

Himmelsmusik

Am 28. Mai feierten die Astronomen und Feldtheoretiker der ETH die Übergabe einer seltsamen Aluminiumkiste namens HIFI an die ESA. HIFI soll noch nie gehörte Himmelsmusik übermitteln.

Weit draussen im All, 1,5 Millionen Kilometer von der Erde entfernt, gibt es Parkplätze, die kaum genutzt werden, die Lagrangepunkte. Nun könnte man meinen, das All sei doch sowieso ein einziger endloser Parkplatz, doch dem ist nicht so. Ein Parkplatz ist ein Ort des relativen Stillstands und des Wiederfindens, doch im All bewegt sich alles. Auch die Lagrangepunkte bewegen sich schlussendlich um die Sonne herum, doch in immer demselben Abstand zur Erde. Das birgt vor allem für Teleskope gewisse Vorteile gegenüber üblichen Umlaufbahnen um die Erde oder die Sonne.

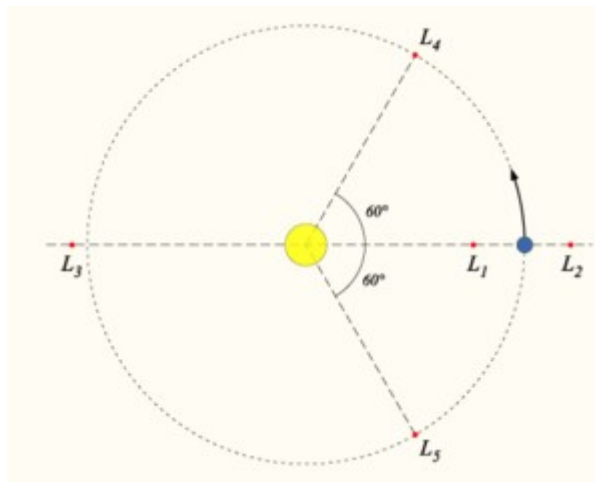


Abbildung 1: Die Lagrangepunkte

Alle Zweikörpersysteme im All haben Lagrangepunkte, auch Erde und Mond. Die Lagrangepunkte sind Spezialfälle des nicht abschliessend lösbaren Dreikörperproblems, der Frage, wie drei Körper im All sich zueinander bewegen. Der dritte Körper wird in

diesem Spezialfall zum Punkt, auf den es der Mathematiker Joseph-Louis Lagrange im 18. Jahrhundert gebracht hat. Bei den Lagrangepunkten heben sich die Schwerkraft und Fliehkraft von Erde und Sonne gegenseitig auf.

Die Lagrangepunkte 4 und 5 sind stabil, und tatsächlich finden sich bei jenen des Jupiters Staub und kleinere Objekte. Punkt 1 bis 3 dagegen sind labil. Entweder man setzt sein Fahrzeug punktgenau auf oder umrundet diese. L 3 hinter der Sonne wäre das ideale Versteck für Ufos. Auf L 1 zwischen Sonne und Erde finden sich Satelliten zur Sonnenbeobachtung wie SOHO. L2 ist noch wenig bevölkert, wird aber in den nächsten Jahren vermehrt angefliegen werden von Teleskopen, die tief ins All blicken wollen, und zwar ungestört von ungewünschten Einflüssen der Erde oder fehlenden Funkverbindungen hinter der Sonne.

Ein solches Teleskop wird Herschel sein, benannt nach Wilhelm Herschel, Entdecker des Uranus und der Infrarotstrahlung. Das Herschel Teleskop soll 2008 von der ESA bei L 2 in einem sogenannten Lissajou-Orbit parkiert werden.

Herschel ist ein Infrarotteleskop, und Infrarotteleskope mögen es gern möglichst kalt, damit sich die Wärmestrahlung, die sie empfangen, umso besser von der Umgebung abhebt. Die Nähe der Erde und deren mütterliche Wärme ist dabei nur störend. Ein Platz dagegen auf L2 ist ein optimaler Beobachtungsposten. Die natürlich auch bei L2 immer noch auftreffende und Herschel aufheizende Sonnenstrahlung wird von einem Schutzschild reflektiert. Und trotz dieser Massnahme und der doch sehr tiefen Umgebungstemperatur knapp über dem absoluten Nullpunkt, bedarf es noch weiterer Kühlung der Instrumente im Innern durch langsam und permanent verdampfendes Helium.

Der 3,5 Meter grosse Spiegel von Herschel lenkt das Licht auf drei verschiedene Verarbeitungsmodule, eines davon ist das motorblockgrosse HIFI. High Fidelity wird hier zwar auch geboten, HIFI aber ist ein „Heterodyne Instrument for the far Infrared“, was meint, dass es sich in etwas saloppem Sinne tatsächlich um eine Art Hifi-Anlage handelt, denn Licht wird hier wie in einem Radioempfänger verstärkt und weiter verarbeitet. Auch „far Infrared“ schlägt in diese Kerbe, denn dieses infrarote Licht ist solches nahe den Radiowellen. Es sind Wellen aus dem Submillimeterbereich. Diese Wellen konnten bis anhin noch nicht beobachtet werden.

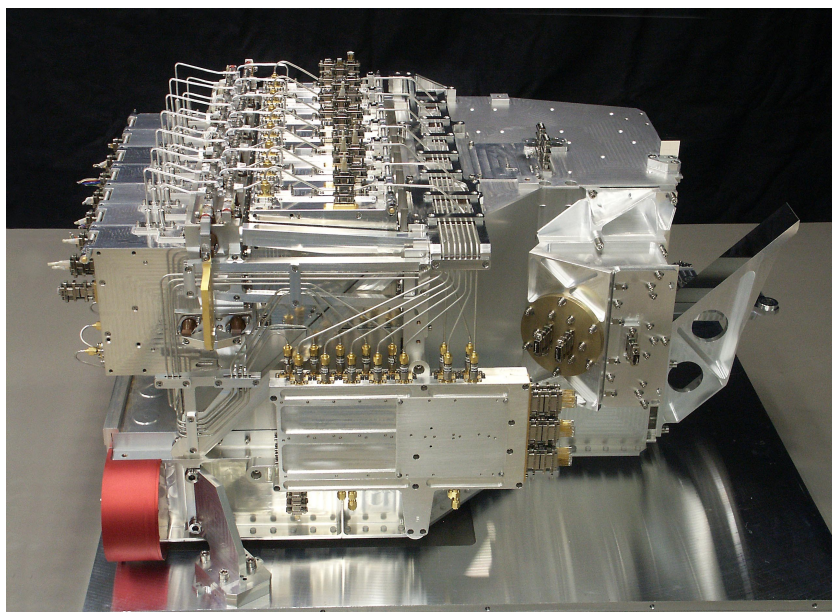


Abbildung 2: Das HIFI

Dieser nie gehörten Himmelsmusik lauschen, das wird nun Professor Benz und sein Team vom Astronomischen Institut der ETH ganz privilegiert tun dürfen, denn zusammen mit dem Institut für Feldtheorie und Höchstfrequenztechnik haben sie massgeblich an der Entwicklung des HIFI mitgearbeitet.

Die ETH Astronomen interessieren sich für die Geschichte des Wassers bei der Planetenbildung. Auf der Erde sind Wasserbeobachtungen im All nur schon wegen der Atmosphäre

praktisch ausgeschlossen, man würde Nebel im Nebel suchen. So war es bisher, HIFI aber, so hoffen die Astronomen, kann endlich mehr erzählen über einen der häufigsten und wichtigsten Stoffe im All. Und dieses Wasser im All versteckt sich nicht nur in und hinter den uns bekannten Wasserdampfwolken, die draussen vor Professor Benz Arbeitszimmer über Zürich ziehen, sondern tief drinnen in 10-50 Grad Kelvin kalten Molekülwolken sowie Protosternen und sich neu bildenden Planetensystemen. Wasser ist ein erstklassiger Informant zur Sternenbildung. Herschel soll ihn ausfindig machen.

Die erhoffte Datenflut wird dem Astronomischen Institut Arbeit für Jahre liefern. Doch erst im August 2008 wird Herschel zu Lagrange 2 geschossen werden, zusammen mit dem Teleskop Planck. Beide Namensgeber, Herschel und Planck, waren übrigens hervorragende Musiker.

Autor:

Heinz Emmenegger
Burgweg 5
8008 Zürich
044 422 75 14
storybox@pfister.li
www.pfister.li

Quellen:

Der Artikel wurde erstellt nach einem vorgängigen Gespräch mit Professor Arnold Benz vom Astronomischen Institut der ETH Zürich.

Swiss Herschel-Hifi Homepage
AOA - Bulletin: Aus Eis und Staub geboren
ESA Science & Technology: Herschel
Lagrange-Punkt - Wikipedia
Dreikörperproblem - Wikipedia
Baumer Group [News-Seite]
Cryogenic Receivers for the HIFI Spectrometer Phase C/D
http://www.sbf.admin.ch/htm/services/publikationen/international/rRaumfahrt/PPK_EN.pdf
Space Policy
Herschel
ESA Science & Technology: PRODEX
ESA Portal - Switzerland - Deutsch
http://eurocite.ch/photos_midis/midi-23nov05/Suisse_Contrats.pdf
SER, International co-operation, Space affairs
ESA Trying To Keep Herschel-Planck's 2008 Launch Data
Genesis: Eine Schnellstraße durch das Sonnensystem

Abbildungen

Abbildung 1 stammt aus dem Artikel der Wikipedia zu den Lagrangepunkten. Abbildung 2 von der Website des Astronomischen Instituts, Herkunft und Rechte müssten noch geklärt werden.

