

Mond als Starthilfe für Kometenflug

Autor(en): **Schmidt, Men J.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **42 (1984)**

Heft 201

PDF erstellt am: **27.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-899267>

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.

La mission Giotto – l'Agence Spatiale Européenne lance un satellite à la rencontre de la comète de Halley

M. J. SCHMIDT

Cela fait maintenant plusieurs années que l'on prépare dans le monde entier des plans en vue d'observer la comète lorsqu'elle s'approchera de la Terre. L'Agence Spatiale Européenne (ESA) va envoyer un satellite, baptisé Giotto*, à quelques centaines de kilomètres de son noyau. L'URSS lancera deux véhicules spatiaux Vega qui survoleront son noyau à une distance de 10 000 kilomètres, tandis que le satellite japonais Planet-A passera à 100 000 kilomètres de la comète.

Toutes ces rencontres auront lieu en mars 1986, période à laquelle la comète se trouvera à quelque 145 millions de kilomètres de la Terre.

En plus des missions spatiales, un programme mondial d'observations, utilisant des télescopes au sol a été mis sur pied; l'ESA apporte un soutien à ce programme, désigné sous le nom de Veille Internationale de Halley (IHW).

Giotto sera lancé de Kourou, en Guyane française, au moyen d'un lanceur Ariane 3 au cours de la première quinzaine de juillet 1985 et sera placé sur une orbite de transfert géostationnaire au périégée de 200 km et à l'apogée de 35 700 km. Quelques jours plus tard, le moteur fusée attaché au véhicule spatial sera mis à feu et l'engin sera injecté sur sa trajectoire de transfert héliocentrique en direction de la comète. Huit mois plus tard, plus précisément le 13 mars 1986 à minuit GMT, le véhicule spatial rencontrera la comète de Halley.

Giotto emportera une charge utile consistant en plus de 10 expériences, parmi lesquelles une chambre de prise de vues en couleur de la chevelure et du noyau de la comète, trois spectromètres qui mesureront la composition des gaz et poussières dans l'atmosphère cométaire et diverses expériences sur les plasmas destinées à étudier l'interaction entre le vent solaire et la comète. La comète de Halley a une orbite rétrograde: elle tourne autour du Soleil dans le sens opposé de celui de toutes les planètes et de Giotto. Le survol se fera donc à la vitesse très élevée de 69 km/s, ce qui nécessitera un certain nombre de solutions techniques inédites, notamment un bouclier anti-poussières spécialement mis au point pour résister à l'impact des particules de poussières à des vitesses aussi élevées.

Les deux véhicules spatiaux soviétiques emporteront également une charge utile complexe, assez différente, où figurent des chambres de prise de vues. Le premier véhicule spatial soviétique rencontrera la comète de Halley le 8 mars, quelques jours avant le passage de Giotto, tandis que la rencontre du deuxième est prévue vers le 16 mars 1986. Le survol du véhicule spatial japonais aura également lieu vers le 8 mars.

Un «Groupe consultatif interorganisations» a été constitué à l'initiative de l'ESA en vue de coordonner toutes les missions spatiales en direction de la comète de Halley et de tirer un maximum d'enseignements scientifiques de ce phénomène, qui ne se renouvellera pas dans une vie d'homme. Ses membres sont les organisations spatiales européenne, soviétique et japonaise ainsi que la NASA.

Les missions spatiales seraient incomplètes sans les obser-

vations qui seront faites au moyen de télescopes au sol et en orbite terrestre basse. Organisées par l'IHW en sept réseaux, ces observations seront effectuées dans le monde entier pendant les deux années qui viennent avec différents types de télescopes. Deux des sept réseaux, le réseau astrométrique et le réseau photométrique, vont attaquer immédiatement des activités de niveau limité, maintenant que la comète de Halley a été repérée. Une des tâches du réseau astrométrique est de déterminer la position de la comète et de prédire son emplacement futur avec la plus grande exactitude possible, de telle sorte que les différents véhicules spatiaux puissent être lancés avec précision sur leur objectif. Les astronomes du réseau photométrique ont déjà déterminé la quantité de lumière reçue de la comète et en ont déduit que son noyau ne représente que quelques kilomètres de diamètre. A mesure que la comète s'approchera du Soleil et qu'elle deviendra plus brillante, les cinq autres réseaux d'observation entreront en action l'un après l'autre. Ils seront tous en pleine activité d'ici octobre 1985.

Toutes les données seront rassemblées dans les archives IHW, la plus grande somme d'observations recueillies sur une seule comète, et constitueront la principale source d'information pour les travaux scientifiques qui seront menés sur la comète de Halley après 1986 et au cours des années suivantes. (Communiqué de l'ESA)

* La mission de l'ESA en direction de la comète de Halley tire son nom de «l'Adoration des Mages», l'une des fresques de la célèbre suite exécutée par le peintre florentin Giotto di Bondone pour décorer l'intérieur de la chapelle des Scrovegni à Padoue. Giotto s'est servi de la comète, telle qu'il l'a vue en 1301, peu de temps avant qu'il commence ce travail, comme modèle pour l'étoile de Bethléem. L'œuvre de Giotto est si réaliste qu'on peut la considérer comme la première représentation scientifique de la comète de Halley.

Adresse des Auteurs:

Men J. Schmidt, Zürcherstrasse 2, 8620 Wetzikon.

Mond als Starthilfe für Kometenflug

Die Wiederkehr der Kometen Halley hat verschiedene Raumfahrtationen dazu bewogen, Raumsonden zur Erforschung dieses Kometen zu entsenden. Die Europäer hatten vor, gemeinsam mit den Amerikanern eine Raumsonde zum Halley-schen Kometen zu entsenden. Das Projekt sah vor: eine amerikanische Hauptsonde und mit dieser gekoppelt eine kleinere europäische Sonde. Diese Doppelsonde sollte am Kometen Halley vorbeifliegen, dabei die europäische Sonde zum Ko-

metenkern hin abstossen, und weiter zum Kometen Tempel 2 fliegen. Leider musste die amerikanische Raumfahrtsbehörde NASA vom Projekt zurücktreten, weil die finanziellen Mittel dazu nicht genehmigt wurden. Somit mussten die Europäer ihr Programm ändern und eine neue eigene Sonde entwickeln. Dies ist im Rahmen des GIOTTO-Programms geschehen. Neben der ESA (European Space Agency) haben auch die Sowjetunion und Japan vor, Raumsonden zum Kometen Halley zu entsenden. Nur die NASA soll dieses Mal leser ausgehen.

Satellit wird zur Raumsonde

Die NASA hat darum fieberhaft nach einer Ersatzlösung gesucht. Es wurde ein Ersatzprojekt ausgearbeitet, welches angeblich nur 5 Mio. US-Dollar erfordert. Die Ersatzlösung sieht vor, einen in Umlaufbahn befindlichen Satelliten nach dem Swing-by-Prinzip auf eine neue Bahn zu steuern und dabei einen Kometen anzupeilen. Es handelt sich dabei um den Satelliten ISEE-3 (International-Sun-Earth-Explorer), welcher sich in einer Bahn im Librationspunkt Erde/Sonne bewegte. ISEE-3 war der erste künstliche Weltraumkörper, der auf eine Umlaufbahn um diesen Librationspunkt gebracht wurde, an welchem sich die Gravitationskräfte der Sonne und der Erde die Waage halten. Der Satellit hatte an diesem Ort die Teilchen- und Energieströme gemessen, die von der Sonne zur Erde fließen. Nun wurde ISEE-3 am 23. Oktober auf eine neue Bahn manövriert, dabei passierte er den Mond in nur 17 500 km Distanz und wurde durch dieses Schwerfeld auf eine andere Bahn umgelenkt. Der Satellit wird dabei etwa 320 000 km weit in den Weltraum hinausgeschleudert, und vollzieht dabei einen langen Kreis, auf welchem er sich wieder dem Mond nähert. Am 22. Dezember ist der Satellit in nur 120 km Entfernung am Mond vorbeigeflogen und erhielt dabei eine Geschwindigkeitszunahme. Diese bewirkt, dass ISEE-3 in Richtung des Kometen Giacobini-Zinner geschleudert wird. Sie wird den Schweif des Kometen im September 1985 passieren und dabei Messungen vornehmen. Im März 1986 befindet sich die ISEE-3-Raumsonde dann etwa 30 Millionen Kilometer vom Halley-Kometen entfernt und wird versuchen, aus dieser Distanz wissenschaftliche Informationen über diesen Himmelskörper zu sammeln. Diese könnten die Messungen der anderen vier Kometensonden ergänzen, da diese viel näher an den Kern des Kometen herangeführt werden.

Mit Swing-by durch das Sonnensystem

Die Methode, mit welcher die ISEE-3-Sonde zu einem Kometen gelenkt wird, ist schon wiederholt bei Interplanetaren Missionen angewendet worden. Die bekanntesten Beispiele stammen von den amerikanischen Sonden Voyager 1 + 2. Diese Raumflugkörper sind so auf die Reise entsandt worden, dass sie alle äusseren Planeten (Ausnahme Pluto) ohne zusätzlichen Treibstoffverbrauch erreichen können. Natürlich muss die Lage der Planeten untereinander stimmen, und es müssen Jahre voraus schon die Bahnberechnungen erstellt werden. Dann sind die Wissenschaftler in der Lage, schon mit relativ bescheidenen Treibstoffzuladungen eine Raumsonde an den richtigen Platz zu entsenden. Je nach Winkelneigung zur Bahnebene, Entfernung zum Massenzentrum und Geschwindigkeit der Sonde wird diese vom angeflogenen Planeten oder Mond abgelenkt und steuert einem neuen Ziel zu. Ausserdem kann damit noch die Geschwindigkeit der Sonde beeinflusst werden. Im Falle ISEE-3 ist der Mond die «Starthilfe» und beeinflusst die Bahn und Geschwindigkeit

der Sonde. ISEE-3 musste zuerst mit Hilfe der Lagekontrolldüsen auf eine Bahn geändert werden, die in die Nähe des Mondes führte. Alle anderen Manöver geschehen danach rein passiv, d.h. es wird keinerlei zusätzlicher Treibstoff gebraucht, er wäre auch nicht vorhanden.

Wenn die Berechnungen der Wissenschaftler des Goddard Space Flight Center der NASA richtig waren, so kommen die Amerikaner in den Genuss, noch vor den anderen Weltraumnationen einen Kometen aus der Nähe beobachten



Mit dem ISEE-3 (International Sun Earth Explorer) -Satelliten soll erstmals ein Komet auf seine Beschaffenheit untersucht werden. Es handelt sich dabei um den wiederkehrenden Kometen Giacobini-Zinner. Das Foto wurde im Jahre 1959 von ELIZABETH ROEMER an der Universität von Arizona aufgenommen. ISEE-3 soll im Jahre 1985 durch den Schweif dieses Kometen ziehen und dabei Daten aus dem Nahbereich dieses Himmelskörpers zur Erde übertragen. Bild: ROEMER/Archiv SCHMIDT.

zu können. Es ist nur zu hoffen, dass ISEE-3 noch so lange funktionstüchtig bleibt und seine neue Aufgabe erfüllen kann. Auf seiner neuen Umlaufbahn wird die Raumsonde mit ihren Geräten den von Sonnenwind verursachten Magnetosphären-Schweif der Erde erkunden. Die dabei gewonnenen Daten sollen später mit jenen verglichen werden, die beim Flug durch den Kometenschweif gesammelt werden.

MEN J. SCHMIDT