

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 42 (1984)
Heft: 204

Artikel: Raumsonde soll den Sonnennordpol überfliegen
Autor: Schmidt, Men J.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-899297>

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: 23.02.2026

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

Universität Bern mit Experiment beteiligt:

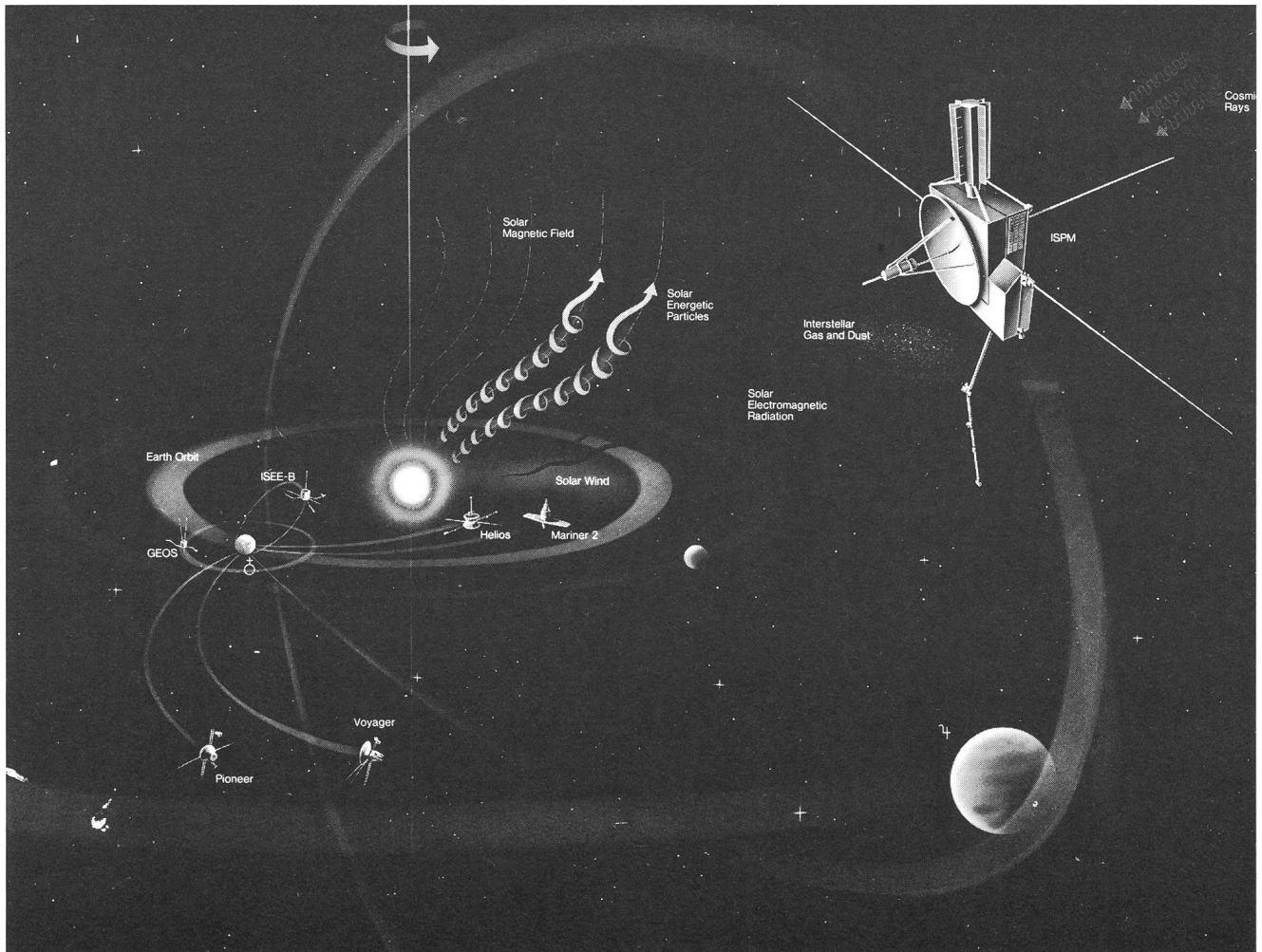
Raumsonde soll den Sonnennordpol überfliegen

MEN J. SCHMIDT

Die Mission nennt sich ISPM (International Solar Polar Mission) – vor wenigen Wochen in ULYSSE umbenannt – und zum ersten Mal in der Geschichte der Raumfahrt soll ein Raumflugkörper den Nordpol der Sonne überfliegen. Unser Zentralgestirn ist bereits von einigen Raumsonden erforscht worden, welche allerdings immer in einer Ebene um die Sonne kreisten, die mit der Äquatorebene der Sonne ungefähr übereinstimmte. Deshalb sind die heutigen Messergebnisse unvollständig und die ISPM-Mission wird erstmals ein dreidimensionales Bild von der Sonne und insbesondere von ihrer Partikelstrahlung und ihrem Magnetfeld vermitteln. Aus der Ekliptik haben zum Beispiel die deutschamerikanischen Helios-Sonden sehr interessante Messungen der

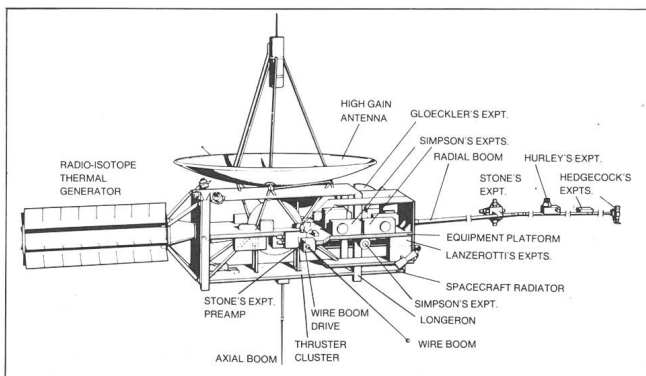
Sonne zur Erde übertragen. Helios-A sendet auch heute noch laufend Messwerte zur Erde, obwohl sich die Sonde im Perihelion jeweils bis auf 43 Mio. Kilometer der Oberfläche der Sonne nähert. Ausserdem wurden von der amerikanischen Raumfahrtbehörde NASA und der europäischen Weltraumorganisation ESA die ISEE-Satelliten verwirklicht. Diese drei ISEE (International Sun Earth Explorer) liefern ebenfalls Daten aus dem Weltraum über den «Zustand» der Sonne. Interessant wird es nun sein, die Resultate von ISPM mit denjenigen von HELIOS oder ISEE zu vergleichen.

Die ISPM-Raumsonde ist mit neun verschiedenen Experimenten ausgerüstet. Auch die Universität Bern ist im Rahmen eines internationalen Forscherteams mit einem Massen-



Übersichtsaufnahme der Bahnen der verschiedenen interplanetaren Raumsonden. Daraus wird ersichtlich, wie die Sonde ISPM mit «Swing-by» am Jupiter die Ekliptik verlässt und eine polare Umlaufbahn um die Sonne einschlägt. (Bild: ESTEC/Archiv SCHMIDT)

spektrometer zur Messung der Ionenzusammensetzung im Sonnenwind beteiligt. Dieses Team steht unter der Leitung von Prof. G. GLOECKLER von der University of Maryland und von Prof. JOHANNES GEISS; Dr. H. BALSIGER gehört als weiterer Berner an. Den Bernern kommen hier ihre Erfahrungen zugute, die sie mit Massenspektrometern in mehreren anderen Raumflugkörpern gewonnen haben. Die weiteren ISPM-Experimente beziehen sich auf Messungen des Sonnenmagnetfeldes des Sonnenwind-Plasmas, der hochenergetischen Elektronen und Protonen, Röntgenstrahlen, Radiowellen, Gammastrahlen, der kosmischen Strahlung und des kosmischen Staubes. Ursprünglich waren zwei Raumsonden, eine von der ESA und eine von der NASA geplant. Leider

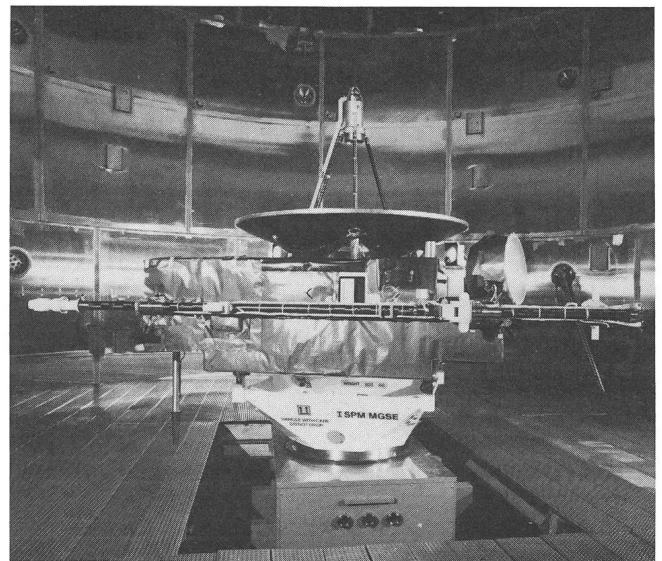


Diese Skizze zeigt, wie die Raumsonde ISPM aufgebaut ist. Auf der quaderförmigen Grundstruktur ist die Hochgewinnantenne aufgebaut, links sieht man die Radioisotopenbatterie zur Stromversorgung, in der Grundstruktur sind die verschiedenen Experimentiergeräte untergebracht und die Kugel in der Mitte ist der Treibstofftank für die Kurs-Korrekturen. (Zeichnung: ESA/Archiv SCHMIDT)

musste die NASA-Sonde aus finanziellen Gründen gestrichen werden, die Amerikaner sind aber mit mehreren Experimenten beteiligt und der Datenstrom der Sonde wird vom DSN (Deep Space Network) über das MCCC (Mission Computing and Control Center) des Jet Propulsion Laboratory in Pasadena (California) sichergestellt. Das DSN verfügt über drei Antennen von 64 Metern Schalendurchmesser. Die ankommenden Signale der Sonde sind nämlich so schwach (10^{-18} Watt), dass es etwa 10 Milliarden Jahre lang gesammelt werden müsste, um eine kleine Glühbirne für einige Sekunden zum Leuchten zu bringen. Die drei Antennen befinden sich in Goldstone (California), Canberra (Australien) und Madrid (Spanien). Das ist auf dem Erdglobus gesehen alle 120° , somit ist es möglich, während 24 Stunden am Tag mit der Raumsonde in Verbindung zu stehen. Die NASA wird ausserdem für den Start der Sonde die wiederverwendbare Raumfähre zur Verfügung stellen. Nachdem der «Shuttle» die Sonde in eine Parkbahn um die Erde gebracht hat, wird diese mit einer mitgeführten CENTAUR-Oberstufe in Richtung Jupiter weiterkatapultiert.

Damit eine Raumsonde die Ekliptik-Ebene, in welcher die Erde die Sonne umkreist, verlassen kann, ist ein grosser Energieaufwand erforderlich. Aus diesem Grunde bedienen sich die Missionsverantwortlichen der bewährten «Swing-by»-Technik. Dies geht folgendermassen vor sich: Je nach Winkelneigung zur Bahnebene, Entfernung zum Massenzentrum und Geschwindigkeit der Sonde zu einem massenreichen Himmelskörper, erfährt das Gerät eine Ablenkung vom vor-

gegebenen Kurs und steuert einem neuen Ziel zu. Ausserdem wird der Sondenkörper noch beschleunigt oder gebremst. All dies geschieht rein passiv, d.h. ohne Triebwerksunterstützung. Dadurch ist es möglich, auch anspruchsvolle und energieaufwendige Missionen trotzdem in einem vernünftigen Kostenrahmen durchzuführen. Das bekannteste Beispiel einer «Swing-by»-Mission ist sicher der Vorbeiflug der beiden Raumsonden Voyager 1 + 2 am Jupiter und mit Umlenkung zum Saturn. Dieses planetarische Billiard wird auch für die ISPM-Raumsonde angewendet, um aus der Ebene der Ekliptik zu gelangen. Auch in diesem Beispiel wird der massenreichste Planet in unserem Sonnensystem, Jupiter, als «Starthilfe» benötigt. Das ISPM-Gerät wird über dem Jupiterpol hinwegziehen und in einer riesigen Ellipse, in dessen Brenn-



Flugereinheit der Sonde im ESTEC-Testraum. (Bild ESA/Archiv SCHMIDT).

punkt sich die Sonne befindet, gelenkt werden. Dann wird der Raumkörper den Nordpol des Zentralgestirns überfliegen und seine Messwerte zur Erde übertragen. Das Startdatum wurde auf den 20. Mai 1986 festgelegt. Die Ankunft beim Jupiter wird demnach am 12. August 1987 erfolgen. Am 16. September 1989 beginnt die erste Sonnenpolpassage und damit die Hauptmission, die zweite Sonnenpolpassage (Sonnen-südpol) beginnt am 21. Mai 1990. Voraussichtliches Missionsende wird im September 1990 sein.

Die deutsche Firma Dornier ist Hauptauftragnehmer im Auftrag der europäischen Raumfahrtbehörde ESA und für den Entwurf, Bau und Test der gesamten Raumsonde verantwortlich. Auch die Schweizer Unternehmung Contraves ist massgeblich am Bau der ISPM-Raumsonde beteiligt. Sie baut die Satelliten-Struktur, die Grundform ist ein Quader. Dieser ist in der Mitte nochmals durch eine Plattform getrennt, dies zur Aufnahme der wissenschaftlichen Instrumente und Geräte. Auf der Aussenseite der Grundstruktur wird die Hochgewinn-Antenne aufgesetzt, diese baut die schwedische Firma Ericsson. Die Stromversorgung erfolgt mittels einer Atom-batterie, dem sogenannten Radioisotope Thermoelectric Generator (RTG); dessen Leistung ungefähr 300 Watt beträgt. Das Gesamtgewicht des Raumflugkörpers beträgt 321,84 kg, davon entfallen 46,06 kg für die wissenschaftlichen Experimente.

Men J. Schmidt