Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 34 (1976)
Heft: 155

Artikel: Bemerkungen zum Flug der Pioneer 11-Sonde zum Jupiter-Saturn
Autor: Weber, A.P.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-899523

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: 20.07.2025

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

Bemerkungen zum Flug der Pioneer 11-Sonde zum Jupiter – Saturn

Im ORION 153 hat Dr. H. ROHR in interessanter Weise auf den bisherigen Flug von *Pioneer 11* hingewiesen. In diesem Zusammenhang erlaube ich mir einige ergänzende Bemerkungen anzubringen. *P-11* wird nicht nur von der Radarantenne in Goldstone, USA, geführt, sondern auch von den Antennen in Madrid, Johannesburg und Canberra. Diese zusätzlichen Stationen sind nötig wegen der Eigenrotation der Erde. Die grosse Rotation des Planeten Jupiter hat auf die Beschleunigung von *P-11* keinen Einfluss, da ja bei der sog. *Swing-by*-Technik keine Berührung stattfindet. Auf diese Methode der Sondenbeschleunigung wird weiter unten kurz eingetreten. Der Sondenweg zwischen Jupiter und dem Saturn beträgt rund 3 Mia km (1,8 Mia km gilt für die gerade Linie), die Hinreiseellipse von der Erde bis Jupiter betrug 1 Mia km. Als Vergleich sei erwähnt, dass die Hohmann-Hinreise-Ellipse zum Mars rund 580 Mio km beträgt. Dr. H. ROHR schreibt ja, dass sich die Sonde «in einem gewaltigen Bogen quer durch das Sonnensystem» bewegt. Man vergleiche auch die Bahnkurven in der Abb. auf Seite 37 im ORION 153, wo es sich um eine zweidimensionale Darstellung handelt, in Wirklichkeit bewegt sich *P-11* aber im Sonnensystem natürlich dreidimensional.

Der Umlenkwinkel am Jupiter war vermutlich grösser als der in der oben erwähnten Abbildung gezeigte. Für eine Anfluggeschwindigkeit relativ zum Jupiter von w = 10 km/sek berechnete Dr. STANEK einen Umlenkwinkel von 142 Grad, bei einem minimalen Abstand beim Vorbeiflug. Die sog. *Periapsis* betrug beim *P-11* 42600 km, was in Berücksichtigung der Grösse des Planeten (∅ 142700 km) sehr nahe ist. Der Umlenkwinkel ist beim *Swing-by*-Manöver von 4 Parametern abhängig:

1. von der *Anfluggeschwindigkeit* der Sonde
2. vom *Abstand* zum Planeten (Periapsis)
3. von der *Masse* des Planeten und
4. von der *Geschwindigkeit des Planeten* um die Sonne.

Beim Jupiter beträgt die Geschwindigkeit bekanntlich rund 13 km/sek und es ist klar, dass beim *Swing-by* in Richtung der Kreisbahn geflogen wird, da in der Gegenrichtung keine Beschleunigung, sondern eine Bremsung der Sonde stattfindet. Die maximale Geschwindigkeitsänderung ist gegeben durch die Beziehung:

$$\Delta w_{max} = (G_p / r_{min})^{1/2}.$$

wobei G_p = Gravitationskonstante des Planeten und r_{min} = Abstand der Sonde vom Planetenmittelpunkt bedeuten.

Die *Swing-by*-Technik ist eine Art himmelsmechachanisches Billardspiel, bei welchem beim *Fly-by* (Vorbeiflug) der Planet einen Impuls mit Richtungsänderung erzeugt. Wir werden später ausführlicher auf diese Technik eintreten. Der erste der den Gedanken der *Swing-by*-Technik an einem Himmelskörper aussprach war der berühmte Hobby-Weltraumfahrt-Theoretiker Dr.-Ing. W. HOHMANN (1880-1945), der 1925 in seinem grundlegenden Buch: «*Die Erreichbarkeit der Himmelskörper*» mathematisch die Sache darlegte. In der Weltraumfahrt spricht man von sog. HOHMANNbahnen, das sind jene antriebslosen Flugreisen zum Mars und anderen Planeten, die schon wiederholt von unbemannten Sonden durchgeführt worden sind. Die ersten genauen Flugbahnberechnungen für die *Swing-by*-Technik hat 1956 der Italiener G. A. GROCCO (Rom) durchgeführt.

Adresse des Verfassers:
A. P. WEBER, ehem. Vizepräsident SAFR, 8703 Erlenbach.

Zweites 2,20m-Teleskop bei Carl Zeiss fertiggestellt

von MAX LAMMERER, Lichtenfels

Die Problemstellungen der modernen Astronomie erfordern für die Gewinnung von Beobachtungsdaten im optischen Bereich heute ein zweifaches: Bestgeeignete Beobachtungsplätze, die oft nur durch langdauerndes «Site-Testing» gefunden werden können und auf der anderen Seite Teleskope, die bewährte Bauprinzipien mit neuen konstruktiven Ideen verbinden unter Verwendung moderner Werkstoffe und neuer Techniken und Technologien.

Bei der Fa. Carl Zeiss, Oberkochen/Württemberg ist im Mai dieses Jahres das zweite 2,20 m-Teleskop fertiggestellt und von den Beauftragten des Bestellers, des MAX PLANCK-Institutes für Astronomie in Heidelberg, abgenommen worden. Dieses Teleskop ist in fast allen seinen Teilen mit dem ersten 2,20 m-Teleskop identisch, das gegenwärtig in Kisten verpackt auf dem Gipfelplateau des 2168 m hohen Calar Alto in Südspanien eingelagert ist und in absehbarer Zeit aufgestellt werden wird. Lediglich die Stundenachse des Instruments ist in einem anderen Winkel der Polhöhe gelagert, da das neue Instrument unter niedrigerer geographischer Breite auf der Südhalbkugel aufgestellt werden soll.

Die beiden 2,20 m-Teleskope sind die grössten Teleskope, die bisher in Deutschland gebaut worden sind. Über das für Calar Alto bestimmte Instrument hat der Verfasser dieses Artikels bereits ausführlich berichtet[1]). Im April dieses Jahres hat nun der Verfasser zusammen mit Herrn ALFRED FÖRNER Gelegenheit gehabt, das zweite 2,20 m-Teleskop bei der