgabe sollen lediglich die ersten beeindruckenden Marsfotos veröffentlicht werden.

Die beiden Viking-Orbiter sind mit je zwei identischen Fernsehkameras ausgerüstet. Die Kameras bestehen aus einem Cassegrain-Teleskop von 1026 mm Brennweite, einem Filter-Rad, dem Bildsensor und der zugehörigen Elektronik. Aus einer Höhe von

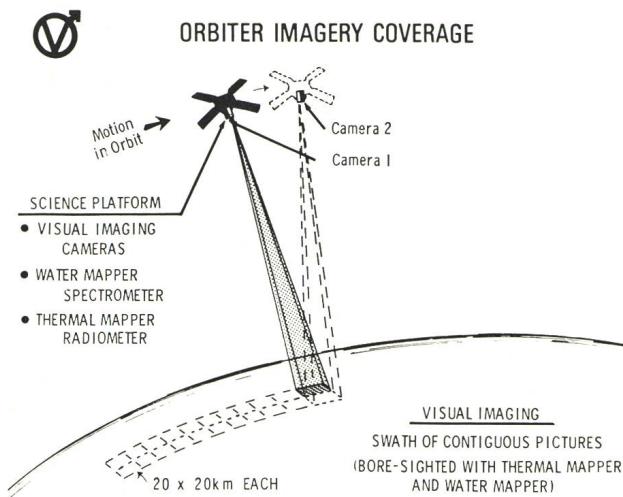


Fig. 2: Diese NASA-Skizze veranschaulicht die Aufnahmetechnik der beiden Orbiter-Kameras.

15 000 km bilden diese Kameras ein Gebiet von 20x20 km ab. Die kleinsten noch aufgelösten Gegenstände besitzen eine Abmessung von 25 m. Der abgebildete Bodenabschnitt wird gleichzeitig vom Wasserdampfanalysator und vom Infrarotradiometer untersucht. Die Bilder werden abwechselungsweise alle 2,24 Sekunden mit beiden Kameras aufgenommen. Dabei tastet eine Kamera das Bild ab, während die andere das vorhergehende Bild löscht (Figur 1).

Die beiden Viking-Lander sind mit je zwei Faksimile-Kameras ausgerüstet. Diese erlauben Schwarz-Weiss- und Farbaufnahmen der Marsoberfläche um die Landestelle aufzunehmen. Durch Schwenken des Umlenkspiegels können ebenfalls Aufnahmen der helleren Sterne, der Planeten und der Marsmonde bis zu einer Höhe von 40° über dem Horizont gewonnen werden. Diese Aufnahmen erlauben eine Ortsbestimmung der Landestellen auf wenige km genau. Die Kameras bestehen aus einem katadioptrischen Cassegrain-System von 475 mm Brennweite, Filtern, Sensor und Elektronik. Ein Schwenkmechanismus erlaubt 360° Panoramaaufnahmen (Figur 2). Das Auflösungsvermögen der Kameras beträgt in unmittel-

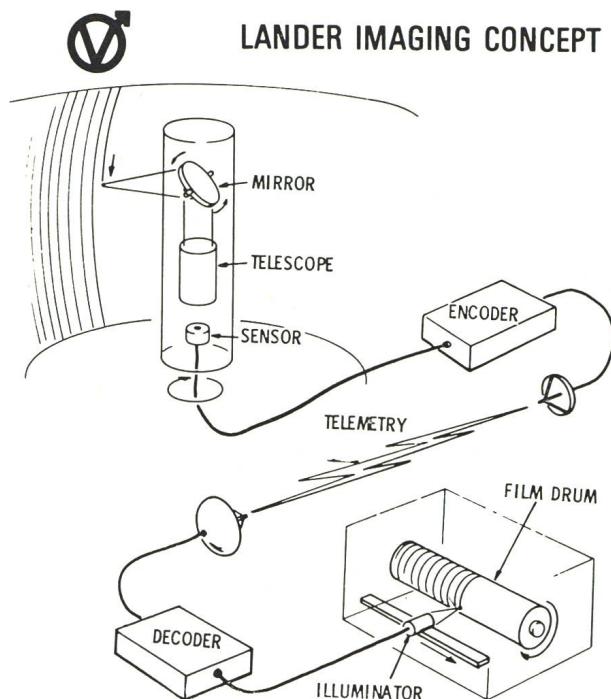


Fig. 3: Nach diesem Prinzip arbeiten die beiden Kameras der Viking-Landeeinheit (Fig. NASA).

barer Nähe der Landestellen ca. 2,5 mm. Die Kameras sind mit einem vorgesetzten Umlenkspiegel versehen, der durch Drehen der horizontalen Achse eine Bildzeile abtastet. Die Optik wirft das Licht auf einen Sensor, der ein der Lichtintensität proportionales elektrisches Signal liefert. Nach der Aufnahme der ersten Zeile wird die Kamera um die vertikale Achse um 3° gedreht, damit eine neue Zeile abgetastet werden kann. Es können beliebig viele Zeilen aneinander gereiht werden. Die digitalkodierten Lichtintensitäten der einzelnen Bildpunkte werden via Orbiter zur Erde übermittelt. Hier wird eine proportional zu den eintreffenden elektrischen Signalen intensitätssteuerte Lichtquelle auf einen drehbaren Film abgebildet, wobei ein fotografisches Negativ entsteht (Figur 2).
P. GERBER

Die Marsreisen von Viking 1 und 2

von Dr. h.c. HANS ROHR

Wenn heute die Presse und das Fernsehen fast täglich über die Tätigkeit der glücklich gelandeten amerikanischen Mars-Sonde Viking I berichten, erhebt sich vor dem Leser immer wieder die Frage: wie führt man ein solch kompliziertes Gerät während fast eines Jahres durch den Weltraum, und wie fanden die Viking-Sonden überhaupt den Weg zum fernen Mars? Wir möchten hier den schwierigen Versuch wagen, dem Leser in einfachen Worten einen kleinen Begriff zu geben, was hinter der 10-monatigen Reise

der beiden Sonden zum Mars an Berechnungen und höchstem technischen Können verborgen ist.

Die Aufgabe, einen fernen Planeten – das Lichtpunktchen am Himmel – überhaupt zu treffen, ist gleichbedeutend mit dem sicheren treffen einer Fliege in einem grossen Zimmer. Nein – noch schwieriger – denn nicht nur der Mars bewegt sich auf seiner gekrümmten Bahn, sondern auch wir Schützen auf der Erde fahren auf einer anderen Bahn um die Sonne. Sowohl Mars wie Erde befinden sich 10 Monate