

Weltraum-Missionen mit Berner Beteiligung

Schon bei der ersten Mondlandung vor über 40 Jahren war die Universität Bern dabei. Seither haben die Berner Weltraumforschenden ihren internationalen Ruf mit zahlreichen Experimenten bekräftigt. Hier werden die Wichtigsten vorgestellt.

Von Sylviane Blum

Apollo-Sonnensegel Sonnenteilchen vom Mond

Mit der ersten Mondlandung 1969 begann die Erfolgsgeschichte der Berner Weltraumforschung. Der Sonnenwindkollektor des Physikers Johannes Geiss war das einzige nicht amerikanische Experiment der Apollo-11-Mission. Dabei genoss das kleine Gestell mit ausrollbarer Alufolie eine besonders hohe Priorität: Noch bevor sie die US-Flagge in den Mondboden steckten, stellten die Astronauten Neil Armstrong und Edwin Aldrin die Berner Vorrichtung auf. Zurück im Labor von Johannes Geiss, lieferte die Folie unschätzbare Informationen über die chemische Zusammensetzung der Sonne. Weitere Berner Sonnenwindkollektoren begleiteten die nächsten Apollo-Missionen.

LDEF

Teilchen aus interstellarem Raum

Einzigartige, in Bern entwickelte Metallfolien wurden ab 1984 auf der Oberfläche des LDEF-Satelliten und auf der russischen Raumstation MIR angebracht. Mit diesem COLLISA genannten Experiment fingen Berner Forscher Teilchen ein, die aus dem interstellaren Raum stammen, also von ausserhalb unseres Sonnensystems. Ihre Untersuchung gibt Hinweise über die Zusammensetzung des Universums kurz nach dem Urknall.

Giotto

Treffen mit Halley

Kometen sind Überreste der Ursuppe, die tiefgefroren als grosse Brocken aus Eis und Staub in den entferntesten Gebieten des Sonnensystems erhalten blieben. Sie bergen unschätzbare Informationen über die Zeit der Bildung des Planetensystems vor 4,5 Milliarden Jahren. Das erste Treffen mit einem Schweifstern gelang der europäischen Mission Giotto am 13. März 1986. Dabei raste die Sonde mit 24 730 Stundenkilometern 600 Kilometer weit am Komet Halley vorbei. Dies genügte dem Berner Massenspektrometer IMS, um die abgedampfte Atmosphäre des «kosmischen Eisbergs» zu untersuchen und zu beweisen, dass Halley mehrheitlich aus Wassereis besteht und einfache organische Moleküle aufweist.

GEOS 1 und 2

Gut bestückter Satellit

Die ersten europäischen Satelliten, GEOS 1 und GEOS 2, trugen 1977 und 1978 die ersten Schweizer Massenspektrometer mehrere hundert Kilometer in die Höhe. Das Instrument S-303 wurde an der Universität Bern entwickelt und von der Firma Contraves gebaut. Dieses kleine Wunder der Weltraumtechnologie war knapp fünf Kilogramm schwer und flugfähig – ganz im Gegensatz zu den damaligen tonnenschweren Massenspektrometern, die auf der Erde im Einsatz standen. S-303 verriet wichtige Kenntnisse über die äusserste Hülle unserer Erde, die Magnetosphäre, welche die Erde in rund tausend Kilometern Höhe vor den zerstörerischen Teilchen des Sonnenwinds schützt.

Ulysses

Der Spion, der die Sonne beschattete

Um mehr über die Sonne zu erfahren, schickten NASA und ESA 1990 die Sonde Ulysses auf eine Umlaufbahn um deren Pole. Mit an Bord war das Berner Massenspektrometer SWICS. Damit stärkte die Universität Bern, im Anschluss an ihre Experimente mit den Sonnenwindkollektoren auf dem Mond, ihre Führungsrolle in der Analyse des Sonnenwinds.

SOHO

Geheimnisse der Sonne lüften

Fünf Jahre nach Ulysses schickten 1995 ESA und NASA das Sonnenobservatorium SOHO ins All. Das hoch empfindliche Berner Ionen-Massenspektrometer CELIAS flog mit. SOHO liefert heute noch laufend neue Daten über die Sonne.

1969

1977

1984

1986

1990

1995

Rosetta

Das grösste Wagnis der ESA

Im Anschluss an die erfolgreiche Annäherung an den Kometen Halley mit der Sonde Giotto, startete die ESA 2004 ihre waghalsigste Mission: Zum ersten Mal soll eine Weltraumsonde einen Kometen in nächster Nähe auf seiner Bahn um die Sonne begleiten und einen Lander auf einem Kometen absetzen. Zudem ist Rosetta bisher die einzige Sonde, die ohne radioaktive Energiequelle und nur mit Sonnenenergie weiter als die Jupiter-Bahn ins All hinaus flog: Letzten Herbst war sie fast 800 Millionen Kilometer von der Sonne entfernt. Zwei Schlüsselinstrumente der Mission wurden an der Universität Bern entwickelt und gebaut: Die Massenspektrometer ROSINA-DFMS und ROSINA-RTOF. Sie werden nächstes Jahr die chemische Zusammensetzung der nebligen Hülle des Kometen analysieren. Siehe dazu Seite 7.

CHEOPS

Klein, aber ambitioniert

Ab 2017 soll ein kleiner, 200 Kilogramm leichter Satellit namens CHEOPS Planeten in fremden Sonnensystemen erforschen. Dabei ist die Schweiz zum ersten Mal, zusammen mit der ESA, für eine ganze Mission verantwortlich – die Federführung liegt beim Center for Space and Habitability der Universität Bern. CHEOPS soll aus einer erdnahen Umlaufbahn während dreieinhalb Jahren etwa 500 helle Sterne beobachten und ihre Planeten charakterisieren. Er wird uns vielleicht dem Fernziel näher bringen, eines Tages einen Planeten zu entdecken, der erdähnliche Eigenschaften hat und auf dem Leben denkbar ist. Siehe dazu Seite 23.

HiRISE

Big Brother behält Mars im Auge

Seit 2006 erfasst die Spionagekamera HiRISE an Bord des Mars Reconnaissance Orbiters der NASA alle Geschehnisse auf der Oberfläche des roten Planeten. Letztes Jahr schoss HiRISE Bilder der Landung von Curiosity. Berner Forscher haben HiRISE mitentwickelt und entscheiden nun mit, welche Gebiete des Mars fotografiert werden sollen. Siehe dazu Seite 19.

BepiColombo

Merkurs Berge und Täler

Eine weitere Herausforderung für die Weltraumforscher der Universität Bern ist, das grösste und heikelste Instrument der ESA-Mission BepiColombo zu realisieren. Das Berner Laser Altimeter BELA soll eines Tages die Topografie des Planeten Merkur mit seinen Bergketten und Tälern bestimmen.

JUICE

Flüssiges Wasser auf Jupiter-Monden?

Vor einem Jahr wählte die ESA JUICE als nächste grosse wissenschaftliche Mission aus. Die gleichnamige Raumsonde soll 2022 ins All starten und acht Jahre später den Planeten Jupiter und seine Eismonde erreichen. JUICE soll drei der vier Galileischen Jupitermonde untersuchen und herausfinden, ob in ihrem Inneren flüssiges Wasser verborgen ist – und damit die Grundvoraussetzung für die Entstehung von Leben.

Berner Weltraumforschende sind an zwei der elf Experimente beteiligt: Sie werden das Massenspektrometer für die Erforschung der Exosphären der drei Monde und das sogenannte «Range Finder Modul» für das Laser Altimeter zur Untersuchung der Topografie des Monats Ganymed beisteuern.

2004

2006

2014

2017

2022

Bild © ESA