

Das schöne Mondspielzeug aus Bern

Autor(en): **Barben, Dölf**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Revue : die Zeitschrift für Auslandschweizer**

Band (Jahr): **46 (2019)**

Heft 3

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-911348>

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.

Das schöne Mondspielzeug aus Bern

Vor 50 Jahren betrat erstmals ein Mensch den Mond. Das war auch ein grosser Schritt für die Universität Bern: Dank ihrem lunaren Sonnenwind-Experiment konnte letztlich ein Makel der Urknall-Theorie bereinigt werden.

DÖLF BARBEN

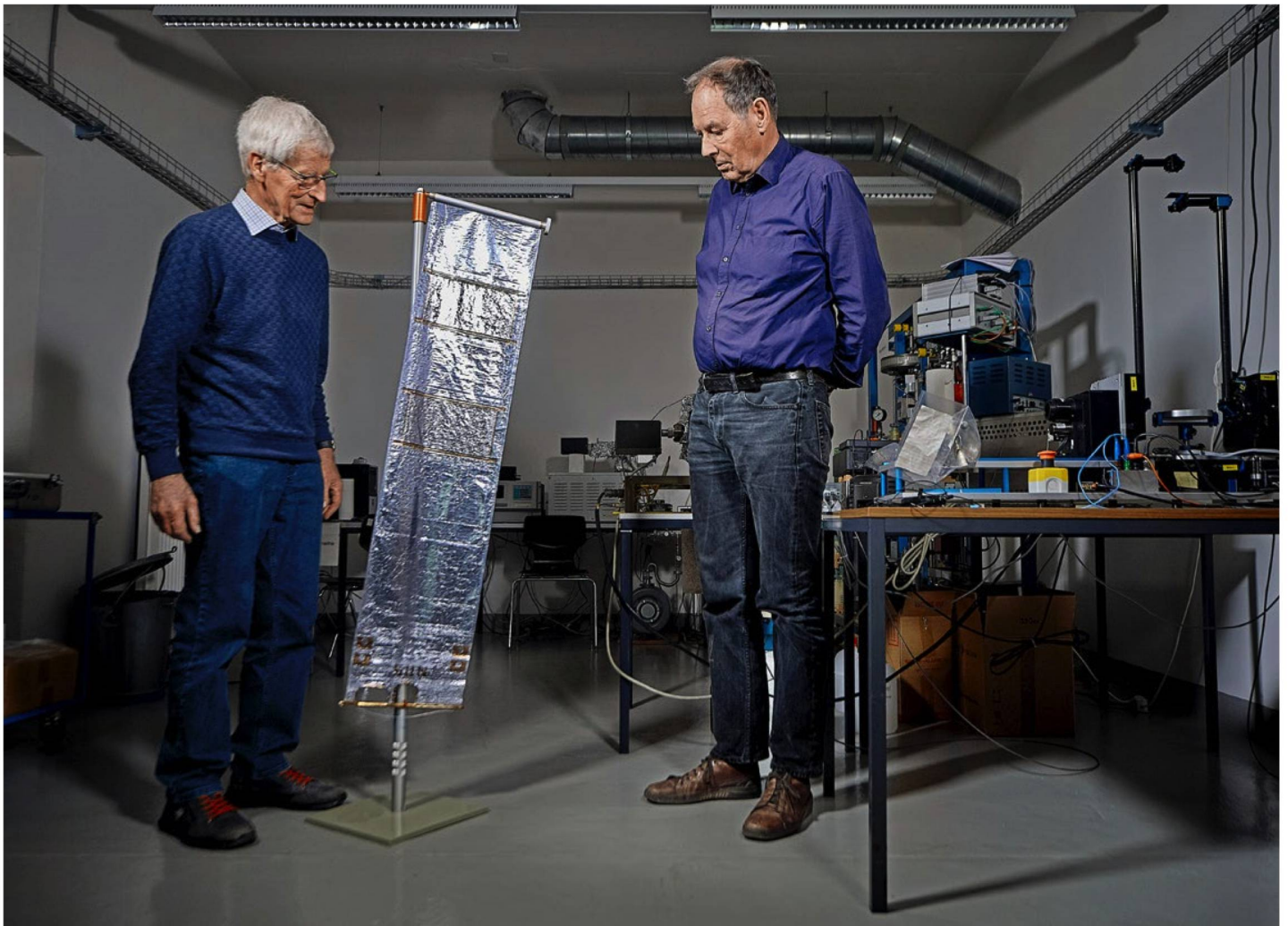
Langsam schoben sich beim Start der Rakete die drei Buchstaben U – S – A an der Fernsehkamera vorbei. Und am 21. Juli 1969 pflanzten die Astronauten Neil Armstrong und Buzz Aldrin auf dem Mond die amerikanische Flagge auf: Für die Vereinigten Staaten war das, was vor 50 Jahren geschah, Werbung allererster Güte. Kein Wunder, feiern sie die Erinnerung daran nun mit Pomp. Aber auch die Universität Bern feiert. Und das zu Recht: Das Physikalische Institut steuerte ein Expe-

periment an die Apollo-11-Mission bei. Gemessen am Gewicht der nahezu 3000 Tonnen schweren Rakete war es winzig: Es wog bloss 454 Gramm, ein englisches Pfund. Aber es war das Gegenteil von unbedeutend. Astronaut Buzz Aldrin stellte das Gerät aus Bern noch vor der amerikanischen Flagge auf: eine simple Folie, 30 Zentimeter breit, 140 Zentimeter lang, aufgespannt an einem einbeinigen Ständer. Sie fing Sonnenwind ein, also Teilchen wie Protonen und Elektronen, die von der Sonne kommen. Nach 77 Minuten

rollte Neil Armstrong die Folie wieder auf und versorgte sie in der Fähre. Das Stativ liess er liegen. Das Experiment war so erfolgreich, dass die amerikanische Raumfahrtbehörde Nasa es bei vier weiteren Missionen wiederholte – mit immer längeren Expositionszeiten. Den Berner Physikprofessor Johannes Geiss, der das Segel mit seinem Team entwickelt hatte, machte es weltberühmt.

Jürg Meister und Peter Bochsler waren damals in Bern am physikalischen Institut tätig. Nun sind sie, 80-

Jürg Meister (links) und Peter Bochsler mit ihrem «alten Bekannten» – dem Berner Sonnensegel – im fensterlosen Laborraum im Untergeschoss der Universität Bern.
Foto Adrian Moser



und 76-jährig, an den Ort ihres Wirkens zurückgekehrt, erzählen über jene Zeit und legen Fotos vor. Sie zeigen junge Männer mit altmodischen Frisuren, wie sie an einem Sonnenwind Simulator hantieren – Berner Physiker von damals. Meister hatte als Experimentalphysiker das Segel mitentwickelt. Bochsler war damals noch nicht direkt involviert. Als Professor wurde er aber später Co-Leiter des Instituts und somit Geiss' Nachfolger. Geiss selbst ist mittlerweile über 90-jährig und hat sich aus der Öffentlichkeit zurückgezogen.

Meister und Bochsler führen in den fensterlosen und mit Geräten überstellten Laborraum im Untergeschoss des Instituts. In dessen Mitte glänzt im Licht der Lampen – das Sonnenwindsegel. Genauer: das Exemplar, das als Reserve diente. Meister und Bochsler stellen sich zum Segel wie zu einem alten Bekannten. Meister führt vor, wie die Folie von einer vorgespannten Feder nach oben gezogen wird: «Genau gleich wie bei einem Fensterrollo.»

«Wahnsinnig schön und einfach»

Auf dem Mond eine Alufolie in den Sonnenwind stellen und wieder zurückbringen: «Das war eine wahnsinnig schöne und einfache Idee», sagt Meister. Die Sonnenwindteilchen, die mit einer Geschwindigkeit von einigen Hundert Kilometern pro Sekunde unterwegs sind, also sehr viel langsamer als Licht, prallen auf die Folie und bleiben darin stecken. Wird die Folie später im Labor eingeschmolzen, lässt sich feststellen, wie viele Teilchen von jeder Sorte gefangen wurden.

Alles musste so konstruiert sein, dass es einfach zu bedienen war und hundertprozentig funktionierte. Da war das Stativ, eine Teleskopröhre mit ultrafeinen Gewinden, das die Mechaniker der Uni an ihre Grenzen brachte. Da war die ausklappbare Rolle, die vor dem Gebrauch im Stativ verborgen

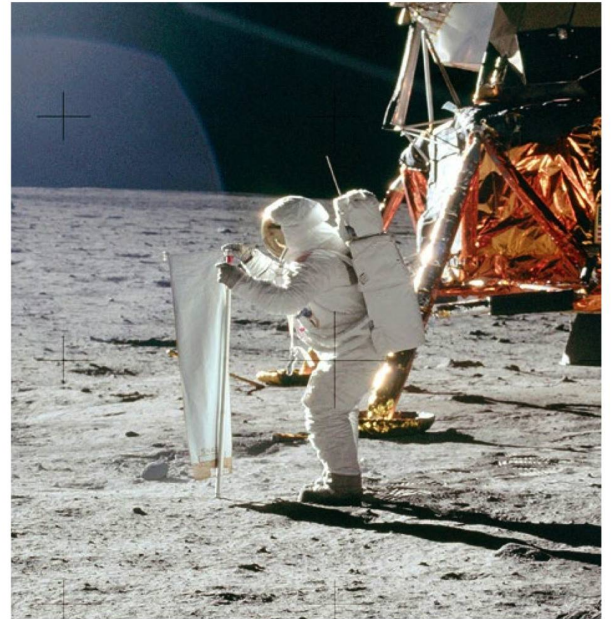
war. Und schliesslich war da die Folie selbst, die mit Teflonklebeband verstärkt war, damit sie nicht auseinanderriess. Meister: «Eine riesige Knacknuss war die Gewichtsvorgabe von einem Pfund. Hätte das Experiment ein Kilogramm wiegen dürfen, wäre alles sehr viel einfacher gewesen.»

Die Nasa überliess nichts dem Zufall und beauftragte den Astronauten Don Lind, in Bern die Vorrichtung zu testen. Anders als die Physiker und Ingenieure kannte er die Astronautenperspektive: Er wusste, was sich mit den klobigen Handschuhen überhaupt greifen lässt. Meister: «Er gab uns eine Vielzahl von Anweisungen, die wir penibel genau umsetzten.» So wurden Griffflächen am Stativ aufgeraut und wichtige Bestandteile rot eingefärbt. «Aber Lind hatte Freude an unserem Segel – wie an einem schönen Spielzeug.»

Warum ausgerechnet Bern?

Warum aber stammte das einzige nichtamerikanische Experiment der Apollo-11-Mission ausgerechnet aus Bern? «Das war kein Zufall», sagt Peter Bochsler. Die Berner Physiker hätten sich schon zuvor bei der Untersuchung von Meteoriten hervorgetan. Dadurch hatten sie sich empfohlen für Experimente mit Mondgestein. Und schliesslich war da Professor Geiss, der mit vielen Wissenschaftlern der Nasa befreundet war und die Beziehungen zur US-Raumfahrtbehörde «mit Hingabe und grossem Geschick pflegte», wie Bochsler sagt.

Jürg Meister war es, der die Folie in die USA brachte – im Handgepäck. Bei drei späteren Missionen hatte er Gelegenheit, den Start der Mondrakete mitzuerleben – aus anderthalb Kilometern Distanz: «Es war unfassbar und auf besondere Weise laut. Die tiefen Frequenzen drückten mir auf den Magen. Mein Hemd hat vorne vibriert. Es klang so, als ob in einer riesigen Bratpfanne Spiegeleier brutzelten.»



Als Neil Armstrong und Buzz Aldrin den Mond betraten, war es in der Schweiz drei Uhr nachts. Die Berner Physiker verfolgten das Geschehen im Institut am Fernseher. «Ich war nicht nervös», sagt Jürg Meister, «ich wusste, dass es mit dem Segel kein Problem geben wird – wir hatten es Hunderte Male getestet.» Peter Bochsler seinerseits hoffte einfach, «dass die da heil wieder runterkommen».

Jürg Meister lebt heute unweit von Thun. Nach seiner Zeit an der Uni Bern wertete er als junger Doktor der Physik in Texas Daten eines anderen Apollo-Experiments aus. Zurück in der Schweiz heuerte er in Thun bei der Munitionsfabrik an und beschäftigte sich mit panzerbrechender Munition. Noch heute interessiert ihn alles, was fliegt. Nur sind es nicht mehr in erster Linie Flugzeuge und Raketen: Zusammen mit seiner Frau züchtet er Schmetterlinge. Und jedes Mal, wenn er den Mond anschaut, werde ihm bewusst, «dass dort oben fünf Stative liegen, die ich in meinen Händen hielt – das ist schon besonders».

Peter Bochslers Wanderjahre führten nach Israel. Amerika interessierte ihn weniger, «nicht zuletzt wegen der US-Beteiligung am Vietnamkrieg». Nach seiner Rückkehr nach Bern befasste er sich weiter mit der Erfor-

Astronaut Buzz Aldrin pflanzt das Berner Sonnensegel auf den Mond – noch vor der amerikanischen Flagge. Foto Keystone

schung des Sonnenwindes. Spätere Instrumente auf Raumsonden bestätigten die Ergebnisse der Apollo-Experimente.

Bereinigte Urknall-Theorie

Welche Erkenntnisse haben denn die Segel gebracht? Mit ihnen sei es erstmals möglich gewesen, Sonnenwind kontrolliert einzufangen und im Labor zu untersuchen, sagt Bochsler. Direkt auf der Erde kann Sonnenwind



nicht gemessen werden, weil ihr Magnetfeld und die Atmosphäre ihn ablenken und abhalten. Spuren von Sonnenwind liessen sich zuvor nur auf Meteoriten finden. Nur war da unklar, wie lange diese dem Sonnenwind ausgesetzt waren, bevor sie auf die Erde fielen. Die Folien lieferten erstmals genauere Informationen über die Zusammensetzung des Sonnenwinds – und boten Überraschungen: So fanden die Forscher heraus, dass sich solarer Wasserstoff von irdischem und jenem

von Meteoriten stark unterscheidet – in Bezug auf den Anteil des schweren Wasserstoffs Deuterium. Bochsler: «Plötzlich waren wir in der Lage, Unstimmigkeiten in der Urknall-Theorie zu bereinigen. Es ging also durchaus um grosse Fragen.»

Schub für Bern

Das Sonnenwindsegel verliert der Berner und damit der Schweizer Weltraumforschung gehörig Schub. Zunächst war es Professor Geiss, der seinen hohen Bekanntheitsgrad auszunützen verstand und sein Institut ausbaute. Damit legte er den Grundstein für weitere Höhenflüge. Die Berner Forscherinnen und Forscher beteiligten sich in der Folge regelmässig an internationalen Projekten. Noch in frischer Erinnerung ist die Rosetta-Sonde, die den Kometen Tschurjumow-Gerassimenko – kurz Tschury – aufsuchte (siehe auch «Schweizer Revue» 1/2015). Sie hatte Berner Hochleistungsgeräte an Bord, welche die chemische Zusammensetzung des rätselhaften Himmelskörpers erschnüffeln konnten und nebst anderem feststellten: Tschury stinkt nach Pferdemit.

Helvetisches Himmelspersonal – eine Auswahl:

Der Luzerner Jesuit Johann Baptist Cysat (1586–1657)  entdeckt neue Doppelsternsysteme; Jean-Philippe Loys de Cheseaux (1718–1751),  Gelehrter aus Lausanne, dokumentiert zahlreiche Sternhaufen und Gasnebel; der Zürcher Rudolf Wolf (1816–1893)  erkennt, dass der Zyklus der Sonnenfleckenaktivität mit dem des Erdmagnetfelds übereinstimmt; der in Bulgarien geborene Glarner Fritz Zwicky (1898–1974)  verändert in den USA mit seinen Theorien über extragalaktische Sternsysteme die Astrophysik; Paul Wild (1925–2014)  Uni Bern, entdeckt über 90 Asteroiden und sieben Kometen; 1967 fliegt die von Hans Balsiger  und Ernest Kopp  entwickelte Rakete «Zenit» in den Weltraum; Johannes Geiss (*1926)  entwickelt an der Universität Bern das Apollo-11-Sonnenwindexperiment (siehe Haupttext); 1995 entdecken Michel Mayor  und Didier Queloz  vom Observatoire de Genève beim Stern Helvetios (51 Pegasi) den ersten Planeten ausserhalb unseres Sonnensystems; 1992 fliegt Claude Nicollier (*1944)  als Nasa-Astronaut erstmals ins All; Markus Griesser (*1949)  entdeckt zehn Hauptgürtel-Asteroiden, 2002 den Kleinplaneten Helvetia; Kathrin Altwegg (*1951)  wird im Zuge der Missionen Giotto und Rosetta zu einem Aushängeschild der schweizerischen Weltraumforschung. (MUL)

Exoplaneten im Visier

Die Universität Bern gehört zu den weltweit führenden Hochschulen in der Weltraumforschung. Diese Aussage stammt von keinem Geringeren als Thomas Zurbuchen, dem Wissenschaftsdirektor der Nasa. Den Forscherinnen und Forschern in Bern und in der Schweiz sei es gelungen, neue Gebiete zu entdecken, sie zu erschliessen und darin eine wichtige Rolle zu spielen, sagt Zurbuchen der «Schweizer Revue» am Telefon und nennt als Beispiel die Erforschung von Exoplaneten, also von Planeten in anderen Sonnensystemen. Sich auf den Lorbeeren auszuruhen, wäre falsch gewesen, sagt er: «Wer weltweiten Er-



folg haben will, muss angreifen, darf nicht bloss verteidigen.»

Der im Berner Oberland aufgewachsene Zurbuchen verkörpert gewissermassen den Erfolg der Berner Weltraumforschung. Auch seine eigene Karriere wäre ohne das legendäre Sonnensegel-Experiment und das Renommee Berns kaum so verlaufen. Anfang der 1990er-Jahre arbeitete Zurbuchen in Bern – nota bene als Doktorand von Peter Bochslers – an der Entwicklung eines Instruments für eine amerikanische Sonnensonde. «Diese stand genau in einer Linie mit dem Apollo-Segel», sagt Zurbuchen. Als oberster Forscher der Nasa verwaltet er heute ein Budget von knapp sieben Milliarden Dollar. Seine Entschlüsse haben Einfluss auf rund 10 000 Wissenschaftler und Ingenieure.

Auf zum Mars?

Und nun? 50 Jahre nach Apollo 11 ist allerorten die Rede von der Rückkehr zum Mond und von der Reise zum Mars. Die Nasa mischt an vorderster Front mit. Diese Vorhaben sind umstritten: Peter Bochslers und sein ehemaliger Doktorand sind darüber nicht gleicher Meinung. Zurbuchen kennt die Einwände: dass es auf der Erde andere und dringende Probleme zu lösen gäbe. Dass bemannte Missionen mit hohen Risiken verbunden und überdies viel zu teuer seien. Es liege aber in der Natur des Menschen, bis zum Horizont gehen zu wollen, bis an

Thomas Zurbuchen ist als heutiger Forschungsdirektor der Nasa der mächtigste Schweizer Wissenschaftler.

Foto Keystone

die Grenze des Möglichen. «Warum wollen wir zum Mars?», fragt er und gibt die Antwort gleich selbst: «Weil wir das können.» Zudem lasse sich der Nutzen solcher Vorhaben nie voraussagen. Als Mitte des letzten Jahrhunderts die ersten Sonden in den Himmel geschossen wurden, habe noch niemand an die Satelliten gedacht, die heute für die Wetterberichte unentbehrlich seien, oder an die Satelliten, welche Klimadaten aufzeichneten: «Die besten weltweiten CO₂-Messungen kommen von uns, von der Nasa», sagt Zurbuchen. Zudem bringe Forschung Menschen zusammen: «Das ist für mich einer der ganz grossen Gründe, die für solche Projekte sprechen.»

Peter Bochslers wiederum kennt die Argumente der Befürworter der bemannten Raumfahrt. Er räumt ein, das Mondgestein, das die Astronauten vor 50 Jahren zurückgebracht haben, sei von grossem wissenschaftlichem Wert gewesen: «Ich war einer, der bei Analysen ziemlich viel davon verheizt hat.» Er lobt die Nasa: Sie habe die Steine grosszügig an Forschungsstätten in aller Welt verteilt. Trotzdem nimmt Bochslers an, dass mit unbemannten Sonden wahrscheinlich ähnlich viel hätte herausgefunden werden können. Die immensen Kosten der «oft nur aus Prestige Gründen» lancierten bemannten Projekte führen aus seiner Sicht zwangsläufig zu Abstrichen bei Vorhaben, die der Wissenschaft viel unmittelbarer dienen könnten. Wenn er Fotomontagen von Marskolonien sehe, frage er sich, wie viele «schöne Experimente» mit dem gleichen Geld mit unbemannten Missionen ausführen liessen.

Und was meint Jürg Meister zu diesen Fragen? Einem Marsflug stehe er negativ gegenüber: «Der Mars ist so weit entfernt – die meisten Leute wissen ja gar nicht, wo er am Himmel zu sehen ist.» Zum Mond dagegen habe jeder Mensch eine Beziehung. Darum sei es auch völlig in Ordnung gewesen,

Bern im Weltall

Einige der Weltraumprojekte, die Schlagzeilen machten.

1986: Die Sonde Giotto der Europäischen Weltraumorganisation (ESA) fliegt 1986 zum Kometen Halley. An Bord: ein Spektrometer der Uni Bern, welches erstmals Kometenstaub und -gase vor Ort misst.

1990: Die Ulysses-Mission von ESA und Nasa startet. Die Sonde beobachtet während Jahren die Sonne. Das Gerät, das den Sonnenwind untersucht, stammt aus der Schweiz.

1995: ESA und Nasa schicken das Sonnenobservatorium SOHO ins All – mit an Bord das hochempfindliche Ionen-Massenspektrometer Cielas aus Bern.

2004: Die ESA-Sonde Rosetta startet, trifft zehn Jahre später beim Kometen Tschurjumow-Gerassimenko (Tschury) ein und begleitet ihn über zwei Jahre lang. Die von der Uni Bern gebauten Spektrometer funktionieren tadellos.

2016: Die Raumsonde ExoMars Trace Gas Orbiter startete in Richtung Mars – und seit einem Jahr liefert das an der Uni Bern entwickelte Kamerasystem CaSSIS hochaufgelöste, farbige Bilder von der Marsoberfläche.

2018: Die Raumsonde BepiColombo der ESA und der japanischen Raumfahrtbehörde wird auf den Weg in Richtung Merkur geschickt. Das Gerät, das ein dreidimensionales Abbild der Merkuroberfläche erstellen soll, wurde an der Uni Bern konzipiert und gebaut.

2019: Cheops, der Satellit zur Beobachtung von Planeten ausserhalb unseres Sonnensystems (Exoplaneten) dürfte in der zweiten Jahreshälfte starten. Er wurde unter der Leitung der Uni Bern gebaut.

einmal dorthin zu fliegen. «Das war gerechtfertigt.» Eine Neuauflage sei unnötig: «Wir wissen seit fünfzig Jahren, wie es dort oben aussieht.»

Verwandter Artikel: www.ogy.de/schweiz-weltall

DÖLF BARBEN IST REDAKTOR DER TAGESZEITUNG «DER BUND», BERN