

Reader

Astronomie II 2015

Erstellt von:

Ute Streitt, Justine Aust, Viktoria Leisch, Irina Winterhof

Linz 2017

FREITAG, 2. JÄNNER 2015

521

WISSENSCHAFT/KOMMUNIKATION

Standard

Die nächsten Pläne der Planetenjäger

Im kommenden Jahr werden mit Ceres und Pluto zwei Zwergplaneten besucht werden. Bereits in den nächsten Tagen geht es um die Zukunft der Jagd nach Exoplaneten – und der Suche nach Leben fern des Sonnensystems.

Klaus Taschwer

London/Wien – 2014 war eindeutig das Jahr des Kometen: Dass die Raumsonde Rosetta den eisigen Himmelskörper Tschurjumow-Gerasimenko erreichte und den Lander Philae erfolgreich absetzen konnte, war fraglos der Höhepunkt des gerade vergangenen Wissenschaftsjahrs.

2015 wird hingegen das Jahr der Zwergplaneten werden: Die Nasa-Sonde New Horizon soll im Juli in knapp 10.000 Kilometern Entfernung an Pluto vorbeirasen, der 2006 seinen Planetenstatus verlor. Bereits im Februar wird, wenn alles nach Plan läuft, die Raumsonde Dawn den Zwergplaneten Ceres erreichen und ihn danach mehrere Monate lang erkunden.

Die ganz große Zukunft der Planetenforschung liegt aber jenseits unseres Sonnensystems. Und darüber wird bereits am kommenden Wochenende in den USA heftig debattiert werden. An diesem Sonntag treffen sich in Seattle nämlich US-Astronomen, um eine gemeinsame Strategie für die künftige Jagd nach extrasolaren Planeten (Exoplaneten) zu finden.

Das ist alles andere als eine Selbstverständlichkeit. Gerade in diesem heißen Feld der Forschung herrschen nämlich erbitterte Ri-

valitäten zwischen den Teams: Vor allem streiten sich die Astronomen heftig über den Zugang zu den Daten, die zuletzt vor allem vom Weltraumteleskop Kepler geliefert worden waren.

Mithilfe des Teleskops, das 2009 gestartet worden war, entdeckten die Astronomen mehrere tausend Exoplaneten, zuletzt im April 2014 auch den ersten Planeten außerhalb unseres Sonnensystems, der kaum größer als die Erde ist und in der sogenannten habitablen Zone liegt, in der flüssiges Wasser permanent vorkommt.

Aufgrund mehrerer Pannen ist Kepler nur mehr bedingt einsatzfähig. Die mittelfristige Zukunft heißt WFIRST, was für Wide-Field Infrared Survey Telescope steht. Dieses Instrument soll ab Mitte der 2020er-Jahre zahllose weitere extrasolare Planeten entdecken. Doch was kommt dann? Und vor allem: Welche Strategien soll man einschlagen, um Leben jenseits des Sonnensystems aufzuspüren?

Das ist die wohl größte Herausforderung, vor der die Exoplanetenforscher stehen. Um sie anzugehen, bräuchte es ein Teleskop,

das – anders als Kepler – Exoplaneten direkt beobachten kann. Wie man das bewerkstelligen will, darüber wird unter anderem am Sonntag diskutiert werden.

Eine, die dabei mitredet, ist Lisa Kaltenegger, aus Österreich stammende Astronomin an der Cornell University. Im Fachblatt *Nature* wird sie mit folgenden Worten zitiert: „Wir leben in einer Zeit, in der wir zum ersten Mal in der Geschichte die Frage beantworten könnten, ob wir allein im All sind. Es wäre so eine Schande, wenn wir das nicht schaffen würden.“

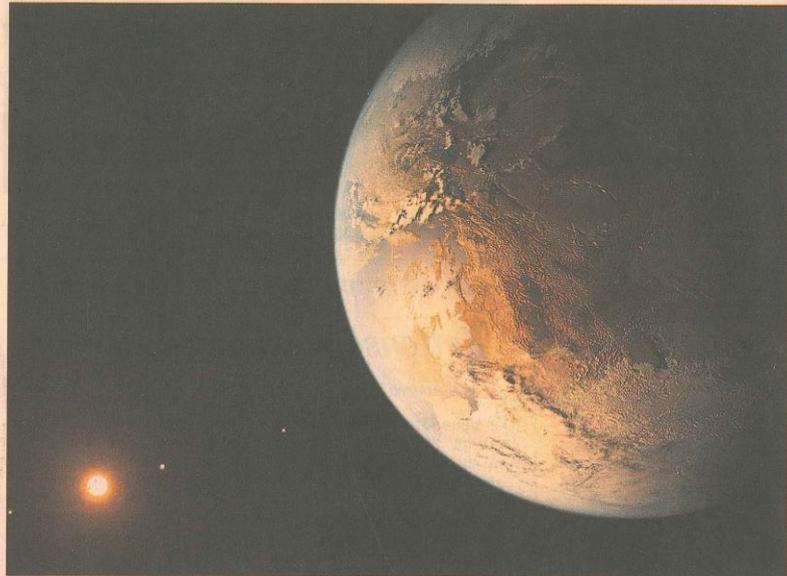


Illustration: Nasa

So könnte Kepler-186f aussehen, der erste entdeckte Exoplanet, der erdähnlich und habitabel ist. Dieser Tage werden neue Strategien für die Suche nach Leben auf solchen fernen Planeten diskutiert.

Zwei erdähnliche Planeten sind für das Leben geeignet

Seattle. – US-Astronomen haben mithilfe des Weltraumteleskops „Kepler“ die acht bisher erdähnlichsten Planeten bei anderen Sternen entdeckt: Sie könnten aus Stein sein und haben wahrscheinlich eine lebensfreundliche Temperatur, zwei von ihnen sind offenbar besonders für das Leben geeignet. „Beide sind vielversprechende Kandidaten“, erklärt Studienleiter David Kipping.

Um „Opportunity“ bangt die NASA: Der Marsrover leidet an Altersschwäche, aktuell gibt es Probleme mit dem Langzeitspeicher. Daher schreibt „Opportunity“ alle gesammelten Daten in den Arbeitsspeicher, wo sie aber jeden Abend gelöscht werden, wenn sich der Rover abschaltet. Man könnte sagen, er wird dement.

Mehr Infos 
auf krone.at



Foto: AP

Giftalarm: US-Astronauten flüchteten in russischen Teil der ISS-Raumstation

Möglicher Ammoniak-Austritt aus der Kühlung löste Aktion im Weltall aus

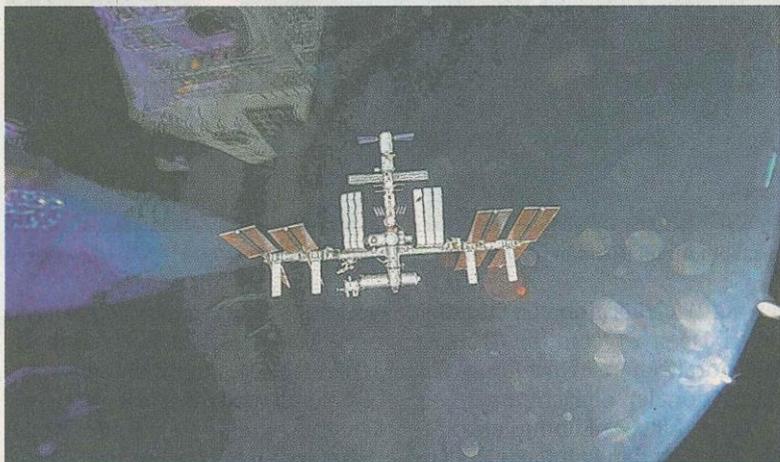
MOSKAU/WASHINGTON. Hochgiftiges Ammoniak aus der Kühlung schien am Mittwoch die Ursache dafür zu sein, dass der US-amerikanische Teil der Internationalen Raumstation ISS nach einem Alarm evakuiert werden musste. Am Abend sprach man von Fehlalarm.

Was den Vorfall verursachte, sei unklar, ein Austritt von Ammoniak unbestätigt, so die US-Raumfahrt-

behörde NASA, Sicherheit gehe aber vor. Am Mittwoch gegen 9.44 Uhr (MEZ) wurde der Alarm ausgelöst. Die Amerikaner Barry Wilmore und Terry Virts haben sich zur Sicherheit in großer Eile in den russischen Teil begeben. Der US-Sektor der Raumstation ist daraufhin evakuiert und abgeriegelt worden. Alle Astronauten befinden sich nun im russischen Teil in Si-

cherheit, hieß es bei der russischen Raumfahrtsbehörde Roskosmos. Derzeit arbeiten auch noch drei Russen und eine Italienerin auf der ISS. „Es gibt dort genug Sauerstoff und Lebensmittel“, sagte Roskosmos-Chef Oleg Ostapenko. Russische Nachrichtenagenturen hatten zuvor unter Berufung auf einen Vertreter des russischen Kontrollzentrums von einem Ammoniak-Leck berichtet.

„Die Lage war kompliziert, aber unter Kontrolle. Derartige Ammoniak-Austritte gab es schon“, sagte der Vertreter. Austritt von Ammoniak gilt – neben einem Brand und einem Druckabfall – als größte Gefahr für den „Außenposten der Menschheit“. Der Stoff dient unter anderem zur Kühlung des Stromkreislaufs auf der ISS rund 400 Kilometer über der Erde. Die ISS gehört zu den seltenen Projekten, bei denen die USA und Russland noch kooperieren. 16 Länder beteiligen sich an der Raumstation, den Großteil der Kosten finanzieren Moskau und Washington.



Alarm auf der internationalen Raumstation

Foto: APA/NASA

Asteroid kommt

WASHINGTON — Ein Asteroid von einem halben Kilometer Durchmesser wird Ende Jänner an der Erde vorbeifliegen. Er werde sich am 26. Jänner bis auf ca. 1,2 Mio. km nähern, also etwa dreimal so weit wie von der Erde bis zum Mond, teilte die NASA mit. Nie zuvor sei ein Asteroid von dieser Größe so nah an der Erde vorbeigeflogen.

Asteroid kommt Erde relativ nahe

Washington – Ein Asteroid von rund einem halben Kilometer Durchmesser wird Ende Jänner an der Erde vorbeifliegen. Der Himmelskörper werde sich dem Planeten am 26. Jänner bis auf etwa 1,2 Millionen Kilometer nähern - also etwa dreimal so weit wie von der Erde bis zum Mond, teilte die US-Raumfahrtagentur NASA mit. Nie zuvor sei ein Asteroid von dieser Größe so nah an der Erde vorbeigeflogen. (dpa)



Komet Lovejoy erstrahlt am Himmel

Der nach dem australischen Astronomen Terry Lovejoy benannte Komet ist derzeit am nächtlichen Südhimmel zu sehen. Mit freiem Auge ist der Kern bei dunklem Himmel nur schwach erkennbar,

mit Feldglas sehen Fachkundige den Kern mitsamt seiner Hülle. Leser Mike Androsch hat den Kometen von Oberneukirchen (Bezirk Urfahr-Umgebung) aus fotografiert.

Foto: Mike Androsch

Seite 10

Raumsonde entdeckt „Beagle 2“ auf Mars

Washington. – Mit ihrer superscharfen Kamera „Hirise“ hat die US-Raumsonde MRO, die den Mars umkreist, den britischen Lander „Beagle 2“ entdeckt. Er war 2011 beim Versuch, als erstes europäisches Raumfahrzeug auf dem Roten Planeten zu landen, verschollen. Er liegt auf der Oberfläche. „Hirise“ hat eine Auflösung von 0,3 m auf 300 km Entfernung und kann so kleinste Objekte aufspüren.

Gigantisches Netzwerk für weltweites Internet

Branson will Hunderte Satelliten ins All schicken

London. – Richard Branson hat eine neue Vision. Der britische Unternehmer will ein Satelliten-Netzwerk aufbauen, um auch in entlegene Winkel der Welt Internetzugänge zu bringen. Davon sollen vor allem Entwicklungsländer profitieren, erklärt der 64-Jährige in einem Interview. Für den Anfang sollen 648 Satelliten in die Umlaufbahnen der Erde schießen und vernetzen. Die Kosten werden auf 1,7 Milliarden Euro geschätzt. Insgesamt ist geplant, in den kommenden Jahren 2400 Satelliten ins All zu senden.

Vor knapp drei Monaten stand Branson nach dem Absturz eines Raketenflugzeugs vor den Trümmern seiner Weltraumtourismus-Idee. Trotz des Rückschlags will er aber nicht aufgeben.

Österreichischer Satellit fliegt ins All

Thermosphäre nennt sich eine der obersten Atmosphärenschichten – sie schützt die Menschheit vor energiereicher, gesundheitsschädlicher Strahlung – bekannt ist aber wenig über sie. Genau das soll sich mit österreichischer Unterstützung ab Jänner 2016 ändern. Dann soll der Satelliten-Winzing (10x10x20 Zentimeter) namens „Pegasus“ ins All starten. Gemeinsam mit weiteren 49 Satelliten wird die von heimischen Studenten entwickelte und gebaute Konstruktion nacheinander „wie eine Perlenkette“ in einer Höhe von 380 Kilometern ausgesetzt – von dort aus soll sie der Wissenschaft faszinierende Einblicke über die Thermosphäre liefern.



LABOR

**Gammastrahler in
Nachbargalaxie entdeckt**

Innsbruck – Kosmische Gammastrahlenquellen zählen zu den wildesten und unverständlichsten Mechanismen im Universum. Mithilfe der H.E.S.S.-Teleskope in Namibia haben Forscher erstmals einzelne solcher Gammastrahler außerhalb unserer Heimatgalaxie entdeckt. Das berichten die Forscher im Fachblatt *Science*, darunter Innsbrucker Astroteilchenphysiker um Olaf Reimer. (APA)

Ein Komet mit Gänsehaut

Die jüngsten
Publikationen von Daten
über den Kometen
„Tschuri“ zeichnen ein
detailliertes und bizarres
Bild des Kometen.
Rund 70 Prozent seiner
Oberfläche sind
bereits kartiert.

Tanja Traxler

Wien – Schroffe, bis zu 700 Meter hohe Klippen, Staubfontänen und tiefe Löcher mit „Gänsehaut“ – die jüngsten wissenschaftlichen Publikationen der Rosetta-Missionen zeichnen ein detailliertes und bizarres Bild des Kometen 67P/Tschurjumow-Gerasimenko, kurz „Tschuri“. Eine Spezialausgabe der Fachzeitschrift *Science* präsentiert gleich sieben Berichte von internationalen Forscherteams mit Daten, die die Raumsonde Rosetta in den letzten Monaten gesammelt hat.

Aus zahlreichen Mosaikstücken haben die Forscher bereits ein recht detailliertes Bild von „Tschuri“ zusammengesetzt. Der Komet hat einen Kopf von rund zwei Kilometern Durchmesser und einen rund vier Kilometer langen Körper.

Nicolas Thomas, Professor für Experimentalphysik an der Uni-

versität Bern, hat mit Kollegen Daten von Infrarot-Abbildungen analysiert, um die Kometenoberfläche zu beschreiben.

Dabei zeigt sich eine große Vielfalt an Strukturen. Rosetta hat bereits rund 70 Prozent der Oberfläche von „Tschuri“ kartiert, mit einer Auflösung, bei der mindestens 80 Zentimeter große Details

zu erkennen sind. Weniger spektakulär als die Oberfläche zeigt sie die Farbschattierung des Kometen. Nur einzelne Stellen erscheinen etwas heller als andere.

Forscher um Holger Sierks vom deutschen Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung haben den Kern des Kometen untersucht. Dieser besteht größtenteils aus Staub, Stein und gefrorenem Gas.

Poröser Kern

Die Forscher vertreten die Meinung, dass der Kern des Kometen recht porös und „fluffy“ ist – zu 70 bis 80 Prozent dürfte er leer sein. Mit ihren Ergebnissen können sie einige gängige Modelle zur Kometenentstehung einschränken. Fabrizio Capaccioni vom italienischen National Institute of Astro-

physics konnte mit seinem Team zeigen, dass die Oberfläche des Kometenkerns aus undurchsichtigen, organischen Komponenten, aber kaum aus vereistem Wasser besteht. Die Wissenschaftler vermuten daher, dass die sonnenbeschienene Oberfläche des Kometen recht dehydriert ist.

Mit den zunehmenden Sonnenstunden am Landeplatz des Mini-Labors Philae, das sich seit seiner Landung im November direkt am Kometen befindet, könnte dieses im Mai seine Batterien aufladen und wieder in Betrieb gehen. Auch Rosetta soll in den nächsten Monaten aus einigen Kilometern Entfernung neue Daten sammeln – und damit die weitere Erforschung des Kometen aus nächster Nähe ermöglichen.



Aufnahmen der Oberfläche des Kometen „Tschuri“ aus einer Publikation des Teams rund um Nicolas Thomas zeigen schroffe Klippen. Die Daten wurden in den letzten Monaten von der Sonde Rosetta gesammelt.
F. J. Science/Thomas et al.

Aus aller Welt 17

Aktuell

Asteroid rast vorbei

NOORDWIJK — Am Montag fliegt der Asteroid „2004 BL86“ an der Erde vorbei — laut US-Raumfahrtagentur NASA so knapp wie kein anderer bisher registrierter Himmelskörper seiner Größe. Abwehr-Experten der europäischen Weltraumagentur in Noordwijk bleiben aber gelassen. „Es besteht keine Gefahr, dass er die Erde trifft“. Der Gesteinsbrocken wird in einer Entfernung von 1,2 Millionen Kilometern am blauen Planeten vorbeifliegen

Rekord-Asteroid 2004 BL86 schrammte an der Erde vorbei

Washington/Wien – Es war ein ziemlich großer Brocken, der die Erde gestern, Montag, passierte: Um etwa 17 Uhr 20 MESZ erreichte der Asteroid 2004 BL86 seinen erdnächsten Punkt. Zwar mag die Distanz von 1,2 Millionen Kilometern auf den ersten Blick nicht besonders nahe erscheinen – sie entspricht der 3,1-fachen Entfernung der Erde zum Mond. Immer wieder rasen kleinere Objekte viel näher an uns vorbei, zuletzt etwa im vergangenen September der Asteroid 2014 RC in einem Abstand von nur 40.000 Kilometern.

Tatsächlich ist bisher aber noch kein anderer registrierter Himmelskörper in der Größe von 2004 BL86 (sein Durchmesser beträgt mehr als einen halben Kilometer) unserem Planeten so nahe gekommen. Forscher und Hobbyastronomen fieberten dem Ereignis dementsprechend entgegen, obgleich das Wetter zumindest in Mitteleuropa die Beobachtung stark erschwerte.

Die Nasa nutzte die Antennen des Deep Space Network in Goldstone (US-Bundesstaat Kalifornien) und das Arecibo Observatory in Puerto Rico, um möglichst viel über den 2004 entdeckten Himmelskörper zu erfahren – eine derart günstige Gelegenheit wird sich nämlich erst wieder in frühestens 200 Jahren bieten. Seinen Rekordstatus als gewaltigster erdnächster Asteroid dürfte er aber im Jahr 2027 verlieren, wenn der noch größere Asteroid 1999 AN10 in nur einer Mondstanz an der Erde vorbeirasen wird. (dare)

DIENSTAG, 3. FEBRUAR 2015

LABOR

Nachweis der kosmischen Inflation zerfiel zu Staub

Paris – Hätten die Daten gestimmt, die Forscher im März 2014 präsentierten, wäre ihnen wohl der Nobelpreis sicher gewesen. Physiker behaupteten vor knapp einem Jahr, in speziellen Mustern der sogenannten Hintergrundstrahlung Gravitationswellen aus der Frühzeit des Universums gleich nach dem Urknall erkannt zu haben. Nun mussten sie eingestehen, dass diese Muster doch nicht von der sogenannten kosmischen Inflation stammen, sondern von Staub in der Milchstraße. (tasch)

Forscher hoffen auf Erwachen von Philae

Darmstadt – Fast drei Monate nach der Landung von Philae auf dem Kometen „Tschuri“ ist noch immer nicht klar, wo genau das geschehen ist. Die Forscher konnten das Gebiet nun zwar auf eine 350 mal 30 Meter große Region eingrenzen, glauben aber nicht mehr an ein Auffinden. Sie hoffen aber weiterhin, das Philae aufgrund der größeren Sonnennähe im Mai „erwachen“ wird. (tasch)

7.2.2015

„Rosetta“ setzt jetzt zum Sturzflug an

Am Valentinstag wird es ernst im Weltall. Die Raumsonde „Rosetta“ (mit Austro-Technik mit an Bord) startet eine

der wichtigsten Teile ihrer Mission: Sie will dem Kometen „Tschuri“ so nahe wie möglich kommen. Dafür stürzt sich die Sonde auf bis zu 140 Kilometer in die Tiefe – am 14. 2. will sie sich den Staubkometen in einer Entfernung von nur sechs Kilometern ansehen. „Das wird uns einzigartige wissenschaftliche Beobachtungen ermöglichen“, sagt „Rosetta“-Wissenschaftler Matt Taylor.





©: EPA

Wie wunderschön die Erde von der Internationalen Raumstation aus gesehen aussieht, sieht man auf diesem Foto, das die italienische Astronautin Samantha Cristoforetti gemacht hat. Es zeigt den Golf von Aden und das Horn von Afrika. Die 37-jährige ist seit 23. November auf der ISS.

Raumfrachter von ISS zurückgekehrt

Cape Canaveral. – Nach rund einem Monat an der Internationalen Raumstation ISS ist „Dragon“ zur Erde zurückgekehrt. Der von dem Unternehmen SpaceX betriebene Raumfrachter ist mit rund 1700 Kilogramm Müll und wissenschaftlichen Experimenten befüllt, darunter erste Produkte eines 3-D-Druckers im All.

Rosetta nähert sich Tschuri

Sonde kommt Kometen bis auf sechs Kilometer nahe

DARMSTADT. Einmaliges Flugmanöver für „Rosetta“: Bei einem Tiefflug soll die Weltraumsonde den Kometen „Tschuri“ aus nächster Nähe betrachten. Voraussichtlich in der Nacht auf morgen wird sie nur noch sechs Kilometer von „Tschuri“ entfernt sein - gestern waren es noch 140 Kilometer.

Bei dem Manöver soll die Sonde Regionen des Kometen untersuchen, in denen Gas und Staub austreten. Vor drei Monaten hatte die Sonde nach zehn Jahren Flug das Mini-Labor „Philae“ abgesetzt, seither umkreist sie den Kometen.

Der Komet wärmt sich auf seiner Reise auf, sein Schweif wird größer. Der Sonne soll „Tschuri“ im August am nächsten sein. Die „Rosetta“-Mission zählt zu den ambitioniertesten Projekten der Europäischen Weltraumagentur (ESA). Wissenschaftler wollen einen Blick auf die Anfänge des Sonnensystems werfen, das vor 4,6 Milliarden Jahren entstand. Das von „Rosetta“ transportierte Mini-Labor hat wegen Strommangels Sendepause. Im Frühjahr könnte „Philae“ aufwachen, falls die Batterie von der Sonne wieder Energie bekommt.



Foto: AFP

Der erste zweibeinige Roboter, der je im All mit einem Menschen gesprochen hat, ist nach 18 Monaten wieder auf die Erde zurückgekehrt. „Kirobo“ war im August 2013 zur Internationalen Raumstation ISS geschickt worden, um dem japanischen Astronauten Koichi Wakata Gesellschaft zu leisten. Derzeit spricht der Roboter nur Japanisch.

DER STANDARD

ALBUM

Samstag, 14. Februar 2015

Reportage: Spurensuche nach einer letzten Liebe: Petrópolis war Stefan Zweigs Endstation im Exildasein. A 3

Literatur: Wem gehört Th. B.? Den Erben Thomas Bernhards geht es jetzt auch um Markenschutzrechte. A 4

Architektur Der Wiener Architekt Harry Glück wird 90 und zieht Zwischenbilanz über sein Werk. A 8

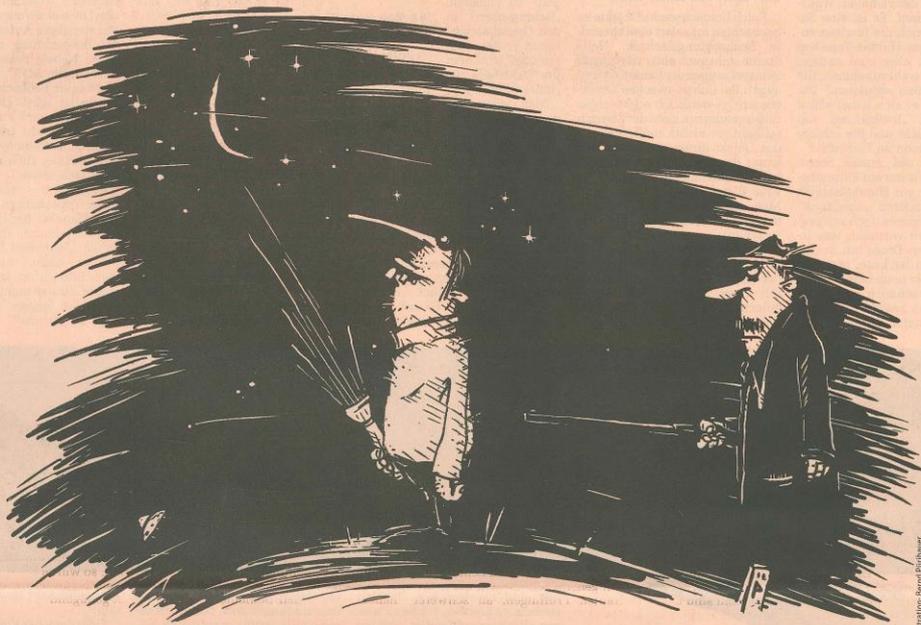


Illustration: Bernd Piribauer

Wenn er Pech hat, begegnet er auf seiner Lichtjagd auch niederösterreichischen Jägern, die ihn dann fragen, ob er eine „Erlaubnis“ hätte für das, was er tut.

Schauergeschichten

Wolfgang Howurek, kurz Howdii, ist Sterngucker und das, was man einen Extrembeobachter nennt. Er war sieben, als ihm sein Vater den Nachthimmel erklärte. Ein Ausflug zu einem anderen Planeten.

REPORTAGE: Manfred Rebhandl

Was ich bisher über das Weltall und seine unendlichen Weiten wusste, das stand in Computer-Logbuch Nr. 1 der Enterprise. Aber egal in welchen Sonnensystemen Captain Kirk und seine Crew sich gerade befanden, um dort viele Lichtjahre entfernt von der Erde neue Welten, neues Leben und neue Zivilisationen zu erforschen – am Ende interessierte mich doch immer nur die Länge von Lieutenants Uhuras Rückchen.

Um das zu ändern, stand heuer „Teleskop!“ in meinem Brief ans Christkind. Das schickte mich bei Starkregen hinaus nach Mistelbach, tiefstes Niederösterreich statt hochstehender Zivilisation. Mit der Schnellbahn fahre ich dorthin, 40 km/h Reisegeschwindigkeit anstatt Warp-Antrieb mit Überlichtgeschwindigkeit. Duck-duckgo, die Suchmaschine, die einen nicht verfolgt, hat den dortigen *astroshop.at* als verlässliche Bezugsquelle für Teleskope ausgeworfen. Über E-Mail ging eine erste Anfrage hinaus, und umgehend kam eine überaus detaillier-

te und ausgesprochen freundliche Antwort des dortigen Shop-Inhabers zurück.

Schützenweg ist keine schlechte Adresse für einen, der sich selbst Jäger nennt. Seine Waffen heißen aber nicht Winchester oder Smith & Wesson, sondern z. B. Vixen VMC 260L 10" f/11.5 Field-Maksutov oder Ceravolo HD145. Und seine Jagdobjekte sind keine Hirsche oder Fasane, sondern kleinste Quellen von Licht in den entlegensten Ecken des Weltraums, sogenannte Faint Puzzies, die mit ungeübtem Auge kaum mehr wahrnehmbar sind.

Der Planet Howdii

Wolfgang Howurek, der sich auf seiner Beobachtungswebsite *nightsky.at* Howdii nennt, ist dieser Lichtjäger. An der genannten Adresse liegt aber kein Geschäft, sondern nur ein 60er-Jahre-Reihenhaus, in dem er mit seinen Eltern aufwuchs. Dort öffnet mir einer, der optisch ein wenig an Franz Fuchs erinnert, nur mit Händen und natürlich ungleich sympathischer. Seine Esta, ein Wolfspitz-Mädel, lässt nach kur-

zer Begrüßung von mir ab. Wolfspitze sind gute Wachhunde, sie halten ihm unerwünschte Eindringlinge vom Leib.

Ich darf also weiter vordringen in die Atmosphäre des Planeten Howdii, die überhitzt und unterlüftet ist, das Element Sauerstoff kommt darin praktisch nicht vor. Mr. Spock würde mit seinen Vulkanierohren wackeln, aber dem Gastgeber fällt das vermutlich nicht einmal auf, denn Herr Howurek ist „Aspie“, wie er sich selbst bezeichnet. Ein Mensch mit Aspergersyndrom. Und im Internet steht über Aspie: „... haben Schwächen im Bereich Interaktion.“

Dafür hat der hier richtig gute Augen.

Im ehemaligen Wohnzimmer seiner verstorbenen Eltern hat Herr Howurek sein Büro eingerichtet, das gleichzeitig Schau-

raum und Werkstatt ist. Hier stehen Regale voll mit Fachbüchern und natürlich ein paar Teleskope: ein richtig dickes, ein noch dickeres und ein überraschend großes, welches das Christkind für mich bestellt hat.

Howdii war sieben, als sein Vater, damals Lehrer, ihm den Nachthimmel erklärte. Zunächst natürlich nur die Basics, also: Mond, Mars, Saturn und Venus, dazu ein paar Sternbilder. Es interessierte ihn, aber er war nicht sofort angefixt. Das mag an der Ausrüstung gelegen haben, denn das erste Teleskop, das er bekam, war ein „ausziehbares Pi-

ratengerät“, wie er es nennt, so eines, wie es Halvar aus Flake verwendet. Damit sah er zwar bis in Nachbars Garten, aber nicht in das Auge Gottes.

Im Jahr darauf bekam er von der Großmutter ein etwas besseres, und damit konnte er den Mond aus der Nähe sehen und die Rin-

ge des Saturn. Das gefiel ihm, wurde aber auch schnell langweilig. Er wollte mehr, aber was er zunächst machte, war nicht mehr als „ein Herumstochern im schwarzen Nichts“, wie er es nennt. Gott sei Dank ist der Nachthimmel relativ gut abgegrast und kartiert. Schließlich war es ein Himmelsatlas von Erich Karkoschka mit einer Objektauswahl für kleine bis mittelgroße Amateuerteleskope, der ihm die nötige Orientierung für da oben gab.

Schon bald schaute er vorbei am Mond, vorbei auch an Beteigeuze und Rigel im Orion, vorbei an Sirius A, dem hellsten wahrnehmbaren Stern am nördlichen Nachthimmel. Bald waren alle mit freiem Auge bei gutem Nachthimmel sichtbaren Objekte für ihn wie vertraute Nachbarn, er kennt sie alle beim Namen oder ihrer Nummer, kennt ihre Position am Nachthimmel, ihre Erwähnung in Katalogen und Verzeichnissen. Die prüft er – typisch für einen Aspie – stets eingehend, und immer wieder findet er darin Fehler. Dass der Mensch seinen Horizont

▷ Fortsetzung auf Seite A 2

▷ Fortsetzung von Seite A 1 erweitern will, liegt in seiner Natur, oder wie Howdii sagt: „Morgen will ich nicht so deppert sein wie heute.“ Also beschäftigt er sich neben seiner Arbeit bei Siemens auch mit Teleskopen, lernt alles über Spiegel, Linsen, Brennweiten, und schon bald baut er selbst welche. In der Literatur über Aspius steht auch: „overly focussed on one subject.“

Solcherart extrem gebildet und bestens ausgerüstet, interessierte Howdii bald nur noch, was er „die Grenzen der visuellen Wahrnehmung“ nennt. Es ist eine Sache, sagt er, sich die faszinierenden Fotos vom Hubble-Teleskop anzuschauen, aber eine andere, „selbst Dinge wahrzunehmen, die sich da draußen abspielen.“ Die Aufgabe, die er sich dabei selbst stellt, lautet: „Beobachten von sichtbarem Licht und die scharfe Abbildung davon im Fernrohr.“

So wurde aus einem Sterngucker irgendwann ein Extrembeobachter, der ein Himmelsobjekt nach dem anderen „arbeitet“ und sich an immer noch schwierigeren Objekten versucht, was irgendwann „zur Droge mit Suchtpotenzial“ werden kann. Man will nämlich immer noch tiefer hinaus den Deep Sky schauen, will an die Grenzen gehen, welche die Natur, die Physik „beim Schauen“ set-

zen. An diese Grenzen der visuellen Wahrnehmung zu gehen heißt: „Man findet in der Literatur keine Anhaltspunkte mehr, wie weit hinaus man gekommen ist.“

Das heißt konkret: stundenlang am Fernrohr hocken, um vielleicht irgendwann ein paar Photonen einzufangen von einem Fuzerl von einem Stern, der irgendwo da draußen im Weltraum herumswirrt; von dem man zwar weiß, dass es ihn gibt oder gab, den man aber mit freiem Auge nicht sieht.

Ein Fuzerl von einem Stern

Solch lichtschwache Objekte zu beobachten erfordert eine spezielle Beobachtungstechnik. Helle Sterne sieht auch einer wie ich mit Sehwerkzeugen der Bauart „Schasauge“. Bei lichtschwachen Objekten wird es natürlich schwieriger, und irgendwann sieht der Mensch schlicht gar nichts mehr, wenn er das Objekt direkt anschaut. Man kennt das als Landel, wenn man bei vollkommener Dunkelheit vom Bierzelt nach Hause geht: Man „sieht“ die Straße einfach besser, wenn man neben die Straße schaut.

Da also kommt das „indirekte Sehen“ ins Spiel. Die Erfolge, die der ambitionierte Sternschauer mit dieser Kunst erzielen kann, berechnen sich nach Wahrscheinlichkeit. „Ungeübte werden sich

schwern, einen Stern mit 98 Prozent Wahrscheinlichkeit zu sehen. Sterne mit 50 Prozent Wahrscheinlichkeit kann jeder wahrnehmen, der ein bisschen Übung mit indirekten Schauen hat. Bei 20 Prozent Wahrscheinlichkeit nähert man sich dem Hardcore-Bereich an“, sagt Howdii. Er selbst sieht noch nur noch ein Paar Zehntel Magnituden, mit denen die scheinbare Helligkeit von Himmelskörpern gemessen wird, um „perfekt“ zu schauen.

„Reinnsachen in den Grenzbereich“ nennt er das. „Ich seh nix!“ wird man ihn jedenfalls nie jammern hören. Man muss für diese hohe Kunst des Schauens in guter Verfassung sein, innere Ruhe haben, locker bleiben. Man muss das Auge „dünnladapieren“, das heißt den spärlichen Lichtverhältnissen anpassen, und auch das Teleskop der Umgebungstemperatur anpassen.

Stimmen alle inneren und äußeren Voraussetzungen, gehört dann immer auch noch Glück dazu, um ein Sternchen in Gestalt eines Fotons aufzufallen zu sehen. Foto-

umliegenden Wiesen. Oder er fährt auf die Steyersberger Schwaig, eine Anhöhe in der Nähe von Gloggnitz, 150 km hin und wieder retour für ein paar Stunden Schauen. Bei perfekten Beobachtungsbedingungen kann dort schon mal Gedränge unter Extremschauern herrschen. Generell hält Howdii die Erde für „einen durchaus tauglichen Balkon“ zum Sternderlschauen, „ganz nett positioniert in der Milchstraße“. Das Teleskop gegen den Polarstern ausgerichtet, sehen wir von hier aus ihre Ränder, richten wir das Fernrohr nach links oder nach rechts aus, nach Osten oder Westen aus, schauen wir hinaus in die Tiefen des Alls.

Dafür braucht es natürlich gutes Wetter, und darum ist Howdii mittlerweile selbstverständlich auch ein ausgesprochen guter Wetterkundler, der seine Beobachtungen Tage im Voraus planen kann. Das größte Problem beim Schauen ist aber mittlerweile die Lichtverschmutzung. Jede Garagenfahrt ist heute erleuchtet, auf jedem Hochsitz brennt eine Birne. Energieeffizienzgesetze werden daran nichts ändern,

wie er es nennt, „noch einige Attacken auf die etablierte Beobachterwelt vor“. Tatsächlich spricht er von den Objekten, auf die er es abgesehen hat, wie ein Jäger von seinem Wild. Diesen und jenen Nebel im Deep Sky hat er schon „erledigt“, ein bestimmter Sternhaufen „kommt als Nächstes dran“. Nur ausweichen kann er die Dinger nicht.

Beobachtungsleistung

Manche Erledigung findet dann sogar „bei den Amis“ Erwähnung, anderen „exzellenten Beobachtern“, wie er sie respektvoll nennt. Das sind dann Aufsätze z. B. über die Beobachtung des Planetarischen Nebels Pease 1 im Kugelsternhaufen M15“, in denen explizit seine Beobachtungsleistung gewürdigt wird. Das macht ihn dann schon auch ein bisschen stolz. Aber ihn nicht treibt nicht der Ehrgeiz, anderen etwas zu beweisen. Muss er auch nicht, denn er sieht sich sowieso – bei aller Bescheidenheit – unter den absoluten Topschauern, die auf diesem Planeten herumlaufen. Captain Kirk könnte ihn ungeschaut neben Lieutenant Uhura auf die Brücke setzen, und wenn auf dem Bildschirm irgendwas auftaucht, das er nicht kennt, könnte er ihn fragen: „Howdii, was liegt da vor uns?“ – „Das ist der



Hat man diese Lichtquelle erst einmal lokalisiert, was der berühmten Suche nach der Nadel im Heuhaufen gleicht, kann man das Teleskop immer wieder dorthin ausrichten, und im besten Fall kommt es zu „mehrmaligen Beobachtungen“.

Foto: iStock, APA

nen sind Lichtteilchen, die von sterbenden Sternen, Weißen Zwergen, hinausgeschleudert werden und irgendwo da draußen, unvorstellbar viele Lichtjahre von uns entfernt, für Augenblicke noch einmal auftauchen, nachdem ihre Quelle, der Stern, längst tot ist.

Hat man diese Lichtquelle erst einmal lokalisiert, was der berühmten Suche nach der Nadel im Heuhaufen gleicht, kann man das Teleskop immer wieder dorthin ausrichten, und im besten Fall kommt es zu „mehrmaligen Beobachtungen“. Dann hat man auch die Sicherheit, das Objekt wirklich gesehen zu haben und nicht Opfer seiner eigenen Nervens und einem Artefakt der eigenen Sehwerkzeuge aufgefressen zu sein.

Insbesondere Neumondnächte

Wenn Howdii eine halbe Stunde lang geschaut, mit dem Auge das Schwarz abgetastet, dabei „Augengymnastik am Okular“ betrieben hat und dann einen Punkt Schwarz inmitten von Schwarz fixiert; wenn er dabei ruhig bleibt, ruhig atmet, sich nicht mehr bewegt und nichts mehr um sich herum wahrnimmt; wenn dann das Foto auftaucht, dann gerät er auch schon mal in Trancezustände. Und er muss dafür nicht einmal etwas geraucht haben, um in den Flow zu kommen, obwohl der Nachthimmel doch gerade so aussieht, als hätte ihn jemand erschaffen, der richtig gutes Zeug zu rauchen hatte.

Für solche „Ausnahmebeobachtungen“ geht Howdii in jeder klaren Nacht, insbesondere in Neumondnächten, hinaus in die

sagt Howdii, solange nicht die Beleuchtungsstärke zurückgeht, worüber er natürlich plädiert. Die Erfahrung eines Johannes vom Kreuz z. B., Mystiker des 16. Jahrhunderts, der durch „Die dunkle Nacht“ in seinem gleichnamigen Gedicht seinem Gott entgegenkam, ganz ohne Smartphone, dessen Display ihn ständig blendete, werden wir modernen Menschen wohl nicht mehr machen.

Wenn Howdii im Weinviertel unterwegs ist, dann muss er die Lichtglocke Wiens, die sich in sein Sichtfeld hineinschwindelt, in die Himmelsdecke verbannt werden, wenn er Pech hat, begegnet er auf seiner Lichtjagd auch niederösterreichischen Jägern, die ihn dann fragen, ob er eine „Erlaubnis“ hätte für das, was er tut. Wer hier kein Lagerhaus-Kapperl trägt, gilt schnell mal als Außerirdischer. Wie immer im Leben gilt also auch beim Schauen: Es muss halt alles passen. Zur Not – und für die meisten Tests mit seinen Teleskopen – begnügt er sich mit seiner Hausenfahrt. Weiter hinaus treibt es ihn auf dieser Erde sowieso nicht, Tirol oder Vorarlberg, das geht für ihn schon wegen der Sprachprobleme nicht. Und Astrofarnen, wie es sie in Marokko und Namibia gibt, locken ihn schon gar nicht. Angeber, die sich dort ihre Röhren hinbringen lassen und dann ein paar Fotos des südlichen Himmels machen“, entlocken ihm bestenfalls ein müdes Lächeln, denn: „Geld kauft kein Talent zum Schauen“, sagt er.

Anders, als man vielleicht denken könnte, kommt es dabei auch gar nicht einmal so sehr auf die Größe des Teleskops an. Er selbst hat „mit einem rotzfrechen, langen und ziemlich dünnen Röhr“,

Ringnebel M57 in der Lier, Captain!“

Oder doch der Komusnebel? Dieser findet unter anderen großartigen Einträgen Erwähnung auf seiner Beobachtungswebsite nightsky.at, wo Howdii mit einem Freund zusammen Himmelsbeobachtungen schildert und die Jagd auf Objekte beschreibt. Das liest sich dann spannend wie eine sehr eigenwillige Reise ins Herz der Finsternis.

Das Christkind hat mir mein Teleskop zwar geschenkt, aber nach Hause schleppen muss ich es selbst. Als mich Zeit bei Siemens mal Fahrlehrer war und auch seine Kutsche gerne in den Grenzbereich trieb, wenn er über Niederösterreichs Straßen fuhr, als er mich also mit seinem Kombi sicher zum Bahnhof lenkt, da erzählt er mir überraschend noch von einer „perfekten Mondsichel“, die er mal beobachtet hat, und das war „dann beinahe romantisch“. So etwas könnte man sich durchaus auch mit einer Lady auf einer Bank sitzend anschauen, vorausgesetzt natürlich, sie spricht dabei nicht, bewegt sich nicht und atmet kaum, um die ganze herrliche Schauerei nicht durch mögliche Luftverwirbelungen zu zerstören.

Herr Howdii ist also nicht nur Extrembeobachter, sondern auch Ästhet. Mr. Spock, der alte Kaltblüter, würde die Augenbrauen heben und ihn zu Recht „faszinierend“ nennen.

Manfred Rebbhandl, geb. 1966 in OÖ, ist seit 1995 freier Autor und lebt in Wien. Zuletzt erschien „In der Hölle ist für alle Platz“ (Czerin-Verlag).
Foto: Herbert Cern

ALBUM
Mag. Christoph Winder (Redaktionsleitung)
E-Mail: album@derStandard.at



Freiwillige suchen nach Beweis für Leben im All

Beweise für außerirdisches Leben sind in den nächsten 20 Jahren möglich, erklärten US-Wissenschaftler vor dem Kongress. Maßgeblichen Anteil daran könnten weltweit 1,5 Millionen Freiwillige haben, die Computer zur Auswertung von Funksignalen aus dem All zur Verfügung stellen. Allein in Deutschland, Österreich und der Schweiz beteiligen sich 160.000 Personen mit Spezialsoftware an dem Programm.

Rätselhafte Riesenwolken am Mars

Amateurastronomen haben 2012 bei Beobachtungen des Roten Planeten mysteriöse Wolkenformationen entdeckt. Diese dehnten sich bis zu einer Höhe von etwa 250 Kilometern über der Marsoberfläche aus. Ein Forscherteam präsentiert nun mögliche Erklärungen.

Klaus Taschwer

Bilbao/Wien – Es war eine rätselhafte Entdeckung, die Amateurastronomen am 12. März 2012 machten: Sie beobachteten unmittelbar über der Südhälfte des Roten Planeten in ungewöhnlichem Abstand zur Marsoberfläche weit ausgedehnte Rauch- oder Dampffahnen.

In den folgenden zehn Tagen vergrößerte sich das Rätsel der Marswolken noch weiter: Das Phänomen wurde immer wieder an derselben Stelle am Marsmorgen beobachtet, nie jedoch am Marsabend. Dann verschwand die Formation für 14 Tage. Vom 6. bis 16. April 2012 allerdings wurde eine ähnliche Erscheinung an etwa derselben Stelle beobachtet, ehe sie endgültig verschwand.

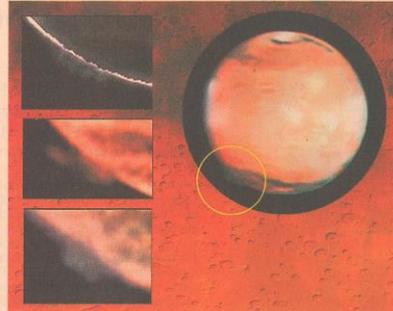
Wolkenformationen sind auf vielen Planeten und Monden unseres Sonnensystems nichts Außergewöhnliches. Am bekanntesten ist der „große rote Fleck“ des Jupiters, ein sich verändernd

er gigantischer Wirbelsturm in einer Atmosphäre aus Wasserstoff, Helium, Ammoniak, Methan und anderen Stoffen.

Extreme Höhe der Wolke

Die 2012 entdeckte Wolkenformation am Mars, die eine Ausdehnung von rund 1000 Kilometern sowohl in Nord-Süd- als auch in Ost-West-Richtung aufwies, ist aber auch deshalb mysteriös, weil sie in ungewöhnliche Höhe über die Marsoberfläche aufstieg – nämlich auf weit über 200 Kilometer, wie nun ein Forscherteam um den spanischen Astrophysiker Agustín Sánchez-Lavega (Universität des Baskenlandes in Bilbao) im Fachblatt *Nature* berichtet.

Die bekannten Marswolken aus Kohlendioxid- oder Wassereiskristallen erreichen gerade einmal 100 Kilometer. Marsianische Staubwolken kommen bis auf 60 Kilometer über der Oberfläche vor, und Polarlichter sind bisher nur bis in einer Höhe von 130 Kilometern beobachtet worden.



Die erste der seltsamen Wolken (aufgenommen am 23. März 2012), die bisherigen Annahmen über die Marsatmosphäre widersprechen.

Sánchez-Lavega und seine Kollegen machten sich zuerst einmal auf die Suche nach möglichen anderen Beobachtungen solcher Phänomene auf dem Roten Planeten und stießen auf Fotos, die das Weltraumteleskop Hubble am 17. Mai 1997 machte und die ein ähnliches Phänomen zeigen. Diese Aufnahmen wurden neben den zahlreichen Fotos von 2012 in die Analyse einbezogen.

Offensichtlich scheint dabei nur, dass sich diese mysteriösen Gebilde rasch verändern und ein zyklisches Verhalten aufweisen. Und aufgrund der Höhe der Wolkenformation lasse sich nach derzeitigen Kenntnissen ausschließen, dass die ungewöhnliche Wolkenformation aus gewöhnlichen Eiskristallen, Staub oder Polarlichtern bestanden haben dürfte. Doch was war es dann?

Mit einer eindeutigen Antwort muss auch das international zusammengesetzte Wissenschafterteam um Sánchez-Lavega passen. Mit zwei verschiedenen Simulationen von Umwälzungen in der bisher bekannten Marsatmosphäre konnten sie die Beobachtungen und die Natur der Wolken bisher nicht endgültig klären.

Am ehesten kommen Wassereispartikel einer Größe von etwa 100 Nanometern (Millionstel Millimetern) infrage. Allerdings müsste die Temperatur in der höheren Atmosphäre dann um etwa 50 Grad Celsius niedriger sein als bisher bekannt. Auch Eis aus Kohlendioxid wäre eine Möglichkeit. Doch dann müsste es sogar 100 Grad Celsius kälter sein als bislang gedacht.

Ultrahelle Polarlichter?

Schließlich könnte das Phänomen auch auf Polarlichter zurückgehen. Doch diese müssten 1000-mal heller sein als Polarlichter auf der Erde. Es seien jedenfalls weitere Beobachtungen erforderlich, um die Ursache für das Phänomen weiter einzuzugrenzen, schreiben die Forscher. Klar ist nur, dass alle drei Erklärungen dem bisherigen Wissen über die obere Atmosphäre des Roten Planeten eindeutig widersprechen.

Foto: Grupo Ciencias Planetaria (GCP) – IPRV/EHU

● **Raumfrachter verglüht**

Zum Ende seiner Mission ist der mit Abfall von der Raumstation ISS beladene europäische Raumtransporter „Georges Lemaître“ in der Erdatmosphäre verglüht.

Dunkle Materie mit apokalyptischer Wirkung

US-Wissenschaftler haben eine ungewöhnliche Erklärung für das regelmäßig wiederkehrende Massensterben in der Erdgeschichte vorgelegt: Womöglich ist Dunkle Materie für das todbringende Bombardement aus dem All verantwortlich.

Thomas Bergmayr

New York / Wien – So wie die meisten anderen Sterne der Milchstraße kreist unsere Sonne fortwährend um das galaktische Zentrum. Rund 250 Millionen Jahre benötigt unser Sonnensystem für eine vollständige Runde. Der Pfad, dem es auf seiner langen Reise folgt, gleicht dabei einer mehr oder weniger gleichmäßigen Wellenbewegung: Manchmal befindet es sich ein Stück über der galaktischen Ebene, dann wieder darunter. Die Passage durch diese am dichtesten mit Sternen bevölkerte Region findet annähernd alle 30 Millionen Jahre statt.

Doch nicht nur Himmelskörper und Gaswolken konzentrieren sich in der zentralen Ebene unserer Galaxie. Beobachtungen legen nahe, dass sich dort auch jene unsichtbare Substanz zusammenballt, die Astrophysiker Dunkle Materie nennen und die sich allein durch ihren gravitativen Einfluss auf ihre Umgebung nachwei-

sen lässt. Diese Wechselwirkung hat möglicherweise auch für unsere Erde und ihre Bewohner signifikante Folgen – zumindest wenn es nach der These des US-Wissenschaftlers Michael Rampino geht.

Rampino und sein Team von der New York University haben nämlich festgestellt, dass in der Erdgeschichte immer dann Asteroideinschläge und Massensterben zunahmten, wenn das Sonnensystem die galaktische Ebene durchquerte. Nach Ansicht der Forscher, die ihre Berechnungen nun im Fachmagazin *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* vorstellten, sei die Ursache dafür im direkten Einfluss der Dunklen Materie zu suchen.

Regelmäßiges Massensterben

„Die Geschichte der Erde ist durchsetzt von regelmäßig wiederkehrenden Massenaussterbenereignissen, einige davon lassen sich nur schwer erklären. Möglicherweise liefert hier Dunkle Ma-



Foto: WPA / EPA / Alessandro della Bella

Hell erstrahlt die Milchstraße am nächtlichen Himmel über den Schweizer Bergen. Die regelmäßige Passage durch ihre zentrale Ebene könnte für die Erde böse Folgen haben, spekulieren US-Forscher.

terie die nötigen Antworten“, meint Rampino.

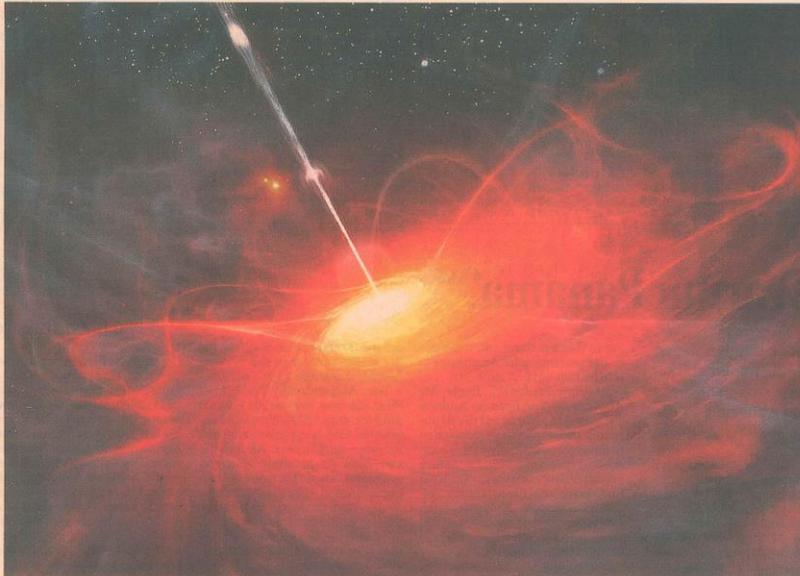
Laut ihren Modellberechnungen reicht die Konzentration an Dunkler Materie in der galaktischen Ebene aus, während einer Durchquerung für Unruhe unter den Kometen in der Oortschen Wolke an den äußeren Rändern unseres Sonnensystems zu sor-

gen. Einige dieser kosmischen Geschoße würden aufgrund der gravitativen Störungen ihre angestammten Bahnen verlassen und den Weg ins innere Sonnensystem einschlagen, wo sie schließlich unter anderem auch auf die Erde treffen – mit den entsprechenden Folgen. Immerhin habe auch das letzte große Massensterben vor 66

Millionen Jahren, bei dem die Dinosaurier das Feld zugunsten der Säugetiere räumten, während einer Durchquerung der galaktischen Ebene stattgefunden, geben die Forscher zu bedenken. Um ihre Theorie zu untermauern, seien allerdings noch weitere Untersuchungen nötig, schränkt Rampino ein.

Meteoritenkrater in Schweden identifiziert

Stockholm – 200 Jahre lang rätseln Experten schon über die Entstehung der sogenannten Hummeln-Struktur unter dem gleichnamigen See in der südschwedischen Provinz Småland. Ein Wissenschaftler des Naturhistorischen Museums (NHM) Wien hat nun gemeinsam mit schwedischen Kollegen nachgewiesen, dass es sich dabei um den rund 470 Millionen Jahre alten Einschlagkrater eines Meteoriten handelt, wie sie im Fachjournal *Geology* berichten. (APA)



Künstlerische Darstellung eines Quasars. Diese „quasistellaren Objekte“ bestehen aus extrem massereichen Schwarzen Löchern, die mehrere Millionen bis Milliarden Sonnenmassen umfassen können, und leuchtenden Materiescheiben.

LABOR

Russland koppelt von der ISS ab

Moskau – Die Tage der seit 1998 als internationales Projekt betriebenen Raumstation ISS sind gezählt: Die russische Raumfahrtbehörde Roskosmos als einer der wichtigsten Kooperationspartner hat angekündigt, 2024 aus dem Projekt auszusteigen. Das ist immerhin vier Jahre später als ursprünglich geplant, was Freude bei der Esa auslöste. Nach Auslaufen der Frist will Roskosmos den russischen Teil der ISS abkoppeln und als Kernstück einer neuen, eigenen Raumstation verwenden. (red)

Uralter, superheller Gigant

Astronomen entdeckten einen extrem hellen Quasar mit einem gigantischen Schwarzen Loch aus der Frühzeit des Universums. Die kurze Entstehungszeit des Objektes gibt Rätsel auf – und lässt auf neue Erkenntnisse über diesen Zeitabschnitt hoffen.

David Rennert

Peking/Wien – Nach heutigem Wissensstand befinden sich in den Zentren aller Galaxien supermassereiche Schwarze Löcher und bilden dort sogenannte Quasare: Sie sind von einer rotierenden Scheibe leuchtender Materie umgeben und extrem hell – mitunter sogar heller als alle Sterne ihrer Galaxie zusammengenommen.

Man nimmt an, dass diese Schwarzen Löcher in der Frühzeit des Universums entstanden und ursprünglich zwischen 100 und 100.000 Mal massereicher waren als die Sonne. Durch die sogenannte Akkretion, also das gravitationsbedingte Verschlingen von kosmischer Materie, wuchsen sie im Lauf der Zeit zu gigantischen Objekten heran, die Millionen oder gar Milliarden Sonnenmassen erreichen.

Für das Zentrum der Milchstraße wird zum Beispiel von einem Schwarzen Loch ausgegangen, das zwischen vier und fünf Millionen Sonnenmassen umfasst. Astronomen um Xue-Bing Wu von der Peking-Universität berichten nun im Fachblatt *Nature* von der Entdeckung eines bisher unbekanntem Giganten: Dieses Schwarze Loch kommt auf satte zwölf Milliarden Sonnenmassen und leuchtet gleich 420 Billionen Mal so hell wie unsere Sonne.

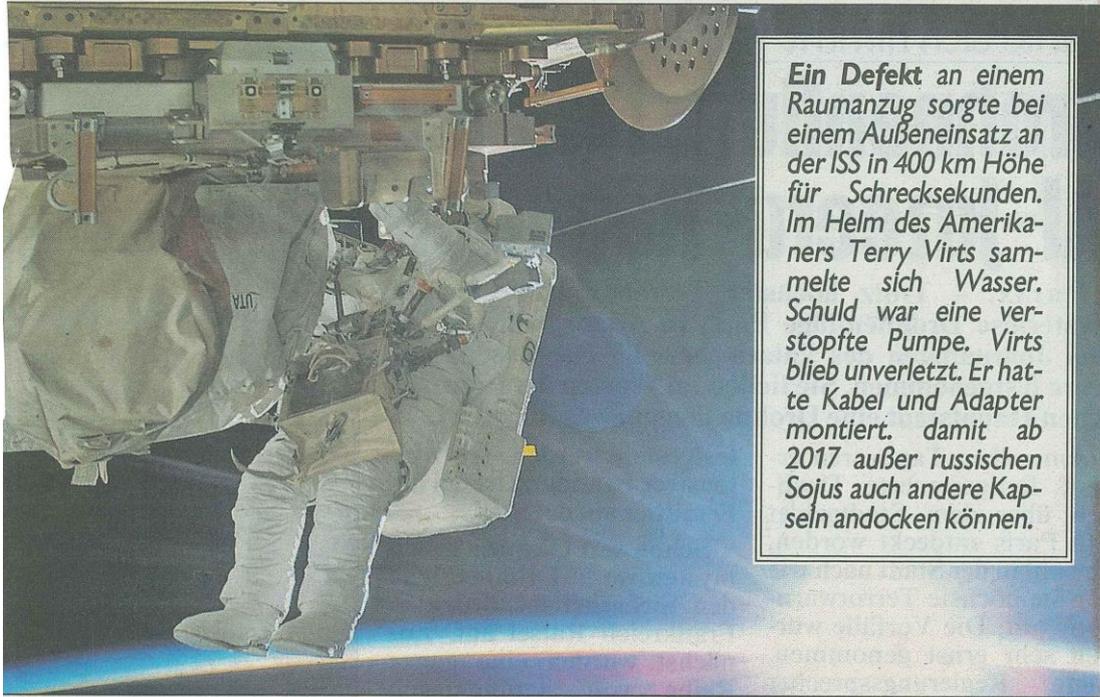
Ungebremster Materiefresser

Das SDSS J0100 + 2802 genannte Objekt befindet sich demnach 12,8 Milliarden Lichtjahre von der Erde entfernt. Berechnungen zufolge entstand es etwa 875 Millionen Jahre nach dem Urknall – und wäre damit der hellste und massereichste bekannte Quasar aus diesem Zeitalter des Universums.

Zwar sei eine solche Entdeckung nicht undenkbar gewesen, dennoch überrasche der kurze Zeitraum, in dem das Objekt diese enorme Masse gewonnen haben muss, so Koautor Fuyan Bian: „Dass ein derart massereiches Schwarzes Loch so schnell entsteht, lässt sich schwer mit gängigen Theorien interpretieren.“

Denn es müsste nahezu ununterbrochen ein Maximum an interstellarem Gas verschlungen haben, um in dieser Geschwindigkeit ein solches Ausmaß zu erreichen. Aktuelle Theorien gehen aber davon aus, dass die extrem energiereiche Strahlung, die bei der Akkretion von Materie entsteht, diesen Vorgang und damit das Wachstum Schwarzer Löcher nach zehn bis hundert Millionen Jahren stark abbremst.

Neben diesem Rätsel hinterlässt die Entdeckung des extrem hellen Quasars auch Hoffnung auf neue Erkenntnisse über das junge Universum: Denn auf dem Weg zu irdischen Beobachtern werden einige Wellenlängen des Lichts von Gaswolken absorbiert, was Rückschlüsse über deren chemische Zusammensetzung ermöglicht.



Ein Defekt an einem Raumanzug sorgte bei einem Außeneinsatz an der ISS in 400 km Höhe für Schrecksekunden. Im Helm des Amerikaners Terry Virts sammelte sich Wasser. Schuld war eine verstopfte Pumpe. Virts blieb unverletzt. Er hatte Kabel und Adapter montiert, damit ab 2017 außer russischen Sojus auch andere Kapseln andocken können.

Foto: REUTERS

Es ist so schwer wie zwölf Milliarden Sonnen

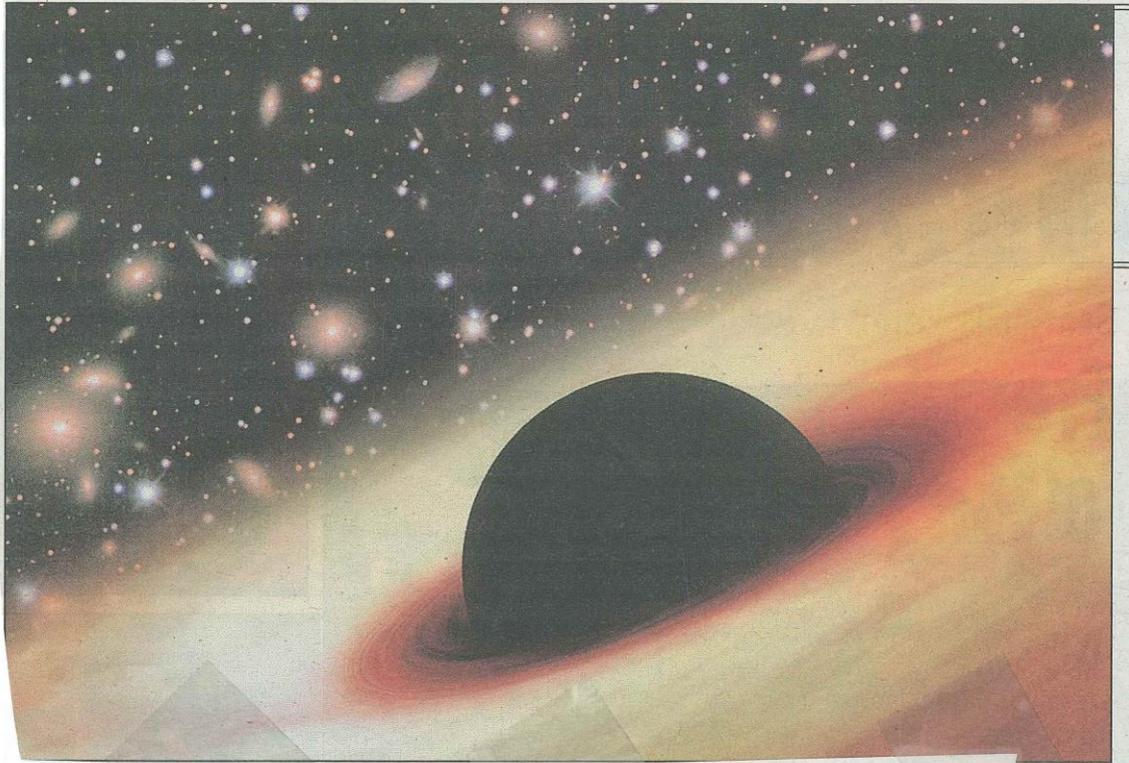
Riesiges schwarzes Loch gibt Astronomen Rätsel auf

Peking. – Chinesische Astronomen von der Universität in Peking haben im jungen Universum ein monströses schwarzes Loch entdeckt. Es hat eine gewaltige Masse von mehr als zwölf Milliarden Sonnen.

Das entdeckte schwarze Loch sitzt im Herzen einer aktiven Galaxie, die so hell leuchtet wie 420 Billionen Sonnen und mehr als 12,8 Milliarden Lichtjahre von der Erde entfernt ist. Damit war das Licht, das die Erde nun von dort empfängt, 12,8 Milliarden Jahre zu uns unterwegs. So eröffnet sich den Astronomen ein altes Bild

des Himmelsobjekts aus der Vergangenheit – einer Zeit, als das Universum erst 900 Millionen Jahre alt war.

Wie in der vergleichsweise kurzen Zeit vom Urknall bis zu dieser kosmischen Dämmerung ein so massereiches schwarzes Loch entstehen konnte, ist Astronomen ein Rätsel. Mit aktuellen Theorien sei das unerklärlich.



Ein monströses schwarzes Loch mit der Masse von zwölf Milliarden Sonnen haben Astronomen 12,8 Milliarden Lichtjahre entfernt entdeckt. Seine Entstehung widerspricht allen bisherigen Theorien. Laut diesen kommt der Sog von schwarzen Löchern nach 10 bis 100 Mio. Jahren zum Erliegen. Doch dieses Loch müsse seit dem Urknall im maximal möglichen Tempo Materie gefressen haben, um seine gigantische Masse zu erreichen.

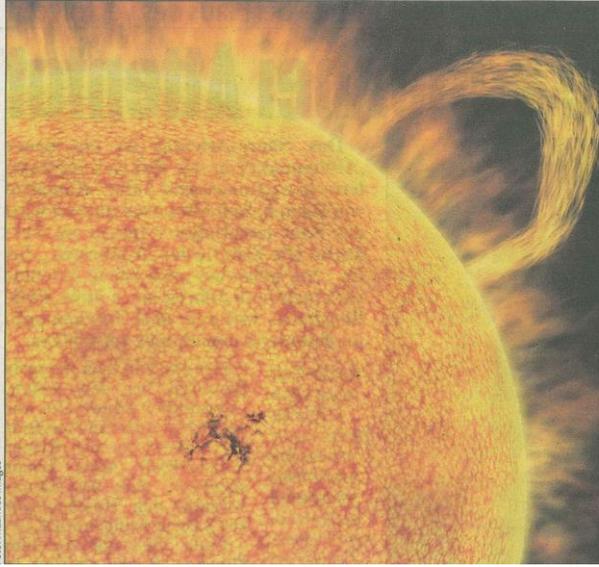
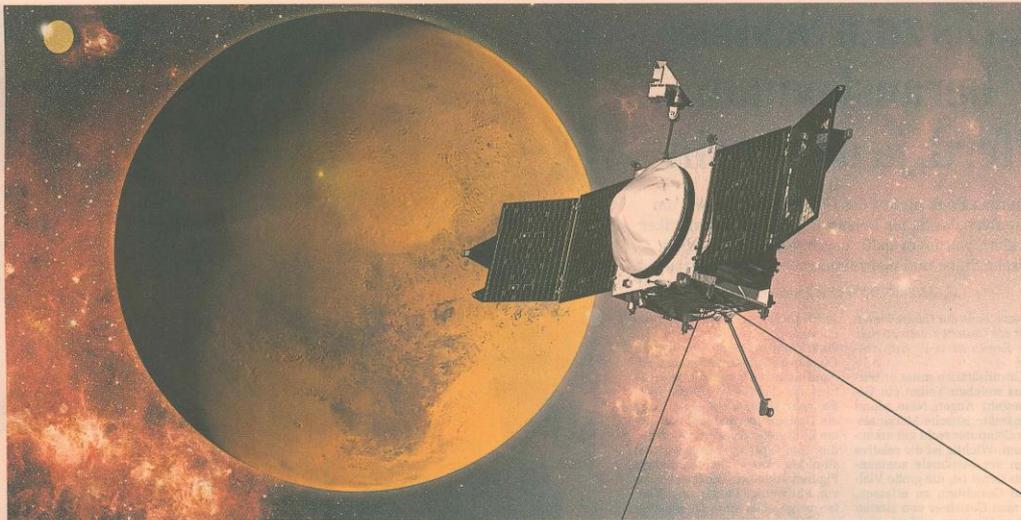


Foto: Maurizio Images

Wetterprognose für Sonnenstürme

Das „Space weather“ (etwa gefürchtete Sonnenstürme und Eruptionen, die auch unser Bodenklima beeinflussen), kann nun bestens prognostiziert werden. Möglich macht das eine bahnbrechende wissenschaftliche Messmethode von heimischen Forschungsstellen. Gemeinsam haben Professor Arnold Hanslmeier (Karl-Franzens-Universität) und Marc Seumenicht (Haus der Forschung in Wien) sogenannte Flussröhren als Basis genommen. Diese werden mittels hochauflösender Fernsichtgeräte und Supercomputer analysiert. Unter anderem wurden von Europas größtem Sonnen-teleskop auf den Kanarischen Inseln Beobachtungen angestellt. Professor Hanslmeier: „Von den Aktivitäten dort oben hängt ab, was wir auf der Erde an klimaverändernder Strahlung abbekommen.“



Auf dieser künstlerischen Darstellung ist die unbemannte Raumsonde Maven im Tiefflug über dem Mars 2014 zu sehen. 2025 will Mars One eine bemannte Mission starten.

Foto: AP/Nasa

Vielleicht ist der Mars eine bessere Erde

Günther Golob ist der einzige Österreicher, der es unter die letzten 100 für die Mission Mars One geschafft hat. Seine Chance, dabei zu sein, steht damit 1:3 – falls der Rote Planet tatsächlich ab 2025 besiedelt wird.

PORTRÄT: Tanja Truxler

Graz – Günther Golob hat wildes, lockiges Haar und eine sanfte Stimme. Er klingt wie einer, der sich schnell für etwas begeistern kann und überhaupt von vielem begeistert ist. Und einer, der auch vieles ablehnt. Seinem Aussehen nach könnte er Harley-Davidson-Fahrer sein. Oder ein Rocker, jedenfalls einer, der gerne Abenteuer unternimmt.

Wenn er von seinem Leben erzählt, scheinen viele Entscheidungen damit zu tun zu haben, seiner Begeisterung zu folgen und Abneigungen aus dem Weg zu gehen – so gut wie möglich. Mitunter würde er sich von so manchem auf der Erde am liebsten 200 Millionen Kilometer entfernen – die mittlere Distanz zwischen Erde und Mars.

Falls der Rote Planet ab 2025 tatsächlich von Menschen besiedelt wird, wie es die Mission „Mars One“ vorstelt, ist der 39-jährige

Grazer der einzige Österreicher, der die Chance hat, dabei zu sein. Tausende Menschen haben sich dafür beworben. Kürzlich gab Mars One die Namen derjenigen bekannt, die es unter die letzten 100 geschafft haben – darunter Golob. Seine Chance steht nun 1:3.

Im Herbst 2012 hörte er zum ersten Mal im Fernsehen von Mars One. Seine sofortige Begeisterung dafür begründet er mit seinem großen Interesse für „Grenzwissenschaften, Neurowissenschaften und Raumfahrt“.

Den Mars besiedeln ...

Drei Monate gab er sich Zeit für die Entscheidung, dann beschloss er, sich zu bewerben. „Dass ich so weit komme, hätte ich nie gedacht. Bei 200.000 Bewerbern weltweit rechnet man sich eine Chance gleich null aus“, sagt Golob. Um unter die letzten 100 zu

kommen, hat er bereits drei Hürden überwunden: eine interne Prüfung, ein ärztliches Attest und eine umfangreiche Theorieprüfung über Medizin, Weltraumtechnik und Radioaktivität.

Nun steht ihm noch ein dreiwöchiges Survival-Training mit anderen Bewerbern bevor. Dieses soll an einem unbekanntem Ort, von der Zivilisation abgeschnitten, stattfinden, um die Teamfähigkeit der Teilnehmer zu erproben. Im letzten Test geht es um die Psyche: 14 Tage kommen die Bewerber in eine Isolierkammer mit Sauerstoffzug. Golob will zur Vorbereitung noch einen 6000er bestiegen. „Jeder Mensch reagiert anders auf Sauerstoffzug“. Der Test soll zeigen, ob die Bewerber einer siebenmonatigen Raumschiffreise standhalten würden.

Den 24. die zum Schluss übrig bleiben, bezahlt Mars One ab nächstem Jahr eine mehrjährige Astronauten-Ausbildung in den USA. Im Gegensatz zu staatlich finanzierten Mars-Missionen wie jener der Nasa ist Mars One des niederländischen Unternehmers Bas Lansdorp ein eher fragwürdiges Projekt. Abgesehen von der

völlig unklaren Finanzierung und dem fehlenden technologischen Know-how steht auch die ethische Frage im Raum, ob eine Mars-Reise ohne Rückkehr moralisch vertretbar ist. Denn die Besatzung soll am Mars eine Kolonie gründen. Genau das ist es, was Golob an dem Projekt fasziniert.

Die Kosten der Ausbildung und Ausstattung für das Leben am Mars der ersten vier Astronauten belaufen sich auf sechs Milliarden US-Dollar – rund 5,4 Milliarden Euro. Die Summe soll durch den Verkauf von Fernsehrechten für eine Reality-Show und Sponsoren gedeckt werden, bisher konnte nur ein Bruchteil lukriert werden.

... um die Menschen zu retten

„Letztes Jahr war Golob sechs Wochen in den USA. Dabei hat er Nasa-Standorte in Houston, Washington und San Jose besucht. „Ich wollte mich überzeugen, ob das technisch möglich ist“, sagt Golob. „Und ich bin zu dem Entschluss gekommen, es ist möglich – die Technologie ist weit genug.“

Schon als Kind hat sich Golob dafür interessiert, Astronaut zu werden. Mars One ist nun sein erster großer Anlauf. „Davor war es ein Kindheitstraum, den ich viele Jahre aus den Augen verloren hatte.“ In Kärnten geboren, habe ihn seine „Leidenschaft“ in die Steiermark geführt – die Kreativwirtschaft. Seit einigen Jahren lebt er in Graz und widmet sich seinem Kunstmagazin *XRockz*. Zuvor war er Tourmanager.

Dass er jetzt den Mars besiedeln will, hat weniger mit dem Planeten an sich zu tun. Es erscheint Golob schlicht als der „logische nächste Schritt“. Man kann sich Assoziationen zu so manchem Science-Fiction-Helden nicht erwehren, wenn man Golob zuhört. Es sei an der Zeit, dass die „Spezielle Mensch am Mars eine Kolonie gründet, um zu überleben“, sagt er. Und weiter: „Das klingt zwar blöd, ist aber so.“

Warum er die Zukunft der Menschheit auf einem anderen Planeten finden will, anstatt zu versuchen, Veränderungen auf der Erde anzustoßen, erklärt er damit, dass auf der Erde „der Point of no Return längst überschritten ist“. Für ihn steht fest: „Auf diesem Planeten ist die Menschheit dabei, sich selbst auszurotten.“ Das Leben am Mars stellt sich Golob um vieles freundlicher vor als auf der

umweltverschmutzten und von Kriegen geplagten Erde. So pessimistisch er die Zukunft der Erde sieht, so optimistisch die des Mars: Es wird Eis gefunden, dieses zu Wasser aufbereitet werden und das wiederum zu Sauerstoff. In Glashäusern werden die Marsbewohner ihre Nahrung anbauen.

„Die Technologie für all das gibt es schon, wir müssen nur schauen, dass wir sie auf den Mars bringen.“ Zuversichtlich ist er auch, dass die Menschen, sobald sie die Erde verlassen, zu einem guten Gesellschaftssystem finden – einem besseren als auf der Erde. Vielleicht ist das eine neue Form der Demokratie, vielleicht ein kommunistisches System. Das zukünftige Sozialsystem am Mars, die „Entertainment“-Kultur dort – all das gehört auch zu den Themen, in die Golob gerade sehr vertieft ist.

Es brauchte nicht viel, um seine Familie mit der Mars-Begeisterung anzustecken. „Meine Kinder sind ganz stolz auf mich“, sagt er. Da er von seinen drei Kindern, die zwischen sechs und 16 Jahren alt sind, getrennt lebt, kommunizieren sie jetzt schon hauptsächlich via Telefon und Skype. Die „Herzensbindung“ sei ohnehin wichtiger als die körperliche, meint Golob. Wenn sein Vater nicht zu alt wäre, hätte er sich selbst gerne für die Mission beworben. Schließlich „ist es das Größte, was ein Mensch tun kann“. Nur seine Mutter fragt manchmal: „Musst Du wirklich überall mit dabei sein?“

Florian Freistetter schreibt in der aktuellen Folge seines Blogs „So ein Schmarrrn“ über Mars One: derStandard.at/Freistetter



Der gebürtige Kärntner Günther Golob will den Mars besiedeln.

Foto: APA / Lizzy Krobath

MISSIONEN ZUM ROTEN PLANETEN

MARINER

Fünf Sonden des Nasa-Mariner-Programms hatten von 1964 bis 1971 als Ziel den Mars. Am Anfang benötigte man sich mit einem Vorbeiflug, 8 und 9 sollten in den Orbit des Mars gelangen. Die erste Mission scheiterte schon beim Austritt aus dem Erdborbit, während der letzten konnten Kartierungen vorgenommen werden.

MARS

Die ehemalige Sowjetunion startete 1962 ein eigenes Satellitenprogramm zur Erkundung des Mars. Die ersten beiden Sonden gelangten 1971 in den Mars-Orbit. Mars 4 bis 7 (alles 1973) sollten das Nasa-Marslandungsprogramm Viking überholen. Das Programm war ein Fehlschlag.

VIKING

Zwei Raumsonden landeten im Juli und im September 1976 erfolgreich auf der Oberfläche des Roten Planeten, um Bilder zur Erde zu schicken.

MARS PATHFINDER

Der Lander brachte 1996 den ersten Rover auf die Oberfläche des Mars.

MARS GLOBAL SURVEYOR

Nasa-Sonde, die den Planeten Mars aus der Umlaufbahn zwischen 1999 und 2006 erforschte.

MARS ODYSSEY

Eine Sonde der Nasa, die den Mars seit 2001 umkreist und untersucht. 2002 wurde damit Wasser gefunden.

MARS SPIRIT UND OPPORTUNITY

Die Nasa-Sonden starteten im Juni und im Juli 2003 mit zwei baugleichen Rovern, die die Marsoberfläche analysierten.

MARS EXPRESS

Die erste Mars-Mission der Europäischen Weltraumbehörde Esa startete 2004.

MARS RECONNAISSANCE ORBITER

Kartierte die Marsoberfläche.

MARS CURIOSITY

Ein Rover, der seit 2012 am Mars fährt und zuletzt ein Panorama-Selfie schickte.

MARS 2020

Rover-Expedition zum Mars.

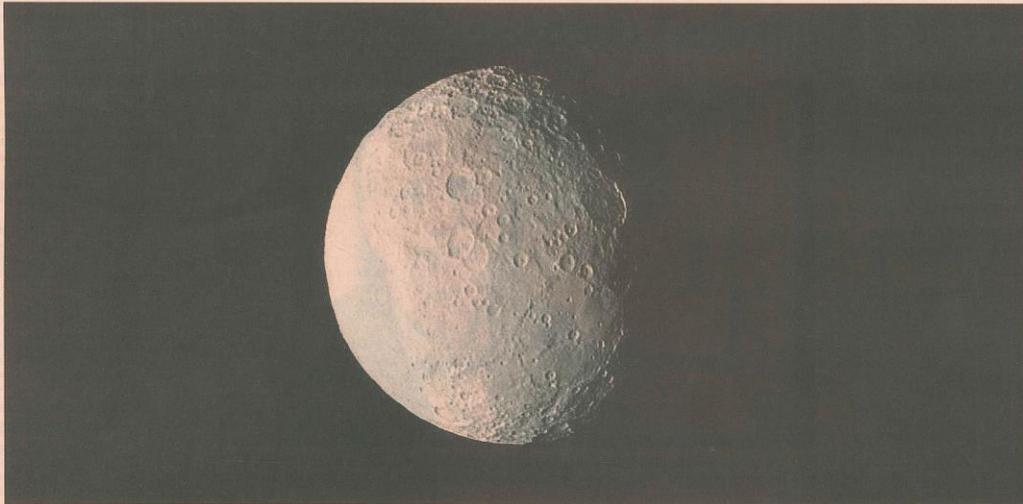
MARS ONE

2025 soll die private, bemannte Mars-Mission starten.



Fotos: AP, Nasa

DER STANDARD



Wenn die Raumsonde Dawn am Freitag Ceres erreicht, hat sie einen fünf Milliarden Kilometer langen Flug hinter sich gebracht – im September 2007 ist sie gestartet.

Der Endspurt zur Eiskugel

Am Freitag erreicht die Sonde Dawn den eisigen Zwergplaneten Ceres. Sie soll herausfinden, ob in seinem Inneren ein Ozean verborgen ist. Auch der Geburtsort des Planeten ist noch unklar – möglicherweise ist Ceres der Zwillingplanet von Pluto.

Robert Czepel

Wien – Als Neil Armstrong, Edwin Aldrin und Michael Collins im Juli 1969 mit einer Saturn-V-Rakete in Richtung Mond starteten, brauchten sie drei Tage, bis sie die Umlaufbahn des Erdtrabantens erreichten. 380.000 Kilometer beträgt die Distanz zwischen Erde und Mond – ein Katzensprung im Vergleich zu jener Distanz, die die Raumsonde Dawn im Laufe ihrer Reise überwinden hat.

Wenn sie nächsten Freitag in die Umlaufbahn um den Himmelskörper Ceres einschwenkt, hat die 700 Kilogramm schwere

Nasa-Sonde einen fast fünf Milliarden Kilometer langen Flug quer durch unser Sonnensystem absolviert. Ihr Ziel, Ceres, ist ein Bewohner des sogenannten Asteroidengürtels zwischen Mars und Jupiter. Im Gegensatz zu den meisten Objekten in dieser Region ist Ceres allerdings kein Asteroid.

Kategorie Zwergplanet

Der 950 Kilometer große Ball aus Eis und Gestein zählt zur Klasse der Zwergplaneten – so wie Pluto, der degradierte Ex-Planet. Ceres gehört außerdem zu einem äußerst exklusiven Club: nämlich

zur Gruppe jener Körper im Sonnensystem, die früher möglicherweise „habitable“ waren, sprich lebensfreundliche Bedingungen geboten haben. Die wichtigste Voraussetzung dafür ist Wasser. Und davon hat Ceres wohl genug.

Dichtemessungen zeigen: Der Zwergplanet besteht ungefähr zu einem Drittel aus Wasser. Ob es nur als Eis vorliegt oder eventuell in flüssiger Form als unterirdischer Ozean – diese Frage zu klären ist eine der Hauptaufgaben der Dawn-Mission. Wie auch immer die Antwort ausfallen wird, „Astrobiologen sollten von der Mission ziemlich begeistert sein“, sagt Carol Raymond vom Jet Propulsion Laboratory (JPL) in Pasadena. „Und ich glaube, sie sind es bereits jetzt.“ Als stellvertretende Chefwissenschaftlerin der Mission ist es Raymonds Job, affirmative Töne anzuschlagen. Gleichwohl lässt sich auch mit einer gewissen

Nüchternheit behaupten: Mit spektakulären Ergebnissen wird wohl zu rechnen sein.

Einen Vorgeschmack auf das, was kommen wird, hat Dawn bereits vor ein paar Wochen geliefert. Anfang Februar funkte die Sonde die ersten Bilder von Ceres zur Erde. Bereits aus 145.000 Kilometern Entfernung war die grobe Morphologie der Eiskugel erkennbar, auf den Aufnahmen zeichneten sich große Krater und helle Flecken ab. Wobei „hell“ in diesem Fall ein relativer Begriff ist. Da der eisige Zwergplanet von einer hunderte Meter dicken Staubschicht bedeckt ist, sind die farblichen Variationen gering. Ceres ist schwarz wie Kohle, die lichter Regionen sind immer noch so dunkel wie Asphalt.

Im April wird Dawn in einem Abstand von 13.500 Kilometern um Ceres kreisen. Ende des Jahres soll die Distanz nur mehr 375 Ki-

lometer betragen. Dann werden Objekte in der Größe von 35 Metern sichtbar, sagt Marc Rayman, Direktor der Dawn-Mission beim JPL. Er hofft auf „exquisite Detailtreue“ der Aufnahmen.

Natürlich wird es die Dawn-Mission nicht nur bei Oberflächenlichkeiten belassen. Die Forscher wollen auch das Innere des Zwergplaneten erkunden. Modellen zufolge dürfte Ceres wie eine Mozartkugel aufgebaut sein. Außen eine dünne schmutzige Kruste, darunter ein dicker Eismantel, gefolgt von einer Schicht wasserreicher Silikate sowie im Inneren ein Kern aus Gestein.

Falls die Mission auch bei der Suche nach unterirdischen Ozeanen fründig wird, dann wohl unterhalb der Eisschicht. Messungen mit dem Infrarot-Teleskop Herschel lassen das durchaus plausibel erscheinen. Sie weisen auf die Existenz von Wasser hin, das sich den Weg an die Oberfläche gebahnt hat. Aller Wahrscheinlichkeit nach wird es sich dabei nicht um spektakuläre Geysire handeln, wie man sie auf dem Saturnmond Enceladus gefunden hat, sondern eher um unterirdische Schmelztaschen, die ihren flüssigen Inhalt gemächlich nach außen drücken.

Von Jupiter eingefangen

Ceres ist übrigens nicht der erste Himmelskörper, dem Dawn im Zuge seiner Reise nahegekommen ist. 2011 erreichte die Sonde Vesta, den hellsten Asteroiden unseres Sonnensystems, umrundete diesen 14 Monate lang und sandte Unmengen an Fotos und Daten zur Erde. Sie zeigen: Beide, Ceres und Vesta, sind kurz nach der Geburt des Sonnensystems entstanden. Was den Geburtsort betrifft, sind die Forscher noch uneins.

Einer Hypothese zufolge könnte Ceres weit entfernt von der Sonne entstanden und erst später durch die Schwerkraft von Jupiter und Saturn „eingefangen“ worden sein. Sollte das zutreffen, werden sich auch Belege in Form von Molekülen – wie zum Beispiel Ammoniak – finden, die für einen Entstehungsort in den kalten Zonen des Sonnensystems typisch sind. In diesem Fall hätte man auch eine Erkenntnis über Pluto gewonnen, von dem man Ähnliches vermutet. Astronomen wollen nicht ausschließen, dass es sich bei den Zwergplaneten Ceres und Pluto um Zwillinge handelt, die nach ihrer Geburt getrennt wurden.



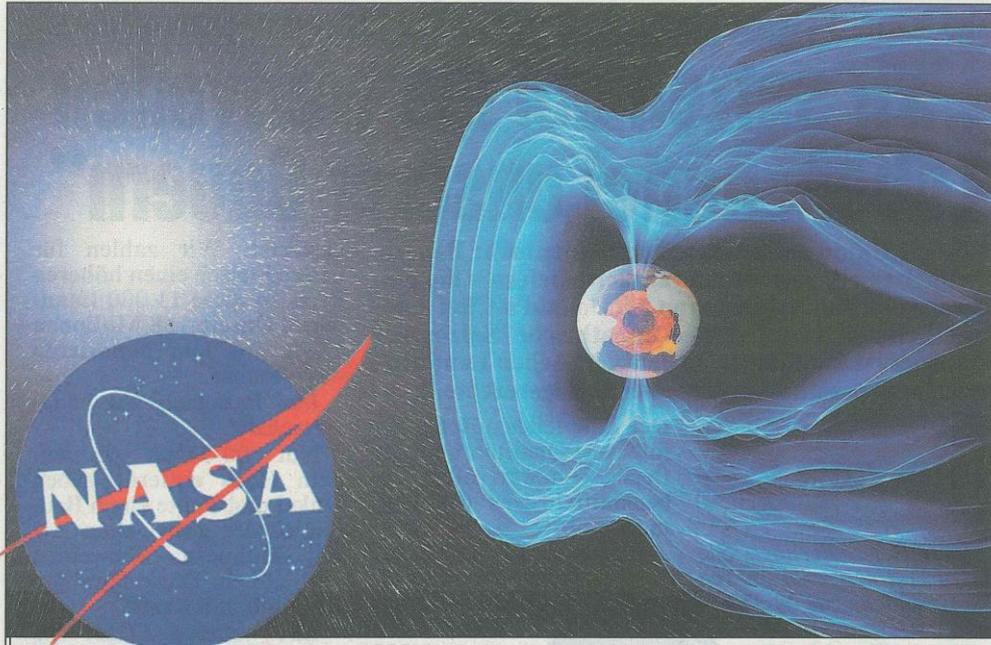
DONNERSTAG, 5. MÄRZ 2015

LABOR

Rätsel um Struktur in der Venusatmosphäre gelöst

Granada – Betrachtet man die Venus im ultravioletten Frequenzbereich, zeigt sich periodisch eine mysteriöse, Y-förmige Wolkenformation. Spanische Forscher verkünden nun in den *Geophysical Research Letters* die Lösung dieses jahrzehntealten Rätsels: Während die Venus 243 Tage braucht, um einmal um die eigene Achse zu rotieren, rast ihre dichte Wolken-schicht in nur vier Tagen um den Planeten. So entstehen wellenartige Strömungen, die für die Y-Formation verantwortlich sind. (red)

6.3.2015



Fotos: NASA, ESA, Image Gallery/ATG, mediolab

NASA-Technik made in Austria: Mitte März startet die MMS-Mission zur Untersuchung des Erdmagnetfeldes. Mit an Bord ist heimisches Knowhow. Unter der Leitung des Instituts für Weltraumforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften

entwickelte das RUAG-Space in Wien die Steuer- und Spannungsversorgungselektronik für zwei Instrumente der vier MMS-Satelliten. Sie werden an der Spitze einer Atlas-Rakete von Cape Canaveral in Florida (Vereinigte Staaten) für 30 Monate ins All befördert.

● **Sonde bei Zwergplanet**

Nach acht Jahren und fast fünf Milliarden Kilometern soll die nur 1,6 Meter lange und 747 Kilogramm schwere Raumsonde „Dawn“ am Freitag den Zwergplaneten Ceres erreichen und mehrere Monate lang erforschen.



Mehr Infos
auf krone.at

Siebeneinhalb Jahre nach ihrem Start ist die NASA-Raumsonde „Dawn“ bei Ceres eingetroffen. Die Erforschung des geheimnisvollen Zwergplaneten, der im Asteroidengürtel zwischen Mars und Jupiter die Sonne umkreist, soll Aufschluss über die Entstehung unseres Planetensystems geben.

Sonntag, 8. März 2015

● **Schnellster Stern**

Deutsche Astronomen haben den bisher schnellsten aus unserer Milchstraße rasenden Stern entdeckt: Er ist mit 1200 km pro Sekunde (!) unterwegs.



Welt-Reporter
HERBERT BAUERNEBEL



Experten wollen Sonde auf Kometen aktivieren.

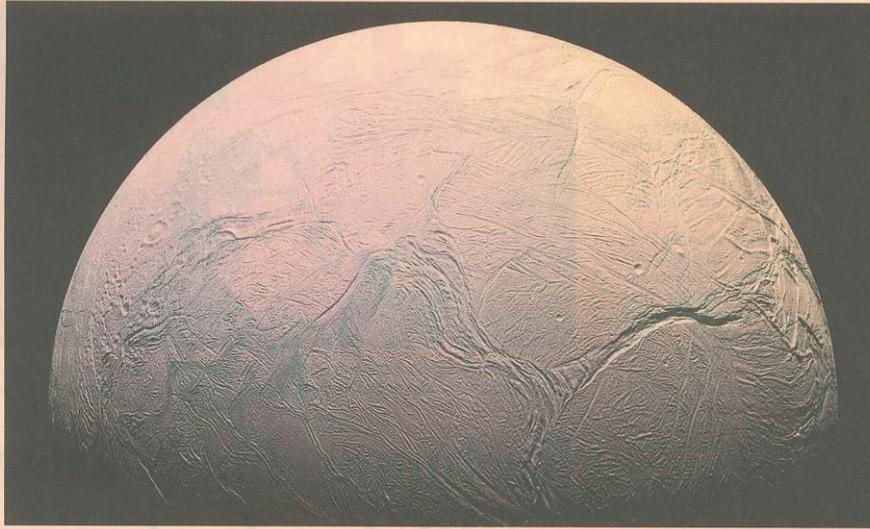
Zweite Chance für Raumsonde »Philae« auf Komet Tschuri

WELTALL Tschuri. Heute soll „Philae“, die Kometensonde mit Hightech aus Österreich, zu neuem Leben erwachen: Mit dem Mini-Labor konnte erstmals ein Gerät auf einem Kometen (Tschuri) laden. Doch weil „Philae“ 2014 im Schatten aufsetzte, fiel die Batterie aus, die Solarzellen hal-



W. Baumjohann. fen nichts. Ob „Philae“ mittlerweile mehr Sonne bekommt, wieder „Saft“ hat, wird heute getestet.

Kontakt. „Batterien sind immer ein wenig schwarze Magie“, gibt Wolfgang Baumjohann, Grazer Weltraumforscher, zu bedenken. Wenn es heute nicht klappt, soll es spätestens im Mai so weit sein. (küe)



Unter dem Südpol von Enceladus dürfte sich ein ausgedehnter Ozean verbergen. Das zumindest ergaben frühere Schwerkraft-Messungen der Nasa-Sonde Cassini. Quarzpartikel, die aus dem Inneren des Saturnmondes stammen, weisen zudem nun auf heiße Quellen auf dem Grund dieses Ozeans hin.

Foto: Nasa/JPL

Heiße Quellen auf einem eisigen Mond

Enceladus war immer schon ein überaus spannendes Untersuchungsobjekt für Astrobiologen. Nun haben Forscher neue Indizien dafür gefunden, dass der Saturnmond noch erdähnlicher ist als gedacht: Unter seinem Eispanzer könnten heiße Quellen sprudeln.

Thomas Bergmayr

Boulder/Wien – Flüssiges Wasser gilt als eine der Grundvoraussetzungen für Leben, wie wir es kennen. In unserem Sonnensystem ist die Erde nicht der einzige Planet, der über nennenswerte Mengen davon verfügen könnte. Mittlerweile glauben Astronomen, dass sich unter den kilometerdicken

Eispanzern der Jupitermonde Europa, Callisto und Ganymed große Ozeane verbergen. Auf der Suche nach extraterrestrischen Lebensformen innerhalb unseres Sonnensystems kristallisiert sich allerdings Enceladus immer mehr als heißester Kandidat heraus.

Der Saturnmond mit einem Durchmesser von rund 500 Kilometern verfügt gleich über meh-

rere Besonderheiten, die man auch von der Erde her kennt: Seine vergleichsweise junge Eiskruste zeigt starke Anzeichen für plattentektonische Aktivität. Darüber hinaus beobachteten Astronomen auf Enceladus mithilfe der Nasa-Sonde Cassini vor zehn Jahren erstmals Kryovulkane in der Südpolarregion, geologische Strukturen, die statt Lava flüssiges Wasser, Mineralien und organische Moleküle auswerfen. Eine bislang unbekannte Wärmequelle scheint am Grund eines Ozeans rund 40 Kilometer unter der gefrorenen Oberfläche Eis zu schmelzen. Das ausgeschleuderte Wasser gefriert wieder zu Eis-

partikeln, die die Grundbausteine für einen der Saturnringe, den sogenannten E-Ring, bilden.

In diesem Saturnring haben Wissenschaftler rund um Hsiang-Wen Hsu von der University of Colorado Hinweise darauf entdeckt, dass Enceladus noch eine weitere, spektakuläre Parallele zur Erde aufweist: heiße Quellen unter Wasser. Die Indizien dafür sind winzig, aber überzeugend: Der E-Ring des Saturn besteht teilweise aus Siliziumdioxid-Partikeln, ein Material also, das den Großteil des Sands auf der Erde ausmacht. Wie die maximal neun Nanometer kleinen Quarzkörnchen dorthin gelangt sein könnten, war für die Forscher zunächst rätselhaft.

Bedingungen wie im Atlantik

Vier Jahre lang analysierten sie die Cassini-Daten, führten Laborexperimente und Computersimulationen durch und schlossen dadurch eine mögliche Erklärung nach der anderen aus. Übrig blieb nur eine plausible Lösung, die sie nun im Fachjournal *Nature* präsentierten: Die mysteriöse Quelle für die Gesteinspartikel sind hydrothermale Quellen unter dem Südpol des Saturnmondes.

Die Untersuchungen lassen darauf schließen, dass auf dem Grund des angenommenen Enceladus-Ozeans ähnliche Zustände herrschen wie in Hydrothermalfeldern im Atlantik. Dort floriert fernab des Sonnenlichts an bis zu 60 Meter hohen Schloten ein üppiges Ökosystem. Einige Wissenschaftler vermuten in solchen alkalischen Tiefsee-Thermalquellen sogar die Geburtsstätten der ersten Organismen auf der Erde – für Astrobiologen ein Grund mehr, dem Saturnmond ihre besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

LABOR

Erster Kontaktversuch mit Philae misslingt

Köln – Am Donnerstag hat die Esa erstmals einen Versuch unternommen, mit dem seit November im Schatten schlummernden Kometenlander Philae auf „Tschuri“ in Kontakt zu treten. Die Kommunikationseinheit des Orbiters Rosetta war um 2.00 Uhr eingeschaltet worden, die erste gute Möglichkeit für ein Signal von Philae kam drei Stunden später – doch die erhoffte Antwort blieb aus, wie das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt mitteilte. (APA, red)

Geschichte des Mondes ist komplexer als gedacht

Peking – Im Dezember 2013 landete Chinas Mondsonde Chang'e-3 auf dem Erdtrabanten. Ehe der mitgeführte Rover Yutu wegen Systemausfällen seine Arbeit einstellen musste, sammelte er unter anderem Radardaten zum Aufbau des Untergrundes. Nun lieferten die ersten im Fachjournal *Science* veröffentlichten Ergebnisse eine Überraschung: Die ungewöhnlich hohe Zahl geologischer Schichten zeigt, dass der Mond eine bewegtere Vergangenheit hatte als bisher gedacht. (tberg)

Neustart am Cern: Mit doppelter Energie ins dunkle Universum

Genf – Nach zweijähriger Rundenerneuerung wird der weltgrößte Teilchenbeschleuniger am Kernforschungszentrum Cern bei Genf in diesen Wochen hochgefahren. Details zum Neustart des Large Hadron Collider (LHC) gab Cern-Generaldirektor Rolf-Dieter Heuer am Donnerstag bei einer Pressekonferenz am Cern bekannt.

In der 27 Kilometer langen Vakuumröhre zwischen Frankreich und der Schweiz können Elementarteilchen künftig mit einer Energie von 13 Teraelektronenvolt statt bisher acht zur Kollision gebracht werden. Durch die höhere Energie können Teilchen mit höherer Masse produziert – und damit möglicherweise unentdeckte Teilchen gefunden werden.

Erste Ergebnisse im Sommer

Wie Heuer betonte, ist der LHC keine Maschine, die sich einfach so aus und anschalten lässt: Bereits letztes Wochenende wurde ein Teststrahl in den Beschleuniger geführt. In den nächsten Wochen wird die Energie zunehmend gesteigert – bei ständiger Justierung des Teilchenstrahls und der Magneten. Für Mai werden erste Kollisionen mit maximaler Energie erwartet, im Sommer könnten erste Messergebnisse vorliegen.

Nach der Entdeckung des Higgs-Teilchens 2012 wollen die Physiker im kommenden – für drei Jahre anberaumten – Durchlauf weitere Eigenschaften dieses Teilchens finden. Weiters erhofft man sich neue Ergebnisse zu Dunkler Materie und Dunkler Energie. Heuer sagte dazu: „Ich habe einen Traum: Ich will das erste Licht im dunklen Universum sehen. Wenn das geschieht, ist die Natur freundlich zu uns.“ (dpa, trat)

Der Mensch schreibt Erdgeschichte

Der Planet trägt unseren Stempel – Offen ist jedoch die Frage, wie lange schon

Jürgen Doppler

London/Wien – Im Jahr 2000 verhalfen der Atmosphärenforscher Paul J. Crutzen und der Ökologe Eugene Stoermer einem Begriff zu Popularität, der bis dahin nur wenigen Fachleuten geläufig war: Anthropozän. Mit diesem Kunstwort soll auf den Punkt gebracht werden, dass der Mensch mittlerweile derart tiefgreifende Veränderungen auf der Erde bewirkt, dass ein neues geologisches Zeitalter nach ihm zu benennen sei.

Und seitdem wird eifrig diskutiert, wann denn dieses Anthropozän angefangen habe. Häufig wird der Beginn des Industriezeitalters vor 200 Jahren als Zeitmarke genannt – nicht zuletzt in Zusammenhang mit dem vom Menschen verursachten Klimawandel.

Andere Wissenschaftler gehen deutlich weiter in die Vergangen-

heit zurück, bis ans Ende der letzten Eiszeit. Immerhin steht der Mensch unter dringendem Tatverdacht, die Großtierfauna ganzer Kontinente ausgerottet zu haben, als er sich in die Neue Welt ausbreitete. Und Massenaussterbereignisse begleiten stets den Übergang von einem Erdzeitalter zum nächsten.

Und danach war alles anders

Diese Woche sind zwei Studien erschienen, die der Diskussion neue Gesichtspunkte liefern – indem sie neue zeitliche Extremwerte errechnet haben. So nennen Forscher des University College London im Fachmagazin *Nature* das Jahr 1964, weil damals der radioaktive Fallout von Atomwaffentests einen weltweiten Höhepunkt erreicht habe.

Noch überzeugender als dieses eher symbolische Datum finden

dieselben Autoren jedoch das Jahr 1610, das für die nicht mehr auflösbare Verschmelzung von Alter und Neuer Welt stehe. Damals lagerten sich nicht nur die ersten Pollen von aus Amerika importierten Maispflanzen in europäischen Sedimenten ab. 1610 war auch das atmosphärische Kohlendioxid auf einem historischen Tiefstand. Als Ursache nennen die Studienautoren um Simon Lewis den Zusammenbruch der Landwirtschaft und in der Folge die Wiederausdehnung von Wäldern in Lateinamerika, nachdem aus Europa eingeschleppte Krankheiten einen Großteil der amerikanischen Ureinwohner dahingerafft hatten.

Die zweite Studie, erschienen in *Plos One*, zeigt hingegen auf, dass nicht erst der Homo sapiens, sondern sogar schon dessen Vorfahren auf regionaler Ebene proben, was wir heute auf der globalen praktizieren. Forscher um Robert Foley von der Universität Cambridge bezeichnen das Hochplateau Messak Settafet in Libyen als erste dauerhaft von Menschen veränderte Landschaft der Welt. Eine mehrere 100.000 Jahre zurückreichende Besiedlungsgeschichte hat dort de facto eine geologische Schicht aus Steinwerkzeugen hinterlassen – im Schnitt 75 Artefakte pro Quadratmeter.

Und Foley setzt noch eins drauf, indem er aus dem archäologischen Befund ein herrlich sinnfreies, aber irgendwie doch beeindruckendes Zahlenspiel ableitet: Die lange Besiedlung Afrikas durch verschiedene Menschenarten muss auf dem Kontinent ein solches Volumen an Steinwerkzeugen hinterlassen haben, dass man daraus 42 bis 84 Millionen Cheops-Pyramiden bauen könnte.



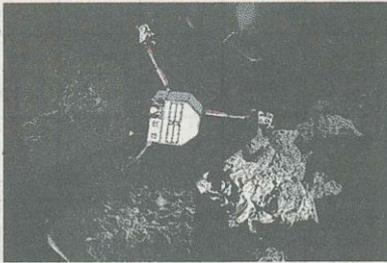
Foto: Robert Foley / Mirazón Lahr

Seit 2,6 Millionen Jahren benutzen Menschen Steinwerkzeuge. Das summiert sich zu einem schwindelerregenden Gesamtvolumen.



Heiße Quellen sprudeln Studien der US-Universität von Colorado zufolge auf dem Boden eines unterirdischen Ozeans im Inneren des von einem dicken Eispanzer bedeckten, etwa 500 km im Durchmesser großen Saturnmondes Enceladus. Das Bild links wurde von der internationalen Raumsonde „Cassini“ gemacht.

Wissen kompakt



Philae antwortete nicht.

Foto: ESA

Vergebliches Warten auf Nachricht vom „Tschuri“

Diese Woche verhallte der erste Lockruf der ESA-Raumsonde „Rosetta“ an ihre Landeeinheit „Philae“, die seit Monaten mit leeren Akkus auf dem Asteroiden „Tschuri“ sitzt. „Es kam kein Signal“, sagte Manuela Braun, Sprecherin des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Köln. Da sich der Asteroid langsam der Sonne nähert, besteht die Hoffnung, dass „Philae“ wieder Strom aus seinen Solarzellen ziehen und seine Akkus aufladen kann. Um Daten versenden zu können, braucht der Lander mit 19 Watt deutlich mehr Energieleistung als fürs Aufwachen bei 5,5 Watt. Neben der Bitte um Antwort wurden spezielle Kommandos von „Rosetta“ an „Philae“ geschickt. Sollte der Lander bereits aktiv sein, könnte er die Befehle zur Optimierung seiner Energieströme umsetzen. „Damit erhöht sich die Chance, dass er sich melden kann“, sagte Braun. „Philae“ bitte melden, heißt es nunmehr die nächste Woche.



Durch die Sonnenfinsternis gehen 35.000 Megawatt Energie verloren – das entspricht fast 80 mittelgroßen Kraftwerken.

Foto: Fotolia

Netzbetreiber bereiten sich vor – heimische Anbieter erwarten kaum Probleme

Stresstest Sonnenfinsternis

Ein seltenes Naturschauspiel stellt am Freitag die europäischen Stromnetzanbieter auf die Probe. Sorgt die partielle Sonnenfinsternis in Österreich für ein Strom-Blackout?

Kosmisches Schattenspiel Österreich zwischen 9.30 Uhr und 12 Uhr eine partielle Sonnenfinsternis beobachtet werden.

den. Die größte Verfinsterung wird in Wien etwa um 10.46 Uhr zu sehen sein. Dabei schiebt sich der Mond vor die Sonnenscheibe und deckt so 63 Prozent der Sonnenfläche ab.

Österreich kein Problem. Grund: Die Sonnenfinsternis kann mit einem normalen Re-

Deutsche Stromanbieter bereiten sich auf Netzschwankungen vor

gelenergievolumen kompensiert werden.

Größere Schwierigkeiten werden hingegen in Deutschland erwartet. Da dort ein Vielfaches an Solarenergie erzeugt wird, bereiten sich die Übertragungsnetzbetreiber u. a. mit Reserven zum Ausbalancieren von starken Netzschwankungen und

Schulungen von Mitarbeitern vor. Bei einer wolkenfreien Sonnenfinsternis könnten laut

Während Schaulustige die Himmelserscheinung mit Spezialbrillen beobachten, sorgen sich die heimischen Stromversorger. Denn durch die Sonnenfinsternis wird die Stromspeisung aus Fotovoltaik-Anlagen erst deutlich sinken, um dann wieder rasch zu steigen – deut-

Energieversorger befürchten kein „Strom-Blackout“

lich schneller als bei Morgen- und Abenddämmerung.

Der Übertragungsnetzbetreiber APG sieht jedoch für

Verband der Übertragungsnetzbetreiber ENTSOÉ-E rund 35.000 Megawatt installierte Solarenergie verlorengehen ■

Im Nordatlantik ist die Sonne komplett futsch

Sofi, so nennen Eingeweihte das Phänomen liebevoll: totale Sonnenfinsternis. In Österreich deckte der Mond die Erde zuletzt im Mai 2003 komplett ab. Häufiger erlebt man eine partielle Sonnenfinsternis, bei der die Sonne nur teilweise abgedeckt wird. Die nächste findet am Freitag, den

20. März statt, dann erst wieder am 10. Juni 2021.

Schneller geht es im Nordatlantik, wo bereits kommenden Freitag eine Sofi stattfindet. Zu sehen ist sie an Land aber nur auf den Färöer-Inseln und auf Spitzbergen. Die nächste totale Sonnenfinsternis erlebt Österreich 2227 ■

Energieversorger: Anbieter wechseln

Für Verbraucher kann ein Anbieterwechsel die Haushaltskasse entlasten. In der Regel wird der neue Gas- oder Stromhändler bevollmächtigt, den Wechsel durchzuführen – großteils lässt sich das online oder per Post bewerkstelligen. Nicht vergessen: Zählerstände zum Wechseltermin übermitteln ■



Foto: Fotolia

Tipps zur Beobachtung der Finsternis

Lichtschutzbrillen dürfen bei der Beobachtung einer Sonnenfinsternis keinesfalls fehlen. Nur wenige Sekunden ohne Schutz reichen bereits aus, um die Netzhaut gravierend zu schädigen – besonders gefährdet sind Kinder und Jugendliche.

Die Sonnenfinsternisbrillen werden meist aus Kunststoff oder Pappe hergestellt und bestehen aus speziellen Filterfolien. Dadurch kann das Auge vom UV-Licht nicht geschädigt werden. Wer

selbstgebastelte Brillen mit schwarzen Gläsern verwendet, ist besonders gefährdet, da diese die ultraviolette Strahlung sehr gut durchlassen. Wer mit Kameras die Finsternis festhalten will, sollte nicht direkt in die Sonne fotografieren – der Sensor wird zerstört ■



Foto: Fotolia

TAGESTHEMA

Sonnenfinsternis

Das große Himmels-Spektakel



So sah die letzte Sonnenfinsternis aus (o.): Ein Land schaut in den Himmel.

Strom-Ausfälle befürchtet

Freitag schiebt sich der Mond zwischen Sonne und Erde. Ein Blackout fürchtet jeder Dritte.

Wien. Es ist eine totale Sonnenfinsternis auf der Nordhalbkugel, teilweise ist sie auch bei uns zu sehen. In Wien etwa beginnt sich der Mond um 9.37 Uhr vor die Sonne zu schieben, wandert dann vom rechten zum linken Sonnenrand, bedeckt sie zu rund 70 Prozent. Um 10.45 Uhr ist das Maximum der Finsternis erreicht. Dauer des Spektakels: zwei Stunden und 21 Minuten.

Gefahr. Optiker warnen aber: „Wer mit bloßem Auge oder einem ungefilterten Fernglas direkt in die Sonne

schaut, riskiert gravierende Augenschäden. Da genügen schon wenige Sekunden.“

Stromausfälle. Die fehlende Solarenergie muss ersetzt werden. Gerhard Christiner von APG: „Ausfälle nicht ausgeschlossen.“ Eine Umfrage zeigt außerdem: Jeder Dritte fürchtet ein Blackout.

Sonnenfinsternis: Bei uns zu sehen

10. 6. 2021 Teilfinsternis

25. 10. 2022 Teilfinsternis

29. 3. 2025 Teilfinsternis

12. 8. 2026 Totalfinsternis

20. 3. 2034 Totalfinsternis

Überblick

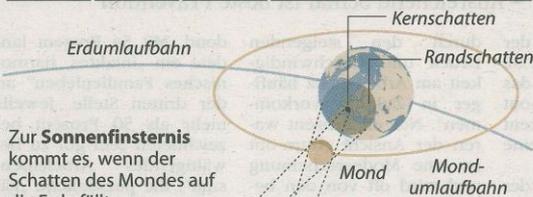
Meteoroid gesichtet

STUTT GART. Bei einer am Sonntag am Nachthimmel entdeckten Feuerkugel hat es sich nach Einschätzung der Europäischen Weltraumagentur ESA um einen kleinen Asteroiden oder Meteoroiden gehandelt. Der Himmelskörper sei südwestlich von Stuttgart gesehen worden, der Flug sei etwa 20 Kilometer südöstlich von Zürich zu Ende gegangen. Die Größe dürfte zwischen 30 Zentimeter und einem Meter gelegen haben.



Partielle Sonnenfinsternis am 20. März

Verlauf am Beispiel Wien (Klammer: Bregenz)



Zur **Sonnenfinsternis** kommt es, wenn der Schatten des Mondes auf die Erde fällt

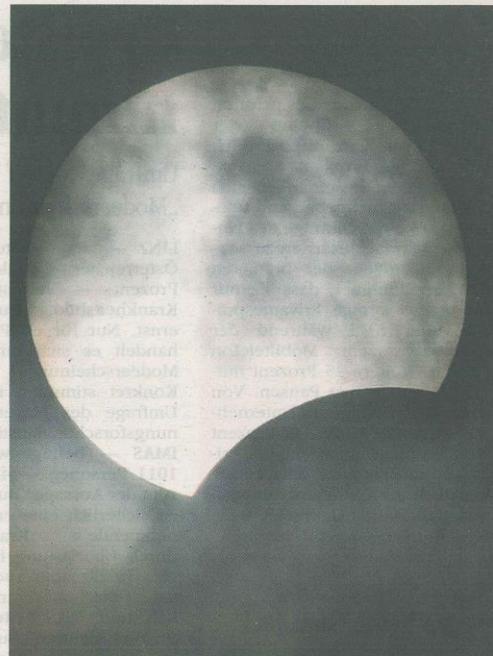
Totale Sonnenfinsternis: Sonne ganz verdeckt, Standort auf der Erde liegt im Kernschatten des Mondes
Partielle Sonnenfinsternis: Sonne zum Teil verdeckt



Achtung: Beobachtung nur mit geeigneter Schutzbrille



Grafik: © APA, Quelle: APA/Wiener Arbeitsgemeinschaft für Astronomie



Bei der Sonnenfinsternis schiebt sich der Mond vor die Sonnenscheibe, die in Österreich dann nur noch als Sichel zu sehen sein wird. Ihre Kraft wird in der Zeit deutlich weniger. Die Betreiber der europäischen Stromnetze rüsten sich vor einem möglichen Netzzusammenbruch. Foto: Patrick Fleuß/dpa

„Der Mond verschlingt die Sonne“

Härtetest für Europas Stromnetz — Droht Österreich durch Sonnenfinsternis Blackout?

LINZ — Übermorgen gibt es neben dem Frühlingsbeginn auch ein außergewöhnliches Ereignis. Die erste partielle (teilweise) Sonnenfinsternis seit 2011. „Der Mond verschlingt die Sonne! So ähnlich reagierten die Menschen im Altertum, wenn sich der Planet verfinsterte. Schon bald fand man die Ursache heraus und konnte das Auftreten einer Finsternis recht gut voraussagen“, erzählt VOLKSBLATT-„Sterngucker“ Alois Regl. Bei dieser Sonnenfinsternis schiebt sich der Mond zwischen Erde und Sonne und wird Letztere zu ca. 65 Prozent bedecken. Die Sonne verliert ihre kreisrunde Form und nimmt die Gestalt eines Kipferls an. Das kosmische Schattenspiel beginnt in Linz um 9.34 Uhr. Der Zeitpunkt der größten Verfinste-

rung wird dort um 10.42 Uhr sein. „Selbst beim Maximum der Abdeckung wird das verbleibende Sonnen-Kipferl so hell strahlen, dass es nur kaum merklich dunkler wird“, so Alexander Pikhart, Präsident der Wiener Arbeitsgemeinschaft für Astronomie. Im Nordatlantik verfinstert sich die Sonne hingegen total. Zu sehen ist dies aber nur auf den Färöer-Inseln. Wer das Naturschauspiel beobachten möchte, sollte aber vorsichtig sein. „Niemals mit freiem Auge ins helle Licht schauen. Es besteht die Gefahr dauernder Augenschäden, bis hin zur Erblindung. Geeignete Folien oder Brillen sind in einem Astronomie-shop erhältlich“, warnt Regl auch vor Experimenten mit geschwärzten Gläsern oder Schweizerbrillen. „Am Bes-

ten ist sicher die Teilnahme an einer Führung. Am Gahberg, bei Weyregg, etwa ist die Sternwarte ab 9 Uhr besetzt, genauso wie in Linz“, weiß der Sternen-Experte. Die Sonnenfinsternis sei nur bei klarem Himmel zu sehen, der Wetterbericht für Freitag derzeit noch gut.

Große Herausforderung für Europas Stromnetze

Während bei vielen die Freude über das Himmelsschauspiel überwiegt, treibt es den Verantwortlichen für die europäischen Stromnetze Sorgenfalten auf die Stirn. Die Stromspeisung aus Photovoltaik-Anlagen soll wegen der Verfinsternis deutlich sinken und dann wieder ansteigen, und das deutlich rascher als bei der normalen

Morgen- und Abenddämmerung. Verdunkle sich die Sonne an einem wolkenlosen Tag in kurzer Zeit um bis zu 80 Prozent, breche das Sonnenstromaufkommen ebenso rasch stark ein. Die möglichen Folgen für das Stromnetz stellen für Energieversorger neue — angesichts des rasanten Ausbaues der Photovoltaik in den vergangenen Jahren noch nie dagewesene — Herausforderungen dar. Die Experten der Netz Österreich GmbH sind aber vorbereitet. Sie sehen einen Netzzusammenbruch als theoretisch möglich, praktisch aber unwahrscheinlich. Mit der nächsten sichtbaren Sonnenfinsternis müssen sich die Österreicher gedulden. Am 10. Juni 2021 findet die nächste partielle statt, eine totale Finsternis gibt es erst 2081. sl

■ PARTIELLE SONNENFINSTERNIS AM 20. MÄRZ



Wenn der Mond die Sonne anschwärzt

OÖN beantworten die wichtigsten Fragen zur partiellen Sonnenfinsternis am Freitag

Von Alfons Kriegelsteiner

LINZ. Am Freitag wird es ernst: In Bregenz geht es um 10.35 Uhr los, dann in Innsbruck, Salzburg, Linz. Für mehr als zwei Stunden wird eine teilweise (= partielle) Sonnenfinsternis ganz Österreich erfassen. Von rechts nach links wird sich der Mond vor die Sonne schieben und bis zu zwei Drittel des strahlenden Sterns verdecken. Das sind die wichtigsten Fragen zu dem seltenen Naturschauspiel:

1 Wie kommt es zu einer Sonnenfinsternis? „Sie kann nur bei Neumond entstehen, wenn uns der Mond seine dunkle Rückseite zuwendet und dabei zwischen Erde und Sonne steht“, erklärt Herbert Raab von der Linzer Astronomischen Gemeinschaft. Die Mondbahn ist 5 Grad gegen die

Erdbahn geneigt. Dadurch wandert der Neumond meist unter- oder oberhalb der Sonne vorbei. Nur an den Punkten, an denen sich die Ebenen von Mond- und Erdbahn schneiden, können Erde, Mond und Sonne in einer geraden Linie stehen. Dann fällt der Mondschatten auf Teile der Erde und „knabbert“ an der Sonnenscheibe. „Das ist zwei- bis dreimal pro Jahr jeweils über verschiedenen Gebieten der Erde der Fall“, sagt Raab.

2 Wie verläuft die Sonnenfinsternis? Für Beobachter in Linz beginnt sie um 9.33 Uhr, wenn die Sonne 31 Grad hoch im Südosten steht. Das Maximum wird für 10.42 Uhr erwartet. Dann steht die Sonne als nach oben zeigendes „Kipferl“ 38 Grad hoch am Himmel. Ab 11.54 Uhr ist sie wieder ohne jeden Schattenmakel.

3 Wird es dabei dunkler? „Merkens wird man nicht viel“, sagt Raab. Es werde immer noch heller sein als an einem wolkenverhangenen Tag. Außerdem passt sich unser Auge dem Lichtmangel an, indem es die Pupillen erweitert.

4 Wo kann man sie am besten sehen? An jedem Standort, von dem aus man bis 40 Grad über dem Horizont Richtung Südosten freien Blick hat. Der Himmel sollte am Freitag fast wolkenlos sein.

5 Wie kann man sie sicher beobachten? „Blicken Sie nicht mit ungeschützten Augen in die Sonne!“, warnt Peter Gumpelmayer, Landesinnungsmeister der Augenoptiker. Ein Blick durchs Fernrohr oder durch eine normale Sonnenbrille könne zu dauernden Netzhautschäden führen. Den

besten Schutz bietet eine Sonnenfinsternisbrille, wie sie viele noch von der totalen Sonnenfinsternis 1999 zuhause haben. Spezielle Filterfolien gibt es im Teleskopzentrum in der Linzer Gärtnerstraße.

6 Kann es Probleme mit der Stromversorgung geben? Die Stromspeisung aus Photovoltaik-Anlagen wird wegen der Verfinsternis zunächst deutlich sinken. Bei der Austrian Power Grid (APG) rechnet man mit einem Leistungseinbruch von 120 Megawatt, entsprechend der Leistung eines kleineren Donaukraftwerks. Dies könne aber durch Regelreserven etwa aus Pumpspeicherkraftwerken gut kompensiert werden. Der kurzfristige Leistungsüberschuss nach dem Ende der Finsternis werde zum Anwerfen der Pumpen in den Speicherkraftwerken genutzt.

■ 3 Fragen an...

ERWIN FILIMON *Amateur-Astronom*

Der 55-Jährige ist Obmann des Astronomischen Arbeitskreises Salzkammergut, der die Vereinssternwarte Gahberg bei Weyregg betreut.

Foto: privat

1 Was dürfen die Besucher der Sternwarte Gahberg am Freitag erwarten?

15 Experten werden Führungen anbieten. Auch eine Schülergruppe von Hochbegabten unter Leitung von Andreas Vogl wird kommen. Wir informieren die Gäste, sie können das Ereignis durch Spezialteleskope sehen und fotografieren. Sonnenfinsternisbrillen haben wir auch.

2 Wann wird die Verdunkelung in der Region Weyregg ihr Maximum erreichen?

Die maximale Phase wird um 10.41 Uhr erwartet. In Österreich wird sie insgesamt zehn Minuten dauern, beginnend in Vorarlberg. Bei der totalen Finsternis im August 1999 hatten wir Hunderte Besucher.

3 Wo wird man am Freitag eine totale Sonnenfinsternis sehen können?

Die Sonne wird sich nur im Nordatlantik total verfinstern. Zu sehen wird das an Land aber nur auf den Färöer-Inseln und auf Spitzbergen sein.

■ TERMINE

Führungen zur Sonnenfinsternis bieten die Astronomievereine in Oberösterreich an. Die **Linzer Astronomische Gemeinschaft** öffnet die Kepler-Sternwarte auf dem Freinberg, Sternwarteweg 5, am Freitag von 9 bis 12 Uhr. Eintritt frei, freiwillige Spenden erbeten. Der **Astronomische Arbeitskreis Salzkammergut** lädt von 9 bis 12 Uhr auf die Sternwarte Gahberg, Eintritt 4 Euro. Die Sternwarte des Vereins „**Auriga**“ auf dem Kalvarienberg in Gmunden öffnet um 8.30 Uhr (4 Euro). Am Samstag ist dort „Tag der offenen Tür“. Die nächste partielle Sonnenfinsternis ist am 10. Juni 2021 zu sehen. Die nächste „totale“ gibt es bei uns erst 2154.

Nordlicht war auch über Österreich zu sehen

RIED. Ein Nordlicht tauchte am Dienstag gegen 21 Uhr den Nachthimmel auch über Österreich in ein opulentes Rosa. OÖN-Leser Alois Doblinger stellte uns ein Foto der seltenen Naturerscheinung zur Verfügung, aufgenommen in Hohenzell (Bez. Ried). Ursache des Nordlichts war ein starker Sonnensturm: Geladene Teilchen von der Sonne treffen dabei auf das Erdmagnetfeld und bringen die Lufthülle zum Leuchten.



Nordlicht über Hohenzell Foto: Doblinger

In der Nacht auf Mittwoch das Nordlicht (Bild re.) vom Sonnblick-Observatorium von den Hohen Tauern aus gesehen, und am Freitag wartet schon das nächste kosmische Schauspiel für jedermann aus dem Weltall bei der partiellen Sonnenfinsternis in ganz Österreich.



Video auf krone.at

Fotos: Markus Tschopp, ZAMG/Scheer, Alexander Pikhard

Totale Finsternis erst wieder 2075 ● Himmelsevent am Freitag aber auch ein Hit:

„Sonnenschauspiel im Detail“

Wettergott Petrus meint es gut und schiebt am offiziellen Frühlingsbeginn am Freitag laut Prognose der Wetterstation ZAMG (Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik) keine Wolken vor. Das bedeutet freie Sicht auf die partielle Sonnenfinsternis, bei der sich der Mond zu 70 Prozent vor die Sonne schiebt. Ab 9.30 Uhr beginnt das kosmische Schattenspiel in Bregenz, und zehn Minuten später geht es in der Bundeshauptstadt Wien los. Der österreichische Weltraum-Experte Dr. Gernot Grömer berichtet im „Krone“-Interview über die Details des Ereignisses.

Interview



Gernot Grömer ist Experte und der Chef des Österreichischen Weltraum Forums (ÖWF).

Herr Doktor, was erwartet uns am Freitag genau?

Die Sonne wird in Österreich zu 70 Prozent vom Mond verdeckt sein. Ein Sonnenschauspiel im Detail.

Wird es auf den Straßen finster werden?

Nein, es wird uns ein wenig dämmerig oder diesig vorkommen, mehr aber nicht.

Wann gibt es nach 1999 wieder eine totale Sonnenfinsternis bei uns?

Das wird die Sonnenfinsternis unserer Enkel. Am 13. Juli 2075 ist es so weit. Da wird es stockfinster werden.

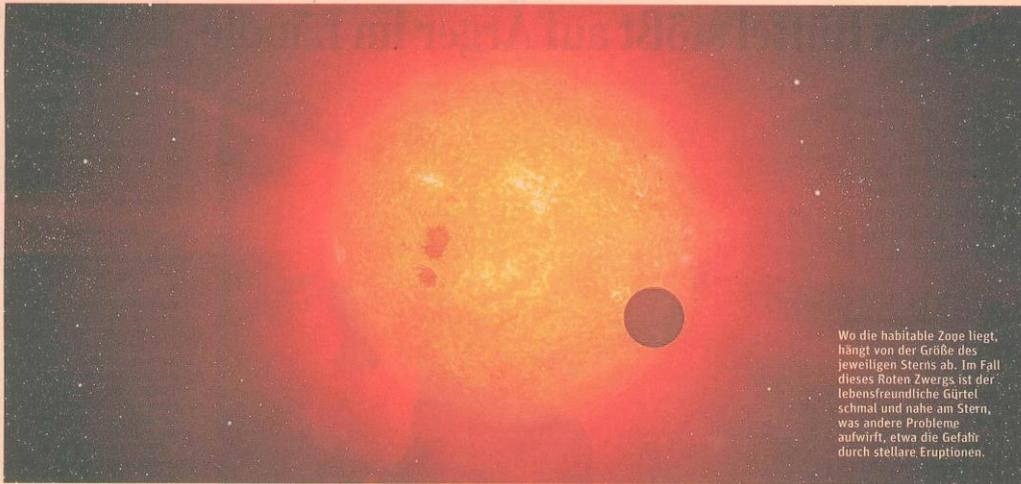
Wie beobachtet man das kosmische Schattenspiel am Freitag am besten?

Am bequemsten ist es, das Sonnenlicht durch einen Feldstecher auf einen Karton zu projizieren. Dabei erkennt jeder im Detail, wie das Naturschauspiel über die Bühne geht. Im alten China haben meine Kollegen gesagt, es wirkt so, als ob ein Drache die Sonne verschlingen würde.

Worauf sollte man außerdem noch achtgeben?

Nur mit Schweißgläsern oder Sonnenfinsternisbrillen in die Sonne schauen (siehe auch Gesundheitsteil)!

Interview: Matthias Lassnig



Wo die habitable Zone liegt, hängt von der Größe des jeweiligen Sterns ab. Im Fall dieses Roten Zwergs ist der lebensfreundliche Gürtel schmal und nahe am Stern, was andere Probleme aufwirft, etwa die Gefahr durch stellare Eruptionen.

Illustration: Edo

Eine Galaxie voller Leben

Sind lebensfreundliche Welten eine Ausnahme oder doch die Regel? Da harte Daten fehlen, lässt sich die Frage vorerst nur mit Statistik beantworten. Dänische Forscher kamen nun mit einer 230 Jahre alten Formel zu einem äußerst optimistischen Ergebnis.

Thomas Bergmayr

Kopenhagen/Wien – Unsere Milchstraße ist voller fremder Welten, doch das weiß man noch nicht allzu lange. Erst vor 20 Jahren haben zwei Astronomen von der Universität Genf die Entdeckung des ersten Planeten außerhalb unseres Sonnensystems um einen Hauptreihenstern verkündet. Seither hat sich auf diesem Gebiet erfreulich viel getan: Nicht zuletzt dank technischer Fortschritte – allem voran das Weltraumteleskop Kepler der Nasa – kennt man heute 1901 Exoplaneten in fast 1200 Systemen. Über 4000 weitere Kandidaten warten noch auf ihre Bestätigung.

Für Leben geeignete Welten

Die alles entscheidende Frage lautet natürlich: Wie viele davon bieten möglicherweise Bedingungen, die für Leben, wie wir es kennen, geeignet sind? Entsprechende Studien der vergangenen Jahre zeichnen ein durchaus optimistisches Bild: Eine statistische Analyse von Kepler-Daten kommt 2013 zu dem Schluss, dass rund 22 Prozent aller sonnenähnlichen Sterne über Welten in ihren habitablen Zonen verfügen, wo also Wasser in flüssiger Form existieren könnte.

stimmten Verhältnis zueinander stehen.

Optimistisches Zahlenspiel

Dass die rein mathematische Zahlenreihe, für die es bislang keine belegte physikalische Erklärung gibt, nicht nur in unserem Sonnensystem gilt, haben schon frühere Untersuchungen bewiesen. Jacobsons Team ging einen Schritt weiter. „Wir überprüften die Formel an 151 Planetensystemen, bei denen Kepler bereits drei bis sechs Exoplaneten entdeckt hatte“, erklärt der Forscher. Bei 124 dieser Systeme ließ sich die Formel tatsächlich erfolgreich bestätigen. Als Nächstes errechneten die Astronomen, wo in diesen Systemen gemäß der Titius-Bode-

Reihe noch unentdeckte Exoplaneten zu erwarten wären und wie viele davon in den jeweiligen habitablen Zonen kreisen würden. Das Ergebnis wirkt vielversprechend: Praktisch jedes Sternensystem sollte demnach über mindestens einen potenziell lebensfreundlichen Exoplaneten verfügen – das wären mehrere Milliarden in der gesamten Milchstraße.

Wie viel Realität in derartigen Zahlenspielerien steckt, lässt sich freilich nur mit künftigen Beobachtungen ermitteln. Einen wesentlichen Schritt vorwärts wird dabei wohl das James Webb Space Telescope bringen. Bis dieses aber fremde Welten ins Visier nehmen kann, müssen wir uns noch bis mindestens 2018 gedulden.



Foto: Newald

Zeitpunkt der maximalen Bedeckung in den Landeshauptstädten

BREGENZ	>> 10:35:50 Uhr
INNSBRUCK	>> 10:37:44 Uhr
SALZBURG	>> 10:40:33 Uhr
KLAGENFURT	>> 10:40:45 Uhr
GRAZ	>> 10:42:40 Uhr
LINZ	>> 10:42:58 Uhr
ST. PÖLTEN	>> 10:44:36 Uhr
WIEN	>> 10:45:32 Uhr
EISENSTADT	>> 10:46:09 Uhr

DER STANDARD

Von heller Finsternis und Sonnenbildern

Heute, Freitag, schiebt sich der Mond vor die Sonne und sorgt für eine partielle Sonnenfinsternis. Die Lichtschutzbrillen sind ausverkauft – Alternativen bieten Lochkameras und öffentliche Events mit Equipment. Ein Stromausfall ist nicht zu befürchten.

Christa Minkin

Frage: Was wird am Freitagvormittag am Himmel passieren?

Antwort: Die partielle Sonnenfinsternis startet am 20. März im Westen Österreichs etwas früher als im Osten. In Bregenz beginnt sich der Neumond um 9.27 Uhr vom rechten zum linken Rand vor die Sonne zu schieben, in Wien erst um 9.37 Uhr. Das Maximum wird je nach Bundesland zwischen 10.35 Uhr und 10.46 Uhr erreicht (siehe Tabelle). Enden wird das kosmische Schattenspiel zwischen 11.48 Uhr und 11.58 Uhr.

Frage: Warum spricht man von einer partiellen Sonnenfinsternis?

Antwort: Komplettdunkel wird es am Freitag nur in einem etwa 400 Kilometer schmalen Streifen auf dem Nordatlantik – zu sehen ist diese totale Eklipse an Land auf den Färöer-Inseln und Spitzber-

gen. In Österreich wird der Mond die Sonnenscheibe im Schnitt zu 63 Prozent bedecken. Die verbleibende Sonnensichel wird so hell strahlen, dass es kaum merklich dunkler wird.

Frage: Wie gefährlich ist die Sonnenstrahlung für die Augen?

Antwort: Sie ist nicht gefährlicher als üblich, allerdings vermeiden Menschen normalerweise den direkten Blick in die Sonne. Wer den Himmelskörper mit bloßem Auge oder ungefilterten Geräten beobachtet, riskiert Netzhautschäden bis hin zur Erblindung. Die Netzhaut ist nicht schmerzempfindlich – mögliche Schäden werden deshalb nicht sofort wahrgenommen, sondern oft erst nach Jahren.

Frage: Wie kann ich meine Augen schützen?

Antwort: Risikofrei kann mit speziellen Lichtschutzbrillen in die

Sonne geschaut werden. Allerdings sind diese komplett ausverkauft. Wer noch eine ergattern konnte, sollte bedenken, sie nicht mit optischen Instrumenten einzusetzen. Fernrohre, Teleskope oder Fotoapparate bündeln das Licht, können Löcher in die Sonnenfinsternisbrillen brennen und die Netzhaut in Sekundenbruchteilen zerstören. Hierfür gibt es im Fachhandel eigene Filterfolien. Gänzlich ungeeignet sind gewöhnliche Sonnenbrillen, gefährlich auch Experimente mit rußgeschwärzten Glasplatten, Wärmendecken oder CDs.

Frage: Wie und wo kann ich die Eklipse trotzdem beobachten?

Antwort: Mithilfe einer selbst gebastelten Lochkamera oder einem Fernrohr kann ein Sonnenbild auf Papier oder Karton projiziert werden. Zahlreiche Anleitungen finden sich im Internet. Hier besteht aber die Gefahr, unbedacht in die Sonne zu schauen. Vor allem Kinder sollte man warnen, es nicht trotzdem zu versuchen. Weitere Alternativen sind Übertragungen im Internet oder öffentliche Veranstaltungen, bei denen entsprechendes Equipment bereitsteht –

etwa in Wien vor dem Naturhistorischen Museum oder in der Urania, in Graz auf dem Mariahilferplatz oder in Salzburg in der Sternwarte auf dem Voggenberg. Die ZAMG prognostiziert einen nahezu wolkenlosen Himmel.

Frage: Wird uns die Sofi in ein Energie-Blackout stürzen?

Antwort: Nein. Bei sehr sonnigem Wetter kann die Stromerzeugung aus Photovoltaik-Anlagen wegen der Verfinsternis sinken. Das kann aber laut Österreichs Übertragungsnetzbetreiber APG mit dem normalen Regelenergievolumen ausgeglichen werden.

Frage: Wann wird sich der Himmel wieder verdunkeln?

Antwort: Eine totale Sonnenfinsternis wird in Österreich erst wieder 2081 zu beobachten sein, in Wien sogar erst im Jahr 2227. Am 10. Juni 2021 wird der Mond die Sonnenscheibe zu etwa zwölf Prozent bedecken. Im Schnitt erlebt ein Ort auf der Erde alle 375 Jahre eine Finsternis. Die letzte totale Sofi in Österreich war 1999 zu sehen (Foto oben) und ging unter anderem mit Verkehrsstaus und Weltuntergangsprognosen einher.



Post von Jeannée

Lieber Werner Gruber,

apropos Sonnenfinsternis: Die ist heute schon Schnee von gestern und interessiert morgen keine Sau mehr! Warum ich das ausgerechnet Ihnen, dem Chefastronomen (Himmelforscher) der Wiener Urania, sage! Weil Sie im Rahmen der Vorbereitungsarbeiten des himmlischen Spektakels Millionen von „Krone“-Lesern belehrt haben! Und zwar in dem beliebten ORF-2-Magazin „heute mittag“, wo Sie uns das Phänomen launig erklärten. ... worfür „wir“ von der Urania ja da sind, wie Sie schmunzelnd anerkennen. ... um dann aber, ohne erkennbaren Zusammenhang, dies zu knurren: „Astrologie ist Humbug!“ Ach, Herr Gruber, ich möchte mich wiederholen: Die Sonnenfinsternis ist heute schon Schnee von gestern und interessiert morgen keine Sau mehr. ... während das tägliche „Krone“-Horoskop, bekanntlich ein Produkt der von Ihnen verachteten Astrologie, gestern, heute und morgen die unverzichtbare Lektüre von Millionen Lesern war, ist und sein wird. Wieso ich mir da so sicher bin? Nun, als die Orakel-Seite einmal infolge eines technischen Fehlers ausfiel, da brachen am Morgen die Telefonleitungen unserer Zentrale unter dem Protest-Tsunami der „Krone“-Familie zusammen. Soviel zum „Humbug Astrologie“, den Sie sich hätten ersparen können.



So schauten die Landsleute



Um die Sternwarten herrschte ein Riesengriss • Versorgung

Diese Sonnenfinsternis

„Wow, das schaut cool aus“ – die wöhnliche Monika Schobesberger durfte mit ihren Eltern auf der Linzer Sternwarte die Sonnenfinsternis (kurz

„Sofi“ genannt) beobachten. Das ungewöhnliche Himmelsphänomen faszinierte die Oberösterreicher. Das Stromnetz überstand den „Stressstest“ unbeschadet.

Wer eine spezielle „Sofi“-Brille hatte, war gestern Vormittag der Star. Gar nicht so wenige Landsleute hatten sich die „Krone“-Brillen aus dem Jahr 1999 aufbewahrt. Ein älterer Herr verscherbelte kurz vor der partiellen Totalität noch bei ausgearbeitet und frei zugänglich vor der Warte aufgebaut – siehe Interview mit LAG-Mitglied David Voglsam. Es herrschte Volksfeststimmung, auch wenn die partielle Totalität, also die teilweise Sonnenfinsternis, letztlich nicht so beeindruckend war wie eine „Eclipe“. Eine gewisse Erleichterung herrschte bei den Stromversorgern, gab es doch im Vorfeld Befürchtungen, dass die große Anzahl von Photovoltaikanlagen in Bayern die heimische Versorgung beeinträchtigen könnte. Das war aber nicht der Fall, wie Energie AG und Linz AG bestätigten. Umweltlandesrat Rudi Anschober freute sich: „Das ist der Beweis, dass alternative Energie kein Problem ist.“

VON CHRISTOPH GANTNER



Chef-Astronom Werner Gruber mag die Astrologie nicht.

Umfrage

Prof. Josef Spitzer (57), HLL, Rindlschicht: „Unsere Sofi-Brillen haben wir 1999 an der Schule gebaut. Ein vorausschauender Lehrer hat solche Dinge auf...“

Elisa Kröner (23) und Annelika Wörndl (23) aus Linz: „Wir sind extra auf den Pöstlingberg herauf.“

Ernestina Hinzler (82), aus Micheldorf: „Ich hab die Brille von 1999 wieder verwendet.“

Brigitte Pfeiffer (55) mit Tochter Chiara (9) aus Freistadt: „Das muss man gesehen haben.“

Miriam Meuser, Basil Schi und Hanna Daxinger aus Gosau, beide 18: „Es war toll, so ein Ereignis mitzufiebern. Uns hat's gefallen.“

mit Strom funktionierte völlig tadellos

war „voll cool“

Interview

„Für uns war es ein besonderer Tag“

Als Mitglied der Linzer Astronomischen Gemeinschaft war gestern für den IT-Techniker David Voglsam (39) ein besonderer Tag.

Sie haben sich den Filter für ihr Linsenteleskop selbst gebastelt. Ja, erst jetzt am Morgen. Ich wollte mir einen kaufen, aber die waren natürlich längst alle aus.

Wie hat Ihnen die Sonnenfinsternis gefallen? Es war auf jeden Fall ein bemerkenswertes astronomisches Ereignis. Noch dazu war das Wetter optimal. 1999 war das Wetter schlecht, da konnte man nichts sehen. Eine Sonnenfinsternis findet ja jedes Jahr irgendwo statt, aber meist in irgendwelchen entlegenen Gegenden, nicht hier bei uns.

Wie lange gibt es die Linzer Astronomische Gemeinschaft schon? Die Gemeinschaft besteht seit 1947. Die Keplerwarte gibt es seit 1983. Wir haben jeden Donnerstag Clubabend, jeden Freitag gibt es eine öffentliche Sternführung. Unser Verein hat 200 Mitglieder. GG

Astronom David Voglsam

Land & Leute

Dschihad: 16-jähriger Wiener muss nach IS-Einsatz in Untersuchungshaft »Seite 38

33

„Schau, da fehlt schon ein Eckerl von der Sonne!“

Partielle Sonnenfinsternis zog gestern Oberösterreich in Bann – OÖN-Lokalausganschein auf dem Linzer Freinberg

Von Alfons Kriegelsteiner

LINZ. Wie Kanonenrohre sind die Okulare der Teleskope auf die Sonne gerichtet. Zehn Stück haben die Mitglieder der Linzer Astronomischen Gemeinschaft vor dem Kuppelbau der Kepler-Sternwarte auf dem Freinberg aufgestellt. Um jedes scharen sich schon die Besucher. Es ist Freitag, der 20. März 2015. Frühlingsanfang. Keine Wolke am Himmel. Um 9.38 Uhr schaut Hobby-Astronom Gerald Maschek durchs Teleskop. Ein kurzer Blick, ein zweiter, dann hat er sich vergewissert: „Da fehlt schon ein Eckerl von der Sonne!“, sagt er, zu seiner fünfjährigen Tochter Magdalena, die dem Papa voll Neugier zuschaut. Die partielle Sonnenfinsternis hat begonnen.

9.50 Uhr: Christoph Zaunmüller (21) aus Linz hat sich auf der Balustrade der Kuppel postiert. Er kippt das Visier der abdunkelnden Schweißbrille nach unten und betrachtet das strahlende Gestirn. „Jetzt ist der Mond schon weiter drin!“, sagt er. Von rechts legt er seinen Schatten über die Sonnenscheibe. 15 Prozent der Sonne sind jetzt verschwunden.

10.08 Uhr: Schon ein Viertel der Sonne hat der Mond „weggefressen“. Immer neue Besucher bahnen sich den Weg über die steile Treppe hinauf zur Kuppel und warten in langer Reihe, bis sie auch einen Blick durch das große Linsenfernrohr werfen dürfen, das mit seiner Brennweite von 1,2 Metern die „Eklipse“ (= Sonnenfinsternis) in 50-facher Vergrößerung abbildet.

10.20 Uhr: Auf der Wiese vor der Kuppel schaut Ruben Ruiz (37), ein in Linz lebender Spanier, gebannt in einen Pappkarton, den er nach

Internet-Anleitung zur Lochkamera umfunktioniert hat. Durch ein winziges Loch gelangt das Licht hinein und bildet auf einer Folie am Kartonboden die Sonne ab. Nur noch die Hälfte ist von ihr übrig.

10.32 Uhr: Das Tageslicht erscheint plötzlich gedämpft, „wie wenn ein Wolkerl über der Sonne läge“, sagt Gottfried Zeindlinger, eines der dienstältesten Mitglieder der Astronomischen Gemeinschaft. Obmann Herbert Raab kontrolliert den Fotoapparat an seinem Privatteleskop, justiert alles nach: Gleich ist es so weit!

„Die Sonnenfinsternis zeigt, dass es Dinge gibt, auf die wir keinen Einfluss haben. Sie passieren, weil sie passieren müssen.“

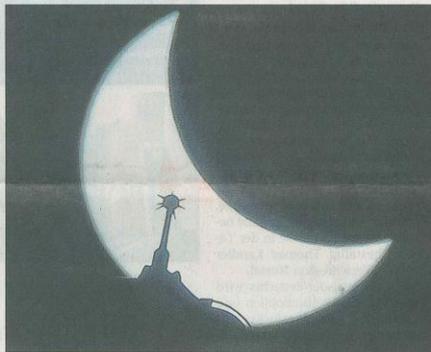
Christine Ruiz-Noriega, Ternberg, Augenzeugin des Naturereignisses

10.43 Uhr: Die Sonne steht jetzt wie eine schmale Diamantbrosche am Himmel – das Maximum der Verdunkelung ist erreicht. Das Licht wird fahl und bleiern, ein Frosthauch liegt in der Luft. Deutlich zeichnet sich beim Blick durchs Teleskop der leicht gezackte Rand des Mondes auf dem gleißenden Rest der Sonnenscheibe ab.

10.53 Uhr: Herbert Raab krümmt Zeigefinger und Daumen: Wie durch ein Okular fällt das Licht durch die Öffnung auf seine Handfläche und hinterlässt dort das Bild der Sonne, die sich langsam dem Zugriff des Mondes entzieht. Taghell ist es wieder geworden: Der magische Moment ist vorbei.



Die Teleskope stehen bereit: Mitglieder der Linzer Astronomischen Gemeinschaft auf dem Posten. Fotos: Schwarzl (5), Moser



Sonnenfinsternis in ganz Oberösterreich: Der Sonnenrest vor der Pfarrkirche Steyr.



Herbert Raab bei der Linzer Sternwarte.

ZITATE ZUR SONNENFINSTERNIS

„In meiner Heimat Sardinien habe ich eine totale Sonnenfinsternis erlebt, da will ich auch hier dabei sein.“

Carla Pinna, (28), die Italienerin arbeitet als Sprachtrainerin in Linz



„Es ist faszinierend, wenn man sich die gigantischen Dimensionen dieses Ereignisses bewusst macht.“

Gerald Maschek, (35) aus Ternberg, Voest-Angestellter und Hobby-Astronom



„So etwas muss man einfach gesehen haben. Nur komisch, dass so wenige auf die Idee mit der Schweißbrille gekommen sind!“

Christoph Zaunmüller, (21), FH-Student aus Linz



WERBUNG

Genusland Oberösterreich

Schau drauf, wo's herkommt!

Oberösterreich beweist Geschmack.

Ein Genuss, dieses Land! Das Genusland Oberösterreich steht seit über 10 Jahren höchst erfolgreich für mehr Regionalität, Qualität und heimische Wertschöpfung. Fragen Sie immer wieder nach den Köstlichkeiten aus dem Genusland Oberösterreich – bei über 1.000 Partnern aus Landwirtschaft, Gewerbe, Handel, Gastronomie und Tourismus.

www.genusland.at

Kapitel 1: Der Auftrag des Präsidenten

Von Alois Rogl

„Contact light“
„Houston, Tranquility base here. The Eagle has landed.“
Mit diesen Worten, gesprochen von den Astronauten von Apollo 11 im Juli 1969, war klar: Das amerikanische Raumfahrtprogramm hatte sein Ziel erreicht, die Landung auf dem Mond.

Auch in heutiger Zeit wird ein solches Unternehmen eine gigantische Aufgabe. Erst recht damals, in Zeiten ohne Computer, ohne GPS,

J. F. Kennedy I

Am 25.5.1961 hielt Präsident Kennedy seine Rede vor dem Kongress, in der er um die Zustimmung zum neuen Ziel, einer Mondlandung, bat (Text etwas gekürzt).

... Ich kann nicht garantieren, dass wir eines Tages Erste gegenüber der UdSSR, Atomi sein werden. Aber ich kann garantieren, dass wir Letzte sein werden, wenn wir diesen Versuch nicht unternehmen. ... Ich glaube, dass diese Nation sich dazu verpflichten sollte, noch vor dem Ende dieses Jahrzehnts einen Menschen auf dem Mond zu landen und ihn sicher wieder zur Erde zurückzubringen. ... Kein anderes Weltraumprojekt wird aufregender, schwieriger oder kostentwerter sein. ...

Nur zwei kleine Seiten lang war dieser Teil in seiner Rede, aber sie wird noch heute als klassischer Fall einer „Strategievision“ gesehen. Was wollten wir erreichen und in welchem Zeitraum. Auch ein erster Hinweis auf die Kosten fehlte nicht.

Nach dieser Rede nahm die NASA in kürzester Zeit über 100.000 neue Mitarbeiter auf. Am Höhepunkt des Programms arbeiteten rund 400.000 Personen daran. Ein halbes Jahr vor dem Ende dieses Jahrzehnts betrat Neil Armstrong als erster Mensch den Mond.

Unterwegs

Mensch den Mond verließ.

Mit uns zum Mond

Das VOLKSBLATT nimmt Sie mit auf das Abenteuer Mondlandung. Wir werden ab jetzt zu jedem Start einer bemannten Raumfahrtmission einen Bericht über diesen Flug bringen. Zusätzlich werden wir Sie mit Hintergrundinformationen versorgen, die Ihnen zeigen sollen, welche Größenordnung dieses Projekt angenommen hat. Achten Sie auf die Titelzeile: „Unterwegs zum Mond“.

Die drei Phasen

Das Mondlandeprogramm wurde in drei Phasen geteilt. Die erste Phase, genannt „Projekt Mercury“, verwendete eine Einmann-Kapsel zum ersten Mal ihren angestammten Planeten verlassen und ihren Flug auf einen anderen Himmelskörper gesetzt.

Ein halbes Jahrhundert

Warum wir dieses Thema aufgreifen? Heute vor genau 50 Jahren startete die Raumfähre Gemini III, der erste bemannte Flug des Gemini-Programms.

In den nächsten Monaten und Jahren werden wir daher laufend solche Jubiläen haben, bis zum 21. Juli 2019 (50 Jahre Mondlandung) und weiter zum 19. Dezember 2022, dem Tag, an dem 50 Jahre zuvor der bislang letzte Mensch den Mond verließ.

schend, wenn die Flüge immer wieder durch Krisen und Beinahe-Fehlschläge gekennzeichnet waren.

Die dritte Phase, Projekt Apollo, verwendete eine Drei-Mann-Raumkapsel sowie eine wesentlich stärkere Rakete, die gigantische und berühmte „Saturn V“. Das Ziel von Apollo war einfach und eindeutig: die Mondlandung.

J. F. Kennedy II

Die Rede vor dem Kongress 1961 (siehe Kasten links) war kurz und prägnant und hatte die Senatoren als Zielpublikum, deren Zustimmung für den Start des Programms nötig waren.

Ein Jahr später, am 12. 9. 1962, erklärte Kennedy die Motivation hinter dem Vorhaben einem breiten Publikum im Stadion der Rice-Universität in Houston, Texas. Es war ein drückend schweißheiliger Tag, Kennedy litt sichtlich darunter, aber es gelang ihm eine mitreißende Rede (gekürzt):

Einige sagen, warum sollen wir ausgerechnet auf den Mond? Ich frage, warum klettert man auf die höchsten Berge? Warum hat man vor 35 Jahren den Atlantik im Flugzeug überquert? ... Wir haben uns entschlossen, zum Mond zu fliegen. ... nicht weil es leicht ist, sondern weil es schwierig ist, und weil dieses Vorhaben unsere besten Köpfe vereinen wird, weil wir diese Herausforderung annehmen wollen, weil wir sie nicht beiseite schieben wollen und weil wir sie gewinnen wollen.

Der Appell an den amerikanischen Pioniergeist hatte gewirkt. Die 35.000 Zuhörer jubelten ihm frenetisch zu, und das Mondprogramm hatte für viele Jahre den Rückhalt von beinahe der gesamten Bevölkerung der USA.



zum Mond

Kapitel 2: Gemini III, 23. März 1965

Stellen Sie sich einmal kurz vor, Sie liegen auf dem Rücken in einer kleinen Raumkapsel oben an der Spitze einer ungebauten Interkontinentalrakete. Die 50 Meter hohe Rakete besteht hauptsächlich aus Treibstoff, ungefähr 150 Tonnen davon. Sie und Ihr Kollege neben Ihnen werden die ersten sein, die mit dieser „Hardware“ ins Weltall fliegen werden. Der Countdown läuft unaufhörlich Richtung Null. ... vier, drei, zwei, eins, Zündung! Die fast 100.000 PS starke Rakete beschleunigt enorm und schützt Sie ordentlich durch. Wenn man sich das vergegenwärtigt, kann man verstehen, dass die beiden Astronauten, Virgil „Gus“ Grissom und John Young, einen Puls von fast 180 hatten und die Finger während des Starts dicht neben dem „No-Aus“-Knopf funktionierten zwar beim ersten zu stoßen. Beim anschließenden Wiedereintritt konnte man damit auch den Anstellwinkel der Kapsel leicht verändern und damit genauer in das Zielgebiet steuern. Das wurde zum ersten Mal nicht ganz so wie geplant, weil in der Berechnung in Tabernum etwas „Erdrigge“ entgegengesetzt. Die beiden wurden nach ihrer Rückkehr verwirrt. Für zukünftige Flüge wurde ein explizites Sandwichverbot ausgesprochen. Fünf Stunden nach dem Start wurden die beiden Piloten von Helikoptern auf den Flugzeugträger Intrepid gehoben. Phase II des amerikanischen Mondprogramms hatte erfolgreich begonnen. Mit dem Gemini Programm sollte die NASA nach und nach den Rückstand zum damals führenden russischen Raumprogramm aufholen.

Management der NASA: Gus Grissom wollte das Raumkapsel „Molly Brown“ taufen (in Anlehnung an das Broadway-Musical „The Unsinkable Molly Brown“). Grissom hatte vier Jahre zuvor unabsichtlich seine Mercury Kapsel im Ozean versenkt. Die NASA war dagegen und bat Grissom um einen anderen Vorschlag für einen Namen. Grissom schlug daraufhin „Titanic“ vor, was die NASA schnell davon überzeigte, es doch beim alten Namen zu belassen.

Schmuggel-Sandwich

Auch ein Sandwich sorgte für Unmut beim Management: John Young schmuggelte es in seiner Hosentasche an Bord, wohl um der damals gängigen „Astronautenregel“ entgegenzusetzen. Die beiden wurden nach ihrer Rückkehr verwirrt. Für zukünftige Flüge wurde ein explizites Sandwichverbot ausgesprochen. Fünf Stunden nach dem Start wurden die beiden Piloten von Helikoptern auf den Flugzeugträger Intrepid gehoben. Phase II des amerikanischen Mondprogramms hatte erfolgreich begonnen. Mit dem Gemini Programm sollte die NASA nach und nach den Rückstand zum damals führenden russischen Raumprogramm aufholen.

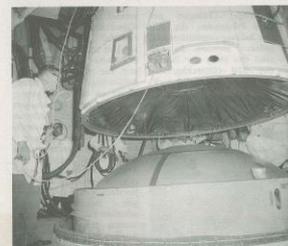
Stichwort

Die Astronauten

Für das Gemini Programm wurde das Astronautenteam zweimal aufgestockt. Die Selektionskriterien wurden etwas aufgeweicht, aber Testpiloten wurden nach wie vor bevorzugt.

Prime und Backup

Mit Gemini wurde das spätere auch bei Apollo beibehaltene Rotationssystem für die Crews eingeführt. Jede Mission bekam eine „prime crew“ und eine „backup crew“ zugeteilt, jeweils zwei Mann. Beide Teams mussten die gleichen Trainings durchlaufen. Sollte jemand von der Prime Crew ausfallen, würde die Backup Crew den Flug übernehmen. Die Crews wurden also bewusst nicht getrennt. Das „Aufdrücken“ der Backup Crew wurde bei Gemini einmal notwendig, nachdem die Prime Crew von Gemini 9 einem Flugzeugsturz zum Opfer fiel. Die Backup Crew wurde beim nächsten Start jeweils zur Prime Crew. Im Apollo-Programm wurde dieses strikte System etwas aufgeweicht, etwa bei Apollo 13, als ein einzelnes Crewmitglied kurz vor dem Start krankheitsbedingt ausgetauscht wurde.



Gemini 3 wird an die Spitze der Titan Rakete montiert.



John Young während eines Trainings für die Ausstiegsschneise auf dem Ozean.

Foto: NASA Archiv

Scott fährt auf die ISS, Mark bleibt in den US

Zwillingsstudie im All

Houston. – Mark und Scott Kelly sind eineiige Zwillinge, beide erfahrene US-Astronauten – und werden jetzt mit 51 Jahren zu einzigartig wichtigen Versuchsobjekten der Weltraumforschung.

Am 27. März soll Scott von Kasachstan aus zur Internationalen Raumstation ISS starten und ein ganzes Jahr dort verbringen – Mark

bleibt auf der Erde. Beide Brüder werden während der Testperiode regelmäßig untersucht – und weil es zwischen ihnen weniger Un-

terschiede gibt als zwischen allen anderen Männern, erhoffen sich die Wissenschaftler wichtige Erkenntnisse über die Auswirkungen von langen Aufenthalten im Raum auf Muskeln, Knochen, Immunsystem, Verdauung und Gehirn des Menschen.



Schwarze Löcher gebieten Sternengeburten Einhalt

College Park – Im Herzen der meisten Galaxien sitzen aktive supermassive Schwarze Löcher, die mit großem Appetit die Materie in ihrer Umgebung verschlingen, was einen heftigen Materiewind zur Folge hat. Nun haben US-Forscher im Fachblatt *Nature* einen Beleg dafür präsentiert, dass dieser Materiesturm die Sternproduktion der gesamten Galaxie einbremsen kann. Indem der Teilchenwind molekulare Gaswolken, das Baumaterial neuer Sterne, aus der Galaxie bläst, kann die Entstehung neuer Sterne sogar völlig zum Erliegen kommen. (tberg)

Nasa hat große Pläne für einen kleinen Felsen

Washington – Da draußen auf dem Asteroiden 2008 EV5 liegt ein unscheinbarer Felsbrocken herum, der noch nicht ahnt, welches Schicksal die Nasa für ihn vorgesehen hat: 2020 soll eine Roboter-sonde starten, die den etwa vier Meter großen Brocken vom Asteroiden pflücken und ihn in die Nähe der Erde schleudern wird. 2025 sollen dann Astronauten eintreffen, um den Felsen näher zu untersuchen. Es wäre die erste Landung eines Menschen auf einem anderen Himmelskörper seit 1972 – diesmal auf einem beträchtlich kleineren Ziel als dem Mond. (jdo)



Aus dem All droht Gefahr: Mindestens.3000 Objekte kommen der Erde zuweilen sehr nahe.

Klaus Buttinger, k.buttinger@nachrichten.at

Wie lässt sich ein Asteroid von seinem Kurs Richtung Erde abbringen?

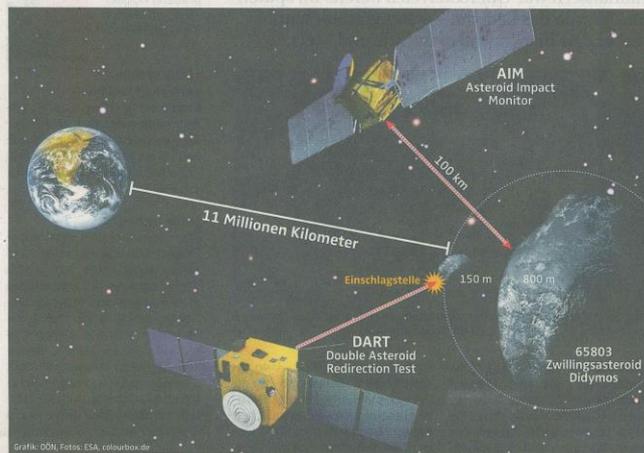
NASA und ESA arbeiten gemeinsam am Projekt AIDA, das einen absichtlichen Zusammenstoß einer Raumsonde mit einem Asteroiden plant

Ein 325-Meter-Asteroid, der in dreifacher Mond-
distanz an der Erde vorbeira-
st, ein kühlstrahlender
großer Meteoroid, der über der
Schweiz verglüht, ein ähnlich gro-
ßer, der über Tscheljabinsk explodiert
und mehr als 100 Menschen
verletzt. Diese Vorfälle aus den
vergangenen Monaten rücken das
Thema Asteroidenabwehr in den
Fokus. „Durch das All rasen min-
destens 3000 Objekte, die der Erde
so nahe kommen, dass sie ein-
schlagen könnten, und wir wissen
von mindestens 1000 Objekten,
dass wir sie im Auge behalten
müssen“, sagte kürzlich Rudolf
Albrecht, Mitglied der UN-Akti-
onsgruppe „Erdnahe Objekte“. Der
Tscheljabinsk-Meteorit, der
„aus der Sonne kam und daher
auch nicht beobachtet werden
konnte“, habe jedoch gezeigt, dass
es keine völlige Sicherheit gebe.

UN, NASA und ESA haben ihre
Anstrengungen vergrößert, ge-
fährliche Objekte früher zu erken-
nen. 100.000 Objekte größer als
ein halber Meter dürften in den
nächsten fünf Jahren in den Da-
tenbanken landen. Doch was tun,
wenn sich ein Brocken aus dem All
auf Kollisionskurs mit der Erde be-
findet? Erleidet die Menschheit
das Schicksal der Saurier?

„Armageddon“ für Arme

Laut NASA ist mit einem Asteroiden,
der die irdische Zivilisation
bedrohen kann, statistisch gesehen
alle paar Millionen Jahre zu rechnen.
Globale Folgen würde
der Einschlag eines Objekts ha-
ben, das mehr als einen Kilometer
misst. In den Raumfahrtorgani-



2022 soll unter den Linsen von AIM die knallharte Begegnung zwischen DART und Didymos stattfinden.

tionen wird deshalb nachgedacht,
wie man solche und kleinere Ob-
jekte von ihrem Kurs abbringen
kann. Ein Szenario wie im Holly-
woodfilm „Armageddon“ ist dabei
nicht möglich. Gedacht wird an
Raketen, die durch ihren Einschlag
die Flugrichtung eines Asteroiden
verändern. Hitzeimpulse über
Spiegel oder Laser geistern eben-
falls durch die Köpfe. Tatsächlich
fehlt die Erfahrung, wie mit sol-
chen Objekten umgegangen werden
könnte.

Neue Erkenntnisse verspricht
das NASA-ESA-Gemeinschafts-

projekt AIDA (Asteroid Impact
and Deflection Assessment). Wie
in obiger Grafik veranschaulicht,
werden 2020 zwei Weltraumge-
fährte zum Zwillingasteroiden
Didymos losgeschickt.

Mit 22.500 km/h gegen Stein

Die US-Sonde DART (Double Asteroid
Redirection Test) soll mit
22.500 km/h in den kleineren der
beiden Brocken rasen. Die europä-
ische Sonde AIM (Asteroid Impact
Monitor) soll den Einschlag
aus sicherer Distanz aufzeichnen
und Daten zur Kursabweichung

sammeln. Der 800 Meter große As-
teroid mit seinem 170 Meter gro-
ßen Zwilling stellt keine Bedro-
hung für die Erde dar. Er ist zum
Zeitpunkt der Kollision elf Millio-
nen Kilometer von ihr entfernt.

AIM wird einen kleinen Lander
auf dem Asteroiden platzieren
und dessen Daten erstmals mit-
tels Laserstrahl an die Bodensta-
tion auf Teneriffa senden. Wobei
der europäische Cube-Satellit der-
zeit noch als Plattform zu sehen
ist, in die noch weiterreichende
Forschungsvorhaben eingebaut
werden können.

Wissen kompakt



Stinkt nicht Foto: Reuters

Gold aus der Kläranlage

US-Wissenschaftler wollen in einem
Projekt der American Chemical Society
herausfinden, ob es sich
lohnt, Abwasser mit menschlichen
Exkrementen systematisch auf
Gold, Silber, Kupfer und/oder Pal-
ladium zu filtern. Laut einer Vor-
studie könnten die Metalle aus den
Hinterlassenschaften von einer
Million Nordamerikaner bis zu um-
gerechnet 12 Millionen Euro wert
sein.

Toleranz – was heißt das?

Inwieweit ist „Toleranz“, der zen-
trale Begriff im interreligiösen wie
im interkulturellen Diskurs, eine
Schönwetter-Tugend oder eine
ernsthafte Haltung? Wo liegen die
Grenzen der Toleranz? Diesen
Fragen ist Philosoph Thomas
Mohrs am kommenden Montag
um 19.30 Uhr im Kepler-Salon
Linz auf der Spur. Mohrs, Profes-
sor an der Pädagogischen Hoch-
schule Oberösterreich, diskutiert
das Thema mit dem Publikum und
Gastgeber Klaus Buttinger.

Wahre Worte

„Das Ich ist die
Spitze eines
Kegels, dessen Boden
das All ist.“

Christian Morgenstern, deutscher
Dichter (1871–1914)

Alltagsrätsel

Warum begann der Lenz am 20. März?

Um den Frühling-
zeitpunkt zu be-
stimmen, betrach-
tet man die in den
Himmel verlängerte
Ebene des Erdaqua-
tors. Wenn die Son-
ne auf ihrer schein-
baren Bahn von der
Südhälfte des Himmels kommend
diese Ebene überschreitet, dann ist
dies der Frühlingzeitpunkt. Tag
und Nacht sind dann gleich lang. Im
Schnitt findet der Frühlingbeginn
alle 365 Tage, fünf Stunden, 48 Mi-
nuten und 45,261 Sekunden statt.
Das Kalenderjahr ist aber unter Ein-
beziehung der Schaltjahre etwas
länger, wodurch der Beginn des
Frühlingzeitpunktes schwankt.
Erst nach 2100 beginnt der Früh-
ling wieder am 21. März, weil ein
Schaltjahr ausgelassen wird.

Leo Ludick ist Physikprofessor i. R.
Fragen stellen Sie bitte an:
✉ lludick@eduhi.at

bike-austria Tulln von 10. bis 12. April 2015

Österreichs größter Motorrad- und Rollerevent startet mit allen Marken 2015 voll durch

Gemeinsam mit der Arge 2Rad, dem
österreichischen Dachverband der
Zweiradimporteure und der Zweirad-
industrie, findet die bike-austria be-
reits zum dritten Mal am Messegelän-
de in Tulln statt. Die bike-austria ist
ein Event mit einer einzigartigen
Kombination aus Information, Ent-
ertainment und aktivem Fahrerlebnis.
„Wieder erwartet die Besucher ein
Event der Sonderklasse in Tulln. Alle
namhaften Marken werden ihre neu-
en Modelle präsentieren und eine
Vielfzahl davon kann wieder Probe-
fahren werden“, so Karin Munk von
Arge 2Rad.

„Die bike-austria Tulln ist mit dem
einzigartigen Rahmenprogramm und
den geführten Ausfahrten im Messe-
plan aller Zweirad-Fans fix verankert.
Nach umfangreichen Neubauten und
mit neuen Ideen ist für 2015 ein wei-



Branchentreffpunkt für Mobilität auf 2 Rädern Foto: bike-austria

terer Höhepunkt garantiert“, so Mag.
Wolfgang Strasser, GF Messe Tulln.

Darüber hinaus bietet die bike-
austria Tulln 2015 ein breit gefäch-
ertes Angebot aus den Bereichen Zube-
hör, Tuning, Motorradbekleidung, Ge-
braucht-Motorrad-Markt und Touris-
tik.
Infos auf www.bike-austria.at

Krater oder nicht Krater?

Kontroverse um uralten Meteoriteneinschlag

Massive Zweifel an den angebli-
chen Spuren des größten jemals
entdeckten Meteoritenkraters in
Australien hat der Impakt-Fors-
cher und Direktor des Naturhisto-
rischen Museums Wien, Christian
Köberl. Er vermutet vielmehr einen
Wettlauf um die Entdeckung des äl-
testen Einschlagkraters und hält die
„Suppe für viel zu dünn“.

Geophysiker um Andrew Glikson
von der Australian National
University (ANU) berichteten im
Fachjournal „Tectonophysics“, in
der Erdkruste Spuren eines Meteor-
itenkraters mit einem Durchmes-
ser von rund 400 Kilometern ge-
funden zu haben. Sie gaben an, bei
geothermischen Bohrungen in
Queensland im Nordosten des
Kontinents sowie in den Northern
Territories Spuren von verglasten
Gesteinen zutage gefördert zu ha-
ben, die auf extreme Temperaturen
und extremen Druck durch einen
Meteoriteneinschlag vor Hunder-
ten Millionen Jahren hindeuten.

Köberl steht diesen Angaben
sehr kritisch gegenüber. Glikson
habe „eine Tendenz, etwas zu se-
hen, das nicht viele andere Leute
sehen, und eine erkleckliche Zahl
seiner früheren ‚Entdeckungen‘ ist
nie unabhängig bestätigt worden“. Die
Größenangaben des Kraters
seien eine „wilde Schätzung“ und
nicht nachvollziehbar, mangels
zeitlich fixer Strukturen seien die
Altersangaben des Einschlags „rei-
ner Humbug“.

Köberl selbst forscht an 3,4 Mil-
liarden Jahre alten Gesteinen aus
dem Barberton Mountain Land in
Südafrika. Darin wurden Ablage-
rungen mit kleinen Kügelchen ent-
deckt, die für Meteoriten typische
Platinmetalle wie Iridium enthiel-
ten, allerdings in einer unerklärlich
hohen Menge. Neue Untersuchun-
gen mit Elektronenstrahlmikro-
skopen dürften nun zur Lösung
des Rätsels führen: eine sekundäre
Gesteinsbildung auf Basis von
Nickel-Chrom-Spinellen.



Foto: privat

58



Mehr Infos
auf krone.at

Zur längsten Mission in der 17-jährigen Geschichte der Internationalen Raumstation ISS sind am Samstag Astronaut Scott Kelly (o. li.) und Kosmonaut Michail Kornienko (re.) auf der ISS eingetroffen. Die Sojus-Kapsel war sechs Stunden zuvor vom Weltraumbahnhof Baikonur in Kasachstan gestartet (li.). Das Duo soll ein Jahr auf der ISS verbringen und medizinische Erkenntnisse für einen bemannten Flug zum Mars gewinnen.

Die explosive Geburt unseres Mondes

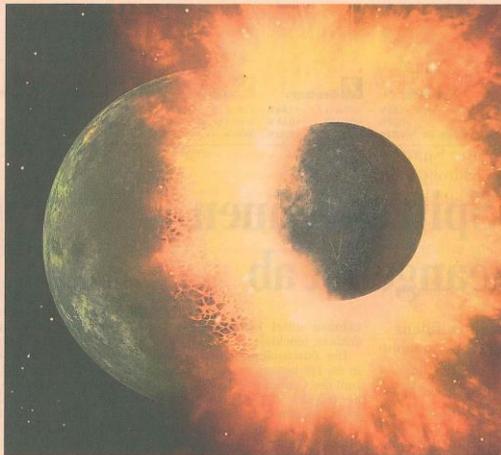
Als die Erde noch jung war, kollidierte sie mit einem etwa marsgroßen Himmelskörper. Die gewaltsame Vereinigung gebar unseren Mond – so weit die Theorie. Zwei „Nature“-Studien untermauern nun dieses Szenario.

Thomas Bergmayr

College Park / Wien – Jahrzehntlang haben sich Astronomen die Köpfe darüber zerbrochen, warum der Erdmond im Vergleich zu anderen Trabanten im Sonnensystem so aus der Reihe tanzt. Relativ gesehen besitzt kein anderer Planet einen derart großen Begleiter. Zahlreiche Erklärungsmodelle wurden ins Auge gefasst und wieder verworfen. Durchgesetzt hat sich schließlich die in den 1970er-Jahren erstmals formulierte Kollisionstheorie. Sie geht von einem geradezu apokalyptischen Ursprung des Mondes aus und passt am besten zu dem, was man bis heute über das Erde-Mond-System in Erfahrung bringen konnte.

Welterschütternde Geburt

Gleichsam als Geburtshelfer des Mondes fungierte in diesem Modell der hypothetische Protoplanet Theia, der vermutlich zeitgleich mit der Erde im Lagrangepunkt L4 des Erde-Sonne-Systems herangewachsen war. Innerhalb der ersten 150 Millionen Jahre nach der Entstehung unseres Sonnensystems näherte sich der etwa marsgroße Himmelskörper der jungen Erde und kollidierte schließlich mit ihr. Die Auswirkungen waren verheerend: Der Zusammenstoß riss unseren Planeten auf und beförderte gewaltige Mengen an Gestein und Mantelmaterial in die Umlaufbahn. Innerhalb von weniger als hundert Jahren wuchs daraus ein Protomond heran, zehntausend Jahre später hatte unser neuer Begleiter alle ver-



Ein Crash mit Folgen: Als Theia innerhalb der ersten 150 Millionen Jahre nach der Bildung des Sonnensystems mit der jungen Erde zusammenstieß, wurde unser Mond geboren.

bleibenden Trümmer eingesammelt. Theia selbst verschmolz mit der Erde.

Seit nunmehr 30 Jahren sind die Planetenforscher mit dieser Theorie recht zufrieden. Sie erklärt mehr oder weniger schlüssig, warum sich der Mond von anderen Trabanten unterscheidet, und auch aktuelle Modellberechnungen und Untersuchungsdaten fügen sich gut in dieses Szenario – allerdings mit einer Ausnahme: Was partout nicht ins Bild passen will, ist die große Ähnlichkeit zwischen Erde und Mond. Zahlrei-

che Untersuchungen zeigten, dass sich die beiden Himmelskörper hinsichtlich der Verteilung der Isotope verschiedener Elemente praktisch nicht unterscheiden. Der Isotopen-„Fingerabdruck“ von Theia fehlt gänzlich – so als hätten die Erde und ihr Kollisionspartner aus demselben Material bestanden. Ein Befund, der zunächst unwahrscheinlich schien, wenn man annahm, dass Theia in einer anderen Region des Sonnensystems geboren wurde.

Eine nun im Fachjournal *Nature* veröf-

fentlichte Studie deutet allerdings genau darauf hin: Ein Forscherteam um Alessandra Mastrobuono-Battisti vom Israelischen Institut für Technologie in Haifa wies in einer Simulationsrechnung nach, dass immerhin 20 bis 40 Prozent der Himmelskörper, die in entstehende Planeten einschlagen, dieselbe chemische Zusammensetzung aufweisen wie ihr Ziel. Die Chance für so eine chemische Übereinstimmung liegt damit etwa zehnfach höher als bislang angenommen.

Gründlich vermischte Materiewolke

Ein weiteres Puzzleteil zur Lösung des Rätsels um die große Ähnlichkeit zwischen Erde und Mond haben Thomas Kruijer von der Universität Münster sowie eine Gruppe um Mathieu Touboul von der US-amerikanischen Universität von Maryland beige-steuert. Ihren ebenfalls in *Nature* vorgestellten Ergebnissen zufolge könnte der Crash zwischen Erde und Theia gewaltsamer gewesen sein als bisher angenommen. Die Forscher nahmen für ihre Untersuchungen das Isotop Wolfram-182 genauer unter die Lupe und stellten kleine, aber deutlich messbare Nuancen im Vorkommen der verschiedenen Wolfram-Varianten zwischen Mond und Erde fest.

Die signifikanten Unterschiede in der Isotopenverteilung von Wolfram zwischen Erde und Mond entsprechen perfekt den unterschiedlichen Mengen von Material, die Erde und Mond nach dem Einschlag aufgesammelt haben“, erläuterte Richard Walker, Koautor der Studie. Die Befunde untermauern die Kollisionstheorie nicht nur, sie zeigen auch, dass der Zusammenstoß so gewaltig war, dass die resultierende Materiewolke gründlich durchmischt wurde, ehe aus ihr die Erde und der Mond in der heutigen Form hervorgingen. Die Vermengung reicht vermutlich aus, um jegliche weitere Spur von Theia aus dem chemischen „Fingerabdruck“ der Erde und ihres Trabanten zu tilgen.

Illustration: NASA/JPL-Caltech

LABOR

Lebensbausteine in jungem Sternsystem entdeckt

Garching – Dass unser Sonnensystem keineswegs einzigartig ist, zeigt einmal mehr eine Entdeckung, die nun US-Forscher mit dem Alma-Teleskop in Chile gemacht haben: Die Astronomen erspähten in einem jungen Sternsystem erstmals komplexe organische Moleküle, die als Lebensbausteine fungieren können. Die nachgewiesene Menge an Methylcyanid würde ausreichen, alle Ozeane auf der Erde zu füllen, schreiben die Forscher in der Fachzeitschrift *Nature*. (tberg)

Hinweise auf Wasser am Mars

Marsrover „Curiosity“ fand Reif — Zu wenig und zu kalte Flüssigkeit für Leben

MARS — Auf dem Mars gibt es möglicherweise auch heute noch Wasser in flüssiger Form. Darauf deuten Messungen des Marsrovers „Curiosity“, wie ein internationales Forscherteam im Fachmagazin „Nature Geoscience“ berichtete. Demnach könnte sich abends in den oberen fünf Zentimetern des Bodens aus der Luftfeuchtigkeit eine Art Salzlauge bilden, die morgens wieder verdunstet. Für Leben sei es allerdings vermutlich zu wenig Wasser und zu kalt, so die Wissenschaftler. „Wir haben die Substanz Kalziumperchlorat im Boden entdeckt, und unter den richtigen Bedingungen absorbiert sie Wasserdampf aus der Atmosphäre“, erläuterte Morten Bo Madsen von der Universität Kopenhagen. „Unsere Messungen von der Wetterstation des Rovers zeigen, dass diese Bedingungen nachts und direkt nach Sonnenaufgang

im Winter existierten.“ Der Rover zeichnet am Boden und in 1,6 Metern Höhe unter anderem Lufttemperatur und -feuchtigkeit auf. „Wenn es Nacht wird, kondensiert ein Teil des Wasserdampfs aus der Atmosphäre auf der Planetenoberfläche als Reif. Das Kalziumperchlorat ist aber sehr stark absorbierend und bildet mit dem Wasser eine Salzlauge, wobei der Gefrierpunkt sinkt und der Reif so zu einer Flüssigkeit werden kann“, erläuterte Madsen. Der Boden sei so porös, dass diese einige Zentimeter tief einsickere. Tagsüber verdampfe das Wasser dann wieder.

Spuren ausgetrockneter Seen und Flüsse

Da Perchlorate auf dem Mars weit verbreitet seien, erwarten die Wissenschaftler, dass dieser Prozess nicht nur im Gale-Krater stattfindet, den „Curiosity“ erkundet. Die Beobach-

tung reiht sich ein in eine Kette von Indizien für Wasser, das einst auf dem Mars existiert haben muss oder sogar heute noch vorkommt. So haben Forscher Spuren ausgetrockneter Seen und Flüsse erspäht sowie Sedimente gefunden, aus denen sie auf ehemalige Wasservorkommen schließen. Auch „Curiosity“ hat Sedimentablagerungen im Gale-Krater aufgespürt, die darauf hinweisen, dass es dort einst große Mengen Wasser gegeben haben muss.

MITTWOCH, 15. APRIL 2015

LABOR

Tschuri entkräftet Theorie zur Kometenentstehung

Braunschweig/Graz – Wenn sich kosmische Materie zu einem Himmelskörper zusammenballt, wird die Gravitation erst ab einer gewissen Größe zum Wachstumsfaktor. Darunter könnte magnetische Anziehung diese Rolle spielen – dachte man. Wie deutsche und österreichische Forscher in *Science* berichten, konnte beim Kometen Tschuri jedoch kein Magnetfeld gemessen werden. Damit ist wieder offen, was Kometen wachsen lässt, solange sie sich noch im Zentimeter- und Meterbereich befinden. (jdo)

Das kosmische Mysterium, das aus der Kantine kam

Parkes – Mit „Peryton“ hatte das Phänomen sogar einen Namen – entlehnt von einem Fabelwesen, halb Hirsch, halb Vogel. Die Rede ist von einem mysteriösen Signal, das Astronomen jahrelang narrete. Es ähnelt kurzen Ausbrüchen im Bereich der Radiostrahlung, wie sie außerhalb der Milchstraße stattfinden – doch argwöhnte man schon länger, dass die Perytone einen irdischen Ursprung haben. Und tatsächlich fand man im australischen Parkes-Observatorium nun endlich heraus, dass die Signale immer dann entstehen, wenn jemand in der Kantine des Observatoriums die Tür des Mikrowellenherds öffnet, bevor die Zeit abgelaufen ist. (jdo)

MITTWOCH, 15. APRIL 2015

LABOR

Tschuri entkräftet Theorie zur Kometenentstehung

Braunschweig/Graz – Wenn sich kosmische Materie zu einem Himmelskörper zusammenballt, wird die Gravitation erst ab einer gewissen Größe zum Wachstumsfaktor. Darunter könnte magnetische Anziehung diese Rolle spielen – dachte man. Wie deutsche und österreichische Forscher in *Science* berichten, konnte beim Kometen Tschuri jedoch kein Magnetfeld gemessen werden. Damit ist wieder offen, was Kometen wachsen lässt, solange sie sich noch im Zentimeter- und Meterbereich befinden. (jdo)

Erneute Bruchlandung einer SpaceX-Rakete

Cape Canaveral – Das US-Raumfahrtunternehmen SpaceX ist auch beim zweiten Versuch gescheitert, eine Trägerrakete unbeschadet landen zu lassen: Am Dienstag kam es beim Aufsetzen einer zurückkehrenden Falcon-9-Stufe auf einer im Atlantik schwimmenden Plattform zur Bruchlandung. (APA, red)

LABOR

Dunkle Materie womöglich doch nicht so „dunkel“

Durham – Sie macht den größten Teil der Masse im All aus, und doch ist Dunkle Materie nur durch ihre gravitative Wirkung nachzuweisen – so nahm man zumindest bisher an. Nun aber haben britische Forscher bei einer Galaxienkollision Hinweise darauf entdeckt, dass Dunkle-Materie-Teilchen einander auch durch eine andere Kraft beeinflussen. Warum dieser Effekt woanders nicht beobachtet wurde, ist unklar. (tberg)

Die Roten und die Toten im Universum

Zürich – Mit einem Alter von 13,6 Milliarden Jahren hat sich die Milchstraße zwar schon kurz nach dem Urknall zu bilden begonnen, aber noch vergreist sie nicht: Hier entstehen immer noch neue Sterne. Anders verhält es sich bei vergleichbar alten Riesengalaxien, die Schweizer Astronomen für eine in *Science* vorgestellte Studie untersucht haben. Diese Galaxien sind zehnmals massereicher als die Milchstraße und bestehen fast ausschließlich aus rötlich leuchtenden, alten Sternen. Diese Galaxien sind „rot und tot“. (red)

Spektakulärer Auswurf des Kometen Tschuri

Wien – Der schmutzige, etwa vier Kilometer große Eisball namens „Tschuri“ (offiziell: 67P/Tschurjumow-Gerasimenko) nähert sich immer weiter der Sonne an. Er tut das unter Beobachtung der Sonde Rosetta, die bereits im März einen spektakulären Auswurf von Material aufgrund der zunehmenden Hitze fotografierte, wie Forscher dieser Tage auf der Jahrestagung der Europäischen Geowissenschaftlichen Union in Wien berichteten. Der Auswurf ereignete sich auf der Rückseite von Tschuri, die nach der ägyptischen Gottheit Imhotep getauft wurde. (red)



Ein Nebel, der von der Gestalt her an einen Pferdekopf erinnert: Das Bild zeigt den „Horsehead Nebula“ und machte wie viele andere Aufnahmen von Hubble Geschichte.

Fliegendes Auge im Universum

Nach einem missglückten Start vor 25 Jahren konnte das Hubble-Weltraumteleskop die Astronomie revolutionieren: Das Wissen über die beschleunigte Expansion des Universums hat man vor allem Beobachtungen von Hubble zu verdanken.

Peter Illieschko

Wien – Es hatte schon einen guten Grund, warum ein Bild des Hubble Weltraumteleskops 1991 in der Komödie *Naked Gun 2 1/2* auf einer Wand der Misserfolge zu sehen war – zwischen Bildern der Titanic, die 1912 nach der Kollision mit einem Eisberg sank, und des deutschen Luftschiffs Hindenburg, das 1937 beim Landeanflug auf Lakehurst in der Nähe von New York verbrannte. 1991 galt das Weltraumteleskop der US-amerikanischen Weltraumbehörde Nasa nämlich als totale Pleite: Nachdem es am 24. April 1990 von der Raumfähre Discovery ins All auf 600 Kilometer Höhe gebracht und am Tag darauf ausgesetzt wurde, lieferte das Teleskop wenige Wochen später die erste Aufnahme von einem Sternhaufen – doch die war ziemlich unscharf. Der Spiegel des ersten Weltraumteleskops war falsch geschliffen worden.

Damals spotteten viele – nicht nur Komiker, auch Wissenschaftler. Der Astronom Manuel Güdel vom Institut für Astrophysik der Universität Wien erinnert sich: „Man schaute auf die Nasa herunter und vermutete, dass da am falschen Ende gespart worden war.“ Andererseits hatte man

auch Angst, nie wieder ein derartiges Großprojekt bewilligt zu bekommen – denn das Hubble-Teleskop, das damals etwa 2,5 Milliarden Dollar kostete, war hauptsächlich über Steuergelder finanziert worden. Selbst durch aus wissenschaftsfreundliche US-Amerikaner fragten sich: „Wozu das alles?“ Niemand ahnte, dass das Teleskop noch die Astronomie revolutionieren würde. Zum Beispiel lassen sich die Hubble-Daten nur mit dem einer durch Dunkle Energie beschleunigten Ausbreitung des Universums erklären. Weiters lieferte das Teleskop wesentliche Befunde für Dunkle Materie. Heute geht man davon aus, dass Letztere 26,8 Prozent des Universums ausmacht, die Dunkle Energie 68,3 Prozent. Nur knapp fünf Prozent sind demnach sichtbar, also Planeten und ähnliche astronomische Körper.

Die Lösung des Produktionsfehlers lag im modularen technischen Aufbau des Teleskops: Es war von Anfang an geplant, Bestandteile des Hubble-Weltraumteleskops auszutauschen und durch neue Technologien zu ergänzen. So war das auch 1993, als Astronauten des Space Shuttle Endeavour ein Linsensystem installierten – Hubble funktionierte damit einwandfrei.

Das war die erste von fünf Servicemissionen, nach jeder wuchs die Chance exponentiell, mit Hubble neue bahnbrechende Entdeckungen zu machen. „Heute haben wir somit immer noch ein modernes Teleskop auf dem letzten Stand der Technik“, sagt Güdel, obwohl der Spiegel immer noch der gleiche ist. Güdel will sich bei der Frage nach den bedeutendsten Hubble-Entdeckungen nicht wirklich festlegen: Er spricht von den Hinweisen zu Dunkler Materie und der Dunkler Energie und von der Tatsache, dass Wissenschaftler mit Hubble sehr viele extrasolare Planeten entdecken und sie mit einer davor ungeahnten Genauigkeit analysieren konnten. Vor allem lobt er die technische Ausstattung: Das Teleskop sei aufgrund seiner Empfindlichkeit, der räumlichen Auflösung und der genauen Analyse der Strahlung astronomischer Körper einzigartig.

Auch der Standort ist ein großer Vorteil: Da das Teleskop außerhalb der Atmosphäre die Erde umkreist – in etwa 96 Minuten – werden die Beobachtungen durch

kein atmosphärisches Flimmern gestört, wie das bei erdgebundenen Teleskopen der Fall ist.

Natürlich findet auch der australische Physiknobelpreisträger Brian Schmidt nur positive Worte über Hubble. „Das ist ein großartiges Stück Hardware, das von einem wunderbaren Team am Space Telescope Science Institute betrieben wird“, lässt er den STANDARD auf eine entsprechende E-Mail-Anfrage wissen.

Schmidt hat allen Grund, Lobeshymnen zu singen. Er war es, der neben den Astrophysikern Saul Perlmutter und Adam Riess dank Beobachtungen über das Hubble-Teleskop, aber auch mit erdgebundenen Teleskopen nachweisen konnte, dass sich das Universum nicht nur ausdehnt, sondern dass sich diese Expansion auch beschleunigt. Gelungen ist diese Entdeckung durch die Beobachtung ferner Supernovae, der durch helles Aufleuchten sichtbaren Explosionen von Sternen am Ende von deren Lebenszeit.

Bilder wurden Ikonen

Hubble arbeitet mit einem Kamerasystem und schießt gestochen scharfe Bilder, die nicht nur unter Astrophysikern zu Ikonen wurden und meist fantasievolle Namen tragen: Da war beispielsweise der Pferdekopfnebel (Horsehead Nebula), eine Wolke aus kaltem Gas, die fast ein wenig dunkel erscheint, der Carina-Nebel (Carina Nebula), eine der Sternfabriken der Milchstraße, oder der Eskimonebel (Eskimo Nebula), der die Astrophysiker an ein von einer Ka-

puze umhülltes Gesicht im Winter erinnerte.

Eines der berühmtesten Bilder entstand 1995: die Säulen der Schöpfung (Pillars of Creation), die von Hubble in einem 7000 Lichtjahre (ein Lichtjahr entspricht etwa 9,5 Billionen Kilometern) entfernten Nebel fotografiert wurden. 2011 wurde dieses sich über vier Lichtjahre erstreckende Gebilde vom Herschel-Weltraumteleskop noch einmal beobachtet. Wen wundert es, dass ein Bild des Sanduhr-Nebels (Hourglass Nebula) am Cover der CD *Binaural* der Grungeband Pearl Jam erschien? Auch in die Hollywood-Verfilmung des Dan-Brown-Thrillers *Angels & Demons* (2009) schaffte es das Bild – eine vielleicht zweifelhafte Ehre, aber auch ein Zeichen dafür, wie die Hubble-Bilder aus dem Universum in den Alltag drangen.

Obwohl Hubble nun bestens funktioniert, steht die nächste Generation der Weltraumteleskope schon in den Startlöchern. Das James-Webb-Teleskop soll 2018 starten. Es ist anzunehmen, dass es aufgrund eines noch größeren Spiegels – der Durchmesser soll 6,5 Meter betragen – noch bessere wissenschaftliche Ergebnisse bringt als Hubble. Brian Schmidt meint: „Das Teleskop wird die Astronomie revolutionieren und völlig neue Erkenntnisse bringen.“ Und Manuel Güdel, der bei diesem Projekt Co-Principal Investigator ist, glaubt, dass man mit dem neuen Teleskop noch mehr in den molekularen Bereich der Astronomie vorstoßen wird.



Hubble: anfangs Ziel des Spotts, heute Ikone der Wissenschaft.

Foto: AP/Nasa

Sein 25-Jahre-Jubiläum feiert diese Woche das Hubble-Teleskop im All. Seitdem es am 24. April 1990 in den Weltraum transportiert wurde, liefert es einen bisher nie dagewesenen Blick auf den Kosmos, der nicht von den Turbulenzen in der Erdatmosphäre getrübt wurde. Das fliegende Observatorium mit seinem 2,4 Meter großen Hauptspiegel umkreist die Erde in 540 Kilometer Höhe und hat in 25 Jahren mehr als eine Million Beobachtungen gemacht – darunter auch diese fünf Galaxien, das „Stephan's Quintet“ (Foto).



Foto: AP

Das Universum, als Hologramm betrachtet

Zur Beschreibung des Universums braucht man möglicherweise nur zwei Dimensionen. Physiker der TU Wien behaupten, dass es sich dabei nicht um einen Trick handelt, sondern um grundlegende Eigenschaften des Raums.

Wien – Wir kennen das Prinzip von Geldscheinen oder Kreditkarten. Die darauf eingearbeiteten Hologramme sehen für uns zwar dreidimensional aus, sind aber flach. Der theoretische Physiker Daniel Grumiller von der TU Wien behauptet nun mit Kollegen, dass sich das Universum womöglich ganz ähnlich verhält – entgegen unserer Überzeugung, dass es eindeutig dreidimensional aussieht.

Dass es sich dabei nicht um eine abgefahrene Spinnerei handelt, ist durch die Zeitschrift sichergestellt, in der die neuen Erkenntnisse von Grumiller und seinem Team veröffentlicht wurden: den *Physical Review Letters*, eines der prestigeträchtigsten Fachjournale der Physik.

Die Fortschritte der theoretischen Physik bringen es mit sich, dass die spektakulären Behauptungen der Wiener Forscher alles andere als leicht nachzuvollziehen sind. Das beginnt schon mit dem sogenannten holografischen Prinzip in der Physik, das die Grundlage von Grumillers Behauptung ist.

Information ist gleich Fläche

Die Vermutung dieses Prinzips besagt im Zusammenhang mit Schwarzen Löchern, dass jede Information, die den Ereignishorizont eines Schwarzen Loches überschreitet, auf der Grenzfläche vollständig codiert wird, ähnlich einem zweidimensionalen Hologramm, das eine dreidimensionale Bildinformation enthält. In aller Kürze: Information ist gleich Fläche.

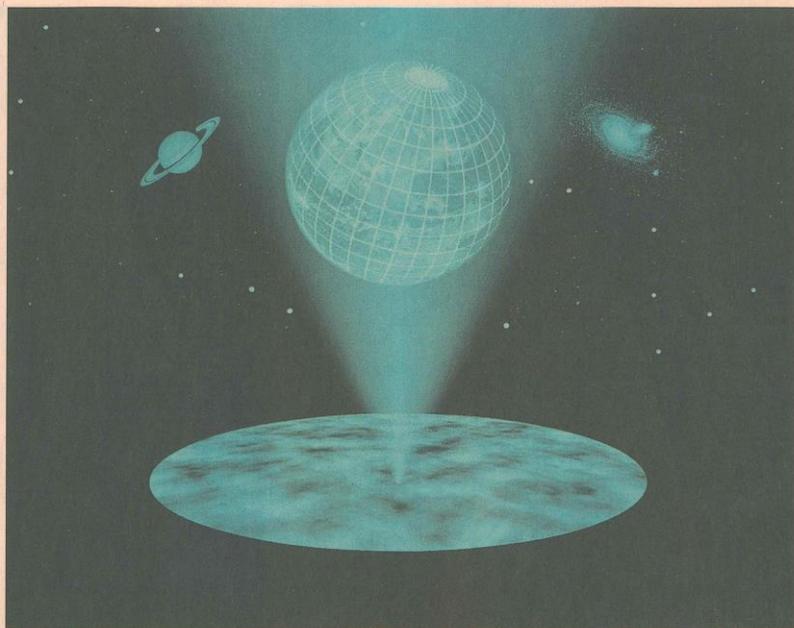


Illustration: TU Wien

Das „holografische Prinzip“ besagt, dass man für die Beschreibung unseres Universums möglicherweise eine Dimension weniger braucht, als es den Anschein hat. Was wir dreidimensional erleben, kann man auch als Abbild zweidimensionaler Vorgänge auf einem riesigen kosmischen Horizont betrachten.

Ein Sonderfall des holografischen Prinzips wurde 1997 vom damals 29-jährigen Argentinier Juan Martín Maldacena formuliert, der heute am Institute for Advanced Study in Princeton forscht und als einer der führenden theoretischen Physiker seiner Generation gilt. Wie Grumiller „erklärt“, stellte Maldacena damals die folgende Vermutung auf, „dass es eine Korrespondenz zwischen Gravitationstheorien in gekrümmten Anti-de-Sitter-Räumen und Quantenfeldtheorien in Räumen mit einer Dimension weniger gibt“. Schluck. Da tröstet es auch wenig, dass Maldacenas am Preprint-Server *arXiv* publizierter Text – die sogenannte „AdS-CFT-Korrespondenz“ – mit rund 10.000

Zitierungen dort einer der einflussreichsten Artikel ist.

Hoffnung macht Grumillers Klarstellung, dass wir nicht in einem Anti-de-Sitter-Raum leben. Solche Räume sind nämlich negativ gekrümmt, was etwa bedeutet, dass Objekte, die man in gerader Linie weg wirft, wieder zurückkommen. Grumiller vermutete indes schon vor Jahren, dass ein ähnliches Korrespondenzprinzip auch für unser reales Universum gelten könnte.

Eine Bestätigung dieser Annahme ist ihm nun gemeinsam mit Kollegen aus Indien, Japan und Wien gelungen – und zwar am Beispiel der sogenannten Verschränkungsentropie von Quantenteilchen. Und bei dieser Rechnung

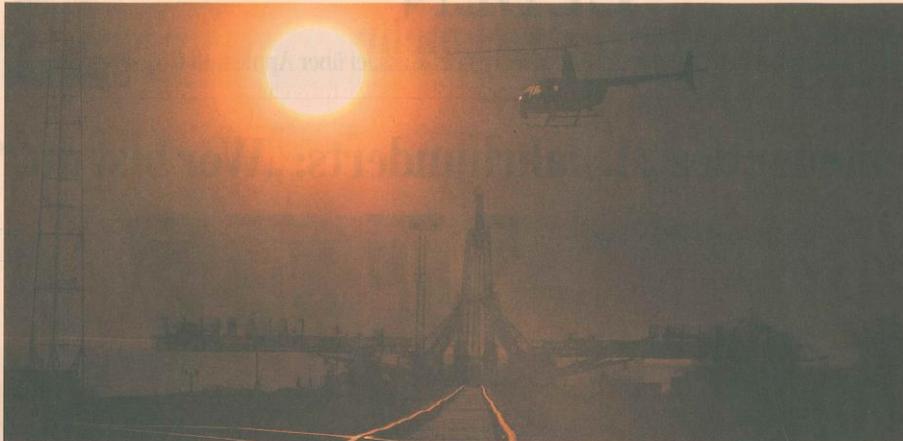
wird es endgültig kompliziert. Halbwegs verständlich klingt dann ihr Endergebnis: Die Rechnung würde nämlich die Vermutung bestätigen, dass das holografische Prinzip auch in flachen Raumzeiten realisiert sein kann, sagt Max Riegler, Mitarbeiter in Grumillers Forschungsgruppe. „Es ist somit ein Hinweis für die Gültigkeit dieses Prinzips in unserem Universum.“

Leben auf dem Hologramm

Damit ist freilich noch nicht bewiesen, dass wir tatsächlich auf einem Hologramm leben. Doch die Hinweise auf die Gültigkeit des Korrespondenzprinzips in unserem realen Universum scheinen sich zu verdichten. (tasch)

Sonde abgestürzt

WASHINGTON — Nach mehr als zehn Jahren im All ist die 500 Kilo schwere NASA-Sonde „Messenger“ kontrolliert auf den Planeten Merkur gestürzt. Die Sonde sei wie geplant am Donnerstag um 21.26 Uhr MESZ mit einer Geschwindigkeit von rund 14.000 km/h auf die Oberfläche des Planeten geprallt und habe dort einen großen Krater hinterlassen. Das Deutsche Luft- und Raumfahrtzentrum würdigte die Mission als „eine der bedeutendsten zur Erforschung der erdähnlichen Planeten in unserem Sonnensystem“. Bis zehn Minuten vor dem geplanten Aufprall hatten die Wissenschaftler noch Kontakt zur „Messenger“, die während ihrer etwa 13 Mio. km langen Reise mehr als 250.000 Fotos gemacht und jede Menge Daten gesammelt hat, die nun ausgewertet werden können. Sie hat Pionierarbeit für die Erforschung des Merkur geleistet.



Die russische Raumfahrt bietet derzeit einen trostlosen Anblick. Zum Jahresende sollte der Weltraumbahnhof Baikonur von einem neuen Vorzeigeraumhafen abgelöst werden, doch massive Verzögerungen und Korruption kommen dem Bauprojekt in die Quere.
Foto: AP / Dmitry Lovetsky

Rückschlag statt Progress für Russlands Raumfahrt

Die russischen Raumfahrtspläne sind hochfliegend, die Ergebnisse eher ernüchternd. Ein Raumfrachter geriet außer Kontrolle, und beim Bau eines gewaltigen Weltraumbahnhofs im Fernen Osten erreicht einzig die Korruption kosmische Ausmaße.

André Ballin aus Moskau

Als die Sojus-Rakete vor wenigen Tagen in Baikonur mit einer Kopie des von Rotarmisten 1945 auf dem Reichstag gehissenen Siegesbanners abhob, hoffte der Kreml auf ein wenig Symbolismus. Die Flagge sollte den russischen Kosmonauten auf der Internationalen Raumstation (ISS) als Staffage dienen, wenn sie ihren Landsleuten am 9. Mai zum 70. Jahrestag des Siegs im Zweiten Weltkrieg gratulieren.

Doch der erhoffte Triumph hat sich für die russische Raumfahrtsgesellschaft Roskosmos zu einer millionenschweren Pleite entwickelt.

Schon kurz nach dem Start verlor das Kontrollzentrum im Sternestädtchen Koroljew bei Moskau den Funkkontakt zur Sojus. Zwei Tage trieben Rakete und die ihr angehängte Raumfähre Progress-M27M steuerlos im All umher – allen Versuchen der Bodenstation zum Trotz, den Kontakt wiederherzustellen.

Noch bevor die Raketentrümmer im Ozean versunken sind – erwartet wird der Absturz zwischen dem 7. und 11. Mai –, haben Mitarbeiter von Roskosmos das Ausmaß der Katastrophe beziffert. Umgerechnet 90 Millionen Euro hat der verunglückte Start gekostet, nur ein Teil davon ist versichert.

Die sechsköpfige Besatzung der ISS – drei Russen, zwei Amerikaner und eine Italienerin – muss trotz der verlorenen 2,5 Tonnen Ladung erst einmal nicht ihre Rationen kürzen. Der nächste Versorgungsflug ist im Juni geplant und wird von einer Falcon-9-Rakete und einem Dragon-Raumerschiff des privaten US-Unternehmens SpaceX durchgeführt. Verzögern könnte sich allerdings die Ende Mai geplante Wachablösung, wenn zuvor nicht die Ursachen des Sojus-Absturzes geklärt und behoben sind.

Megaprojekt in der Krise

Es ist nicht die einzige Baustelle für Roskosmos: Die zweite heißt „Wostotschny“ in Russlands Fernem Osten und soll als neuer Weltraumbahnhof perspektivisch Baikonur in der kasachischen Wüste ablösen und somit Russlands Raumfahrtprogramm unabhängig von anderen Staaten ma-

chen. Wostotschny liegt in einer wenig bewohnten Region, ist verkehrstechnisch aber besser erschlossen als Baikonur. Nachteil diesem gegenüber wäre die geringere Startlast der Raketen aufgrund der nördlicheren Lage.

Sieben Milliarden Euro soll der Bahnhof kosten, der erste Start ist bereits zum Jahresende vorgesehen. Allein, die Fertigstellung des Megaprojekts verzögert sich wohl, die Arbeiten sind hinter dem Zeitplan zurück. Der Startplatz ist laut Roskosmos erst zu 74 Prozent fertig.

Schon im vergangenen Herbst hatte Präsident Wladimir Putin „sehr viele Probleme dort“ eingeräumt und wegen der astronomischen Korruption bei den Ausschreibungen mit der Einschaltung der Sicherheitsorgane gedroht. Doch auch danach bewegte sich nicht viel. Die Arbeiter traten in den Streik, weil sie teilweise monatlang nicht bezahlt wurden.

Erst als bei Putins TV-Audienz im April ihm ein Bauarbeiter das Leid klagte, wurde die Staatsverwaltung aktiv. Inzwischen hat sie 20 Verfahren wegen Verstößen gegen das Arbeitsrecht eingeleitet.

Laut dem für Rüstung und Raumfahrt zuständigen Vizepremier Dmitri Rogosin ist der Zeitrückstand beim Bau allerdings kein Problem: Er will im Sommer Studenten-Baueinheiten zur Verstärkung schicken. Ähnliches gab es zuletzt in den 80er-Jahren, als Komsomolzen die Baikal-Amur-Magistrale bauten.

Wegen der zahlreichen Skandale geriet Rogosin, der in der Vergangenheit großmündig die eigenständige Mondkolonisierung bis 2030 und Mars Expeditionen angekündigt hat, unter Druck. Bislang hat der Vizepremier im Kreml noch Rückhalt. Spekulationen über Rogosins Rücktritt lehnte Putins Pressesprecher Dmitri Peskow jedenfalls vorläufig ab.

Absturz des russischen Raumfrachters am 8. Mai

Moskau. – Die russische Raumfahrtbehörde hat den Zeitpunkt für den unkontrollierten Absturz des Raumfrachters Progress M-27M auf den 8. Mai präzisiert. Dass Trümmer auf bewohntes Gebiet fallen, ist nicht auszuschließen. Vermutlich wird das gut sieben Tonnen schwere Raumschiff aber völlig verglühen.

Energie für Leben auf Enceladus

Gute Grundlagen für Biosphäre auf dem Saturnmond

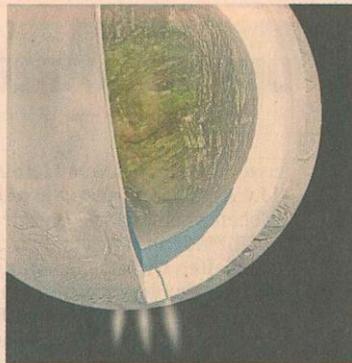
Washington/Wien – Wann immer Astronomen über die Existenz flüssigen Wassers auf anderen Himmelskörpern spekulieren, ist die Frage nach außerirdischem Leben nicht weit. Kandidaten haben die Forscher in unserem Sonnensystem bereits einige ausgemacht. Auf der Liste ganz oben: Enceladus. Am Südpol des im Durchschnitt 500 Kilometer großen Saturnmonds fanden die Forscher Indizien für einen Ozean unter einem rund 30 Kilometer dicken Eispanzer.

Ein Team um Christopher Glein von der Carnegie Institution in Washington hat nun mithilfe der Nasa-Sonde Cassini wesentliche chemische Eigenschaften dieses Ozeans ermittelt – und die Ergebnisse stimmen Astrobiologen optimistisch. Vor allem der hohe pH-Wert von 11 oder 12 hat es den Forschern angetan. Verantwortlich dafür dürfte ein hoher Anteil an Natriumchlorid und Natriumcarbonat sein, was den Ozean irdischen Sodaseen ähneln lässt.

Das mag zunächst nicht besonders lebensfreundlich klingen, tatsächlich aber signalisieren die Ergebnisse Bedingungen, die die Wahrscheinlichkeit für Leben auf Enceladus erhöhen: Wie Glein im

Fachjournal *Geochimica et Cosmochimica Acta* schreibt, weisen die Daten auf geologische Prozesse hin, bei denen als Nebenprodukt molekularer Wasserstoff entsteht – und dieser wäre eine ausgezeichnete Energiequelle für eine Biosphäre, die von jeglichem Sonnenlicht abgeschnitten ist.

„Diese Prozesse sind zentral für die Astrobiologie“, erklärt Glein. „Die entdeckten geochemischen Vorgänge machen Enceladus zu einem noch besseren Kandidaten als Träger von Leben, als er bisher ohnehin schon war.“ (tberg)



Unter Enceladus' Südpol wird ein tiefer Ozean vermutet.

Illustration: Nasa/PL-Caltech

The infographic features a large red planet (Mars) at the top center. A white satellite is shown in orbit around it. A white arrow points from the satellite towards the planet. Below the planet, a group of men and women in traditional Arab attire are posed for a group photo. The background is a dark, starry space.

حول المدار
55 ساعة

13
الزم

يعد المدار البيضاوي عن الكوكب من
22,000 إلى 44,000 كيلومتر

يدخل المسبار مداره
حول المريخ

يبلغ المسبار لسرعة
14,000 كم/س
مهدداً بل العا

Als erstes arabisches Land wollen die Vereinigten Arabischen Emirate im Jahr 2020 eine unbemannte Weltraummission starten. Scheich Mohammed bin Raschid (li. u.) plant, eine Sonde mit dem Namen „Hoffnung“ zum Mars zu schicken. Nach 200 Tagen Anreise soll sie dann wertvolle Informationen zur Atmosphäre und zum Klima auf dem Planeten sammeln und diese bis 2023 zur Erde zurückschicken.

Explosion eines Satelliten hat gravierende Spätfolgen

Southampton – Als im Februar ein US-Militär-Satellit im Orbit explodierte, hinterließ er mehr Trümmer als angenommen: Bis zu 50.000 Teile kreisen seither in einer Wolke um die Erde, schreiben US-Forscher im Fachblatt *Guidance, Control, and Dynamics*. Eine Kollision mit diesen Minigeschoßen kann einen Satelliten funktionsunfähig machen. (red)

Dienstag, 12. Mai 2015

A400M-Absturz nach Triebwerksschäden

Sevilla. – Triebwerksschäden verursachten laut einem Überlebenden den Absturz des Militärtransporters vom Typ Airbus A400M mit vier Toten in Sevilla. Die Maschine, an deren Entwicklung sieben europäische NATO-Staaten beteiligt sind, war beim Jungfernflug verunglückt. Der Bau der Flugzeuge wird sich durch den Absturz um Jahre verzögern.



Sanddünen zeigt das Foto, das „Curiosity“ auf dem Roten Planeten gemacht hat. Außerdem sandte der NASA-Marsrover Farbbilder vom Sonnenuntergang, der blau erscheint und nicht orange wie auf der Erde.

18.5.2015

International

5

Russland: Zwei kosmische Pannen an einem Tag

Image der Proton-Raketen wankt seit Jahren

MOSKAU. Russlands Raumfahrt hat ein schwarzes Wochenende erlebt. Am Samstag scheiterte erst der Versuch, die Erdumlaufbahn der Internationalen Kosmischen Station (englisch kurz ISS) zu korrigieren. Der Antrieb der Weltraumfähre Progress M-26M, die das Manöver ausführen sollte, sprang nicht an. Wenige Stunden später stürzte eine Proton-M-Trägerrakete ab, die einen mexikanischen Navigations-satelliten ins All befördern sollte.

Der Absturz hat in Russland eine neue Debatte über die vaterländische Weltraumfahrt entfacht. Premierminister Dmitri Medwedew ordnete die Bildung einer Kommission an, die Gründe und Verantwortliche für den Verlust der Proton-M-Rakete finden soll. Die Antriebspanne der Progress M-26M-Fähre gilt dagegen als glimpflich. Nach Ansicht des Raumfahrtexperten Igor Marinin ist sie auf einen leicht zu behebbenden Programmierungsfehler zurückzuführen.

Allerdings geriet schon Ende April eine andere Progress-Transportfähre auf dem Weg zur ISS in eine falsche Umlaufbahn und ging verloren, angeblich wegen undichter Flüssigkeitstanks. Die Fähren der Progress-Serie gehören ebenso

zur Stammtechnik der russischen Raumfahrt wie die Proton-Raketen. Diese fliegen seit den 1960er-Jahren ins All und sind für ihren hochgiftigen Heptyl-Treibstoff berüchtigt. Trotzdem buchen auch viele westliche Kunden für ihre Raumfrachten Proton-Raketen, die deutlich weniger kosten als US- und europäische Modelle.

Aber ihr Image als robuste kosmische Arbeitspferde wankt seit Jahren. Laut BBC havarierten seit 2010 sieben russische Transportraketen, außerdem zwei Progress-Raumfähren. „Es sieht aus, als zerfalle die russische Raumfahrt mit kosmischer Geschwindigkeit“, sagt der Weltraumforscher Juri Karasch. (scholl)



Proton-Raketenstart ging schief. (rts)

LABOR

Wackelstein auf Komet „Tschuri“ entdeckt

Göttingen – Die Raumsonde Rosetta hat auf der Oberfläche ihres Zielkometen Tschuri eine außergewöhnliche Formation erspäht: Bilder des Rosetta-Kamerasystems „Osiris“ zeigen drei gewaltige Brocken auf dem entenförmigen Kometen, von denen einer ein sogenannter Wackelstein sein könnte. Dieser 30-Meter-Brocken balanciert auf dem Rand einer Vertiefung, wie das Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung am Montag in Göttingen mitteilte. Der Brocken habe offenbar eine „nur sehr kleine Auflagefläche“, so die Forscher. (APA)

Seite 10

Raumstation ISS um 2,8 km angehoben

Moskau. – Zwei Tage nach einem gescheiterten Versuch haben russische Spezialisten die Internationale Raumstation ISS in einem neuen Anlauf um 2,8 Kilometer angehoben. Die Motoren des an der ISS angedockten Raumtransporters „Progress M-26“ reagierten diesmal auf Signale und brauchten etwa 32 Sekunden für das Manöver. Die ISS bewegt sich jetzt rund 405 km über der Erde.

LABOR

US-Militär schickt wieder mysteriöse Drohne ins All

Cape Canaveral – Bereits zum vierten Mal hob am Mittwoch das mysteriöse unbemannte Weltraumshuttle X-37-B der US-Luftwaffe ins All ab. Im Unterschied zu früheren Flügen gab das Militär diesmal jedoch einige ihrer Geheimnisse über die Ziele der Mission preis. So sollen fast hundert Materialproben mindestens 200 Tage lang dem Weltraum ausgesetzt werden. Darüber hinaus wird ein verbessertes Ionen-Antriebssystem getestet. (tberg)

Hellste Galaxie entdeckt

PASADENA – Astronomen haben die bisher hellste Galaxie im bekannten Universum aufgespürt. Die ferne Sterneninsel strahlt so hell wie 300 Billionen Sonnen. Die Forscher um Chao-Wei Tsai vom Jet Propulsion Laboratory der US-Raumfahrtbehörde NASA im kalifornischen Pasadena stellen ihre Entdeckung gestern im Fachblatt „The Astrophysical Journal“ vor.

Wie 300 Billionen Sonnen: Die hellste Galaxie im All erspäht

Pasadena. – Astronomen haben die bislang hellste Galaxie im bekannten Universum aufgespürt: Die 12,5 Milliarden Lichtjahre entfernte Sterneninsel strahlt so hell wie 300 Billionen Sonnen. Die Forscher um Chao-Wei Tsai vom Jet Propulsion Laboratory der NASA im kalifornischen Pasadena stellen ihre Entdeckung im Fachblatt „The Astrophysical Journal“ vor.



Redaktion
WISSEN

Coronal Mass Ejections (CME) können die Kommunikation auf der Erde empfindlich stören

Klaus Buttlinger, k.buttlinger@nachrichten.at

Wettervorhersage wird konkreter – zumindest im Weltall

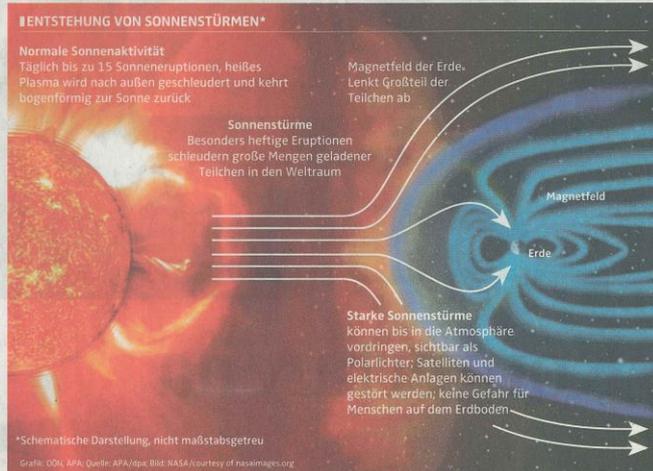
Warum Sonnenstürme häufig nicht so stattfinden wie prognostiziert

Der Super-Sonnensturm vom 7. Jänner 2014 war in Richtung Erde ausgerichtet. Das zeigten die Bilder der Sonnentatelliten eindeutig. Hätte der explosive Massenauswurf aus der äußersten Schicht der Sonne die Erde getroffen, wären die desaströsen Folgen für die technologische Infrastruktur nicht absehbar gewesen. Zum Glück ging die Schrottladung aus geladenen Sonnentatelliten an der Erde vorbei, die geomagnetischen Störungen blieben unerheblich, obwohl Schlimmes vorhergesagt worden war: weiträumig lähmgelegte Stromnetze und gestörte Kommunikationssysteme, die bis zur Einstellung des Flugverkehrs hätten führen können.

Warum dieser Sonnensturm, diese Coronal Mass Ejections (CME), seine Richtung änderte, treibt die Forschung von Christian Möstl vom Institut für Weltraumforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften um. Mit seinem Team in Graz und eingebettet in einen internationalen Forscherkollegenkreis konnte Möstl auf Daten aus sieben Raumsonden zurückgreifen und den Weg der CME von 2014 von der Sonne bis zur Erde verfolgen. „Wir hatten Glück, weil damals die beiden NASA-„Stereo“-Sonden in Kombination mit den Daten des Sonnentatelliten SOHO einen 360-Grad-Rundumblick auf die Sonne ermöglicht hatten“, sagt der Forscher.

Interaktion der Magnetfelder

„Wir haben erkennen können, dass die Ablenkung der ursprünglichen Ausrichtung der Sonnensturm-Unwetterfront noch während der Eruption passierte“, berichtet Möstl. Als Ursache machten die Forscher weitere starke



Magnetfelder in der Nähe der Quellregion aus: „Der Sonnensturm bewegt sich in einem Umfeld aus Magnetfeldern: Sind sie stark genug, können sie ihn von der ursprünglichen Ausrichtung stark wegrücken“, erklärt der Grazer Weltraumwissenschaftler. „Wir haben festgestellt, dass der Grad der Ablenkung definitiv doppelt so hoch sein kann wie bisher gedacht. Im vorliegenden Fall lag sie bei beinahe 40 Grad longitudinal zur Ursprungsregion.“

Die Details der Studie wurden in der jüngsten Ausgabe von „Nature Communications“ publiziert. Die Ergebnisse münden in ein Modell, das künftig zu besseren Vorhersagen der CME und die damit zu erwartenden Folgen für die Erde führen soll.

Weltweit arbeiten Forscher daran, ein exaktes Frühwarnsystem zu erstellen. Eine der wichtigsten Voraussetzung wäre, so rasch wie möglich die exakte Richtung zu erkennen, die der Sturm nimmt.

Hurricanes des Weltraumwetters

„Verglichen mit dem Erdwetter sind CME die Hurricanes des Weltraumwetters“, sagt Möstl. CME entstehen durch Instabilitäten in den starken Magnetfeldern der Sonnenflecken auf der Oberfläche des Sterns. Mit Geschwindigkeiten von bis zu 2500 Kilometern pro Sekunde brauchen die Sonnenstürme zwischen 14 Stunden und einigen Tagen für die Entfernung zur Erde.

Erschwerend für die CME-Warnung kommt hinzu, dass sich aufeinanderfolgende Massenauswürfe enorm aufschaukeln können. Im Juli 2012 gab es beispielsweise drei mittelschwere Massenauswürfe. Zwei Sonnenstürme hatten sich fast gleichzeitig von der Sonne gelöst. Durch deren Interaktion erreichte ihr Magnetfeld die zehnfache Stärke eines normalen Sonnenwindes. Nachdem sie sich im Windschatten des vorhergehenden, dritten Sturmes befunden hatten, waren sie mit 2000 Kilometern pro Sekunde unterwegs und hätten die Erde in nur 19 Stunden erreicht. „Glücklicherweise sind sie auf der erdabgewandten Seite der Sonne entstanden“, berichtet Möstl.

Wissen kompakt

Warum Tschuri aussieht wie ein Quietschentchen



Foto: APA

Forscher aus der Schweiz und den USA rechneten 100 Simulationen von Kollisionen von Kometenbausteinen durch und erklären die Entstehung von

Tschurimov-Gerasimenko, kurz Tschuri, so: Zwei eisige Objekte mit einem Durchmesser von etwa einem Kilometer stoßen mit Fahrrad-Tempo zusammen. Dabei hinterlässt der kleinere Körper Material auf dem größeren. Sie rotieren gemeinsam, trennen sich wieder und stoßen nach etwa einem Tag erneut aneinander. Dabei vereinen sie sich zu einem Objekt, das die bekannte Form hat. Dies geschah vor rund 4,5 Milliarden Jahren in der ruhigen Anfangsphase der Planetenentstehung.

„Solar Impulse 2“ musste in Japan zwischenlanden

Schlechtwetter: Weltumrundung unterbrochen

NANKING. Der Sonnenflieger „Solar Impulse 2“ startete gestern zur gefährlichsten Etappe seiner Weltumrundung Richtung Hawaii. Abenteurer André Borschberg (62) hob mit seiner Maschine in Nanking im Osten Chinas ab. Die Strecke über den Pazifik gilt wegen der Länge und den Wetterbedingungen als besonders schwierig.

Kurz nach der Fortsetzung seiner Weltumrundung zwang allerdings schlechtes Wetter den Flieger zum Zwischenstopp: Der Einsitzer musste bei der japanischen Stadt Nagoya landen, teilten die Organisatoren mit. „Das Wetter über dem Pazifik verschlechtert sich“, erklärte Projektleiter Bertrand Piccard im Kurznachrichtendienst Twitter. Die Entscheidung zur unverzüglichen Landung in Nagoya sei gefallen, um dort auf bessere Bedingungen zu warten.

Für den 8172 Kilometer langen Flug über den Pazifik sind sechs



Route von „Solar Impulse 2“ (Reuters)

Tage und fünf Nächte – rund 130 Stunden – eingeplant. So weit ist noch kein Solarflugzeug an einem Stück geflogen. Bisherige Etappen der Reise hatten nie länger als 20 Stunden gedauert.

Das Flugzeug mit den riesigen Flügeln und einem nur 3,8 Kubikmeter kleinen Cockpit wird ausschließlich von Sonnenenergie angetrieben. In China musste der Schweizer Borschberg fast sechs Wochen auf gutes Wetter für den Flug nach Hawaii warten.

Innviertler Landwirt sorgt als Hobbyastronom für weltweites Aufsehen

328 Kleinplaneten entdeckt!



Der „Kleinplanetenjäger“ Dipl. Ing. Wolfgang Ries in seiner privaten Sternwarte in Altschwendt, die er im „Do it yourself“-Verfahren gebaut hat. Die Internationale Astronomische Union in Cambridge hat Ries' Vorschlag akzeptiert und zwei Asteroiden nach zwei seiner Kollegen benannt.

Der Landwirt Dipl. Ing. Wolfgang Ries aus Altschwendt im Bezirk Schärding ist Österreichs erfolgreichster Entdecker von Kleinplaneten. 328 Asteroiden hat der 47-jährige Innviertler schon ausfindig gemacht. Zwölf von ihnen wurden auch nach den Vorschlägen des Hobbyastronomen benannt.

Von einem Stern, der ihren Namen trägt, träumen viele. Für zwei Oberösterreicher ist dieser Wunsch kürzlich in Erfüllung gegangen. Zwei Kleinplaneten mit einem Durchmesser von jeweils etwa sechs Kilometern im Asteroidengürtel zwischen Mars und Jupiter heißen jetzt „Filimon“ und „Grosspointner“.

„Das war wirklich eine Überraschung, denn wir haben davon nichts gewusst,“ freut sich Erwin Filimon, Gründer und Obmann des Astronomischen Arbeitskreises Salzkammergut, mit 420 Mitgliedern die größte Vereinigung von Hobbyastronomen in

Österreich. Filimon und sein Kollege Peter Grosspointner aus Bad Ischl verdanken „ihre“ Planeten einem anderen Vereinsmitglied: Dipl. Ing. Wolfgang Ries.

Der 47-jährige Bauer aus Altschwendt ist in Österreich der erfolgreichste Entdecker von Kleinplaneten und hat sich so unter den Hobby-Himmelsbeobachtern weltweit einen Namen gemacht. Ries hat schon als Hauptschüler „jedes Buch über Astronomie, das mir in die Hände fiel, verschlungen.“ Später verlegte er sich auf die Fotografie und spezialisierte sich auf Astrofotos.

2002 baute sich der Hobby-

astronom seine eigene Sternwarte, die ihn dem Himmel drei Meter näher brachte. Seit 2004 konzentriert sich der Landwirt aufs Aufspüren von Kleinplaneten. Dazu bestückte Ries sein Observatorium mit einem Newton-Teleskop mit 45 cm Öffnung und 211 cm Brennweite, einer Funkuhr und einer extrem lichtempfindlichen CCD (Charge Coupled Device)-Astrokamera, mit der man Bewegungen festhalten kann.

Und das funktioniert so: Man macht nachts Aufnahmen von Kleinplaneten, von denen zehntausende in der Tiefe der Galaxie herumfliegen. Das ganze wiederholt man in einer folgenden Nacht. Dann werden die Aufnahmen mittels Computerpro-



Peter Grosspointner (links) und Erwin Filimon mit den Taufurkunden „ihrer“ Planeten.

gramm haarscharf verglichen. Hat ein Lichtpunkt seinen Standort verändert, ist die Chance groß, dass man einen neuen Asteroid entdeckt hat. 328 Treffer sind Wolfgang Ries schon gelungen, zwölf Planeten wurden auch nach seinen Vorschlägen getauft.

Unterwegs zum Mond

Gemini IV, 3.6.1965

„Komm jetzt sofort herein!“ Die schon sehr ungeduldige Stimme von Mission Control in Houston war für Ed White noch immer kein Grund, seinen „Weltraumspaziergang“ zu beenden. Zu eindrucksvoll war es für ihn, außerhalb der Gemini-Kapsel frei im Welt- raum zu schweben, nur durch ein Seil und einen Versorgungs-schlauch mit der Kapsel verbunden. Houston wollte den Ausflug unbedingt beenden, weil Gemini 4 bald außer Reichweite der Funk- verbindung kommen und außer- dem in den Erdschatten eintauchen würde. Nur sehr widerwillig folgte White schließlich dem Befehl und kehrte zurück in das Raumschiff (White: „...der traurigste Moment in meinem Leben“). Das Schließen der Luke verursachte Schwierigkeiten, wie auch schon das Öffnen. Gottseidank löste sein Kollege McDivitt das Problem, sonst wären die beiden beim Wiedereintritt verglüht.

Gemini IV

Gemini III hatte gezeigt, dass ein Manövrieren im Weltraum möglich ist. Der nächste Flug sollte gleich zwei neue Dinge testen: zum einen die „Rendezvous-Technik“, also das Heranmanövrieren an ein anderes Raumschiff, und zum anderen das Verlassen des

Raumschiffs durch einen Astronauten.

Das Rendezvous

Gleich bei der ersten Erdum- kreisung sollte sich der Pilot (McDivitt) an die mit ihnen fliegende ausgebrannte oberste Stufe der Rakete an- nähern. Das Vorhaben miss- lang aber. Angeblich hatte man einfache Gesetze der Or- bitalmechanik nicht richtig verstanden, was für mich aber ziemlich unplausibel klingt. Es gab aber noch an- dere Gründe: Gemini 4 hatte noch kein Abstandsradar und musste sich auf Entfernung- schätzungen durch die Astro- nauten verlassen. Die Schät- zungen der beiden waren sehr divergent, um es vor- sichtig auszudrücken. Die Ra- ketenstufe taumelte außer- dem noch hin und her, was einen Formationsflug gefähr- lich machte. Und letztlich hat- te sie nur zwei Positionslit- ter, was für eine Orientierung in drei Dimensionen zu we- nig ist.

Der Weltraumspaziergang

Eigentlich war ein solcher erst für spätere Missionen vorgesehen, aber nach dem Erfolg der UdSSR (siehe Kas- ten) wollte die NASA nicht länger warten. Edward („Ed“) White II sollte den Ausflug durchführen. Ein richtiger Ausflug war es zwar nicht,

White war mit der Kapsel über ein Seil fest verbunden. Der erste wirklich freie Flug wurde erst 1984 vom Space Shuttle aus durchgeführt. White hatte zum Manövrieren nur eine hastig konstruierte Rückstoßpistole zur Verfü- gung, die völlig unzureichend war und später nie mehr ver- wendet wurde. Der Plan für diesen Weltraumspaziergang und alle damit zusammen- hängenden Trainingsaktivitä- ten wurden — ungewohnt für die NASA — lange geheim gehalten. Erst wenige Tage vor dem Start wurde das Vor- haben bekannt gemacht. Ganze 16 Seiten und die Ti- telseite widmete das damalige LIFE Magazin diesem Wel- traumspaziergang, ein Zeichen für das ungebrochen hohe In- teresse der amerikanischen Bevölkerung an ihren Erfol- gen im Weltraum. Auch die TV-Übertragung des Starts von Gemini IV war ein histo- risches Ereignis: Zum ersten- mal wurden die Bilder live über den Satelliten „Early Bird“ nach Europa übertra- gen. Das brachte eine große Anzahl europäischer Journa- listen nach Florida: Die NASA musste zusätzliche Gebäude errichten, um den 1100 Jour- nalistinnen Platz zu bieten.

Links: Ein Foto, das Geschichte machte: Ed White schwebt frei im Weltraum.

Rechts: Die von White verwen- dete Rückstoßpistole.

Der erste Weltraum- spaziergang

Man war es gewöhnt, dass die UdSSR ihr Weltraum- programm in völliger Ge- heimhaltung abwickelte. Man war es auch gewöhnt, dass das Land 1965 mit die- sem Programm noch deut- lich vor den USA lag. Aber der erste Weltraumspazier- gang durch Alexej Leonov schlug ein wie eine Bombe. Zum erstenmal hatte ein Mensch eine schützen- de Raumkapsel verlassen. Fast drei Monate vor Gemi- ni IV, am 18.3.1965, starte- te Woschod 2 („Sonnenauf- gang“) vom russischen Weltraumbahnhof Baiko- nur. Mit Hilfe einer aufblas- baren Luftschleuse verließ Leonow das Raumschiff und blieb eine Viertelstun- de draußen.

Beim Zurückgehen in die Kapsel begannen die Pro- bleme: Leonows Rauman- zug hatte sich stark aufge- bläht, und nur mit letzter Kraft gelang es ihm, in die Kapsel zurückzukehren. Dann stellte sich heraus, dass die Luke nicht mehr dicht war. Man musste den Flug daher vorzeitig abbre- chen. Zu guter Letzt war das automatische Landesys- tem defekt. Bei der manu- ellen Landung unterlief dem Piloten Beljalew ein Fehler, der die Kapsel 2000 Kilometer vom vorgesehen Ort entfernt niedergehen ließ. Sie landete in einem tief verschneiten Waldge- biet im Ural. Die Berge- mannschaft brauchte fast drei Tage, um die beiden zu finden.

Der Weltraumspaziergang von Leonow markierte das Ende der Aufsehen er- regenden Erstleistungen der UdSSR in der Raumfahrt. Mehr und mehr übernahm Gemini das Kommando. Leonow wurde später dafür auserwählt, der erste Mann der UdSSR auf dem Mond zu sein. Dazu kam es aber nicht mehr.



Fotos: NASA Archiv



Glas-Ablagerungen hat nun der „Mars Reconnaissance Orbiter“ auf dem Roten Planeten entdeckt. Die Sonde, die den Mars seit 2006 umrundet, fing auf der Oberfläche Lichtreflexionen von Glas auf, die hier in Grün dargestellt sind (Foto). Die Forscher hoffen nun, dass damit Hinweise auf früheres Leben auf dem Mars konserviert sein könnten. Künftige Missionen könnten den Krater genauer ins Visier nehmen.

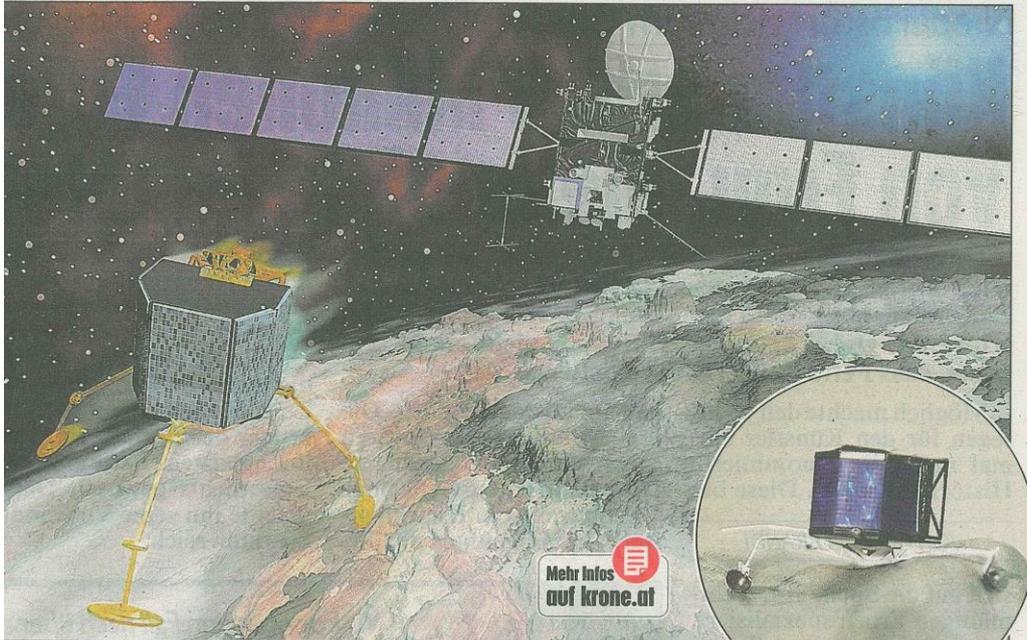
► **Weltraumschrott**

Mit einem Ausweichmanöver hat die Internationale Raumstation ISS eine drohende Kollision mit Weltraumschrott verhindert.

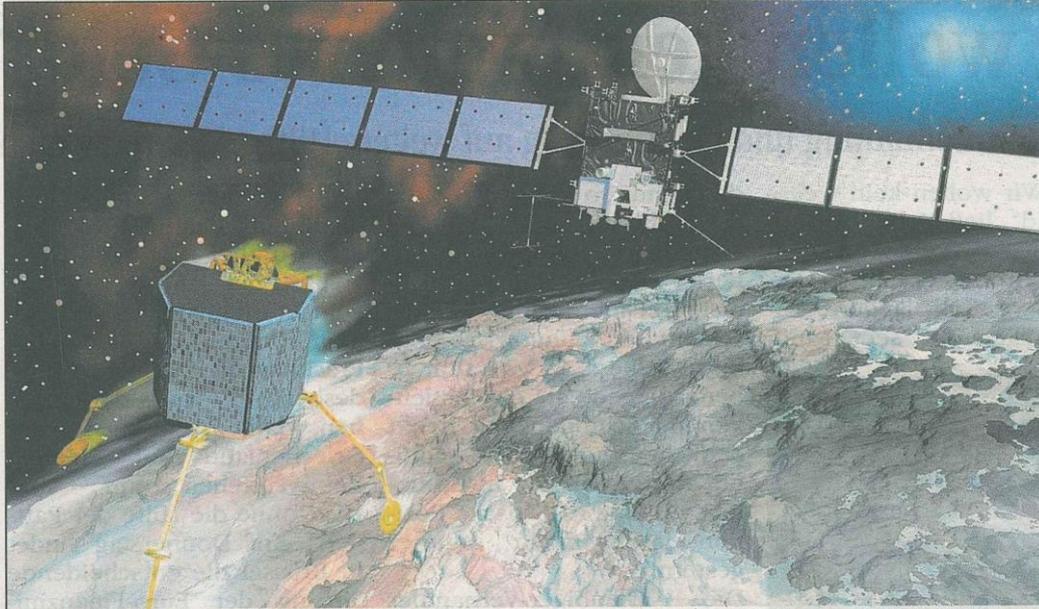
► **Planet entdeckt**

Ein 15-jähriger Brite entdeckte bei einem Praktikum an der Keele University einen Tausend Lichtjahre entfernten unbekannt Planeten.

16.6.2015



Nach sieben Monaten Stille hat sich „Philae“ (kl. Foto) gemeldet. Die Sonne hatte den Lander auf dem Kometen Tschurjumow-Gerassimenko wieder aufgeladen. Raumsonde Rosetta (o.) umkreist den Kometen und sendet gesammelte Daten an die Erde weiter. Der Kontakt dauerte 85 Sekunden, dennoch glauben Forscher, dass „Philae“ weiter senden wird.



Lebenszeichen Der kleine Landroboter „Philae“ hat sich in der Nacht auf Montag nach sieben Monaten Funkstille ein zweites Mal vom fernen Kometen „Tschuri“ gemeldet. Gegen 23.30 Uhr habe es laut ESA drei kurze Kontakte von je zehn Sekunden

gegeben. Nach zehnjähriger Reise war „Philae“ im November auf dem Kometen gelandet — aber ungeplant im Schatten. Er hatte noch einige Daten geliefert und war dann wegen Strommangels in einen Winterschlaf gefallen.

Foto: epa/ESA

Donnerstag, 18. Juni 2015

5/13

 AUSL

Gas als eine Energiequelle für Mikroben

Methan-Fund: Gibt's Leben auf dem Mars?

Toronto. – Methanfunde in Meteoriten vom Mars befeuern erneut die Spekulationen um Leben auf dem Roten Planeten. Das geruchlose Gas könnte die Energiequelle für Mikroben im Marsboden sein. Das zeigt eine kanadisch-britische Untersuchung.

Diese stützt Theorien, nach denen der Marsboden genug Methan enthalten könnte, um mikrobielles Leben zu ermöglichen. Das Team um Nigel Blamey von der Brock-Universität in der kanadischen Provinz Ontario stellte seine Ergebnisse jetzt der Öffentlichkeit vor.

Die Forscher entdeckten zwar keine konkreten Hinweise auf Leben auf dem Roten Planeten, schließen aber aus ihren Funden, dass Vulkangestein auf dem Mars generell bedeutende Mengen

Methan enthält. Die Zersetzung dieses Gesteins könne genug Methan freisetzen, um unterirdische Mars-Mikroben mit Energie zu versorgen, die Methan statt Sauerstoff atmen. So leben auf der Erde etwa Mikroorganismen im Basaltgestein unter dem Ozeanboden unabhängig von Sauerstoff.

Angesichts der unwirtlichen Bedingungen auf der Oberfläche des Roten Planeten vermuten viele Forscher, dass sich Marsleben nur im Boden finden kann.

Kannibalismus im All

GARCHING — Astronomen haben einen Fall von kosmischem Kannibalismus nachgewiesen: Die Riesengalaxie M87 im Sternbild Jungfrau hat sich in den vergangenen Milliarden Jahren eine kleinere Galaxie komplett einverleibt. Dieser Vorgang ist im Universum zwar nicht sehr selten, aber nicht leicht nachzuweisen. Messier 87 ist eine gigantische ellipsenförmige Galaxie mit mehr als fünffacher Masse der Milchstraße.

► **„Dragon“ explodiert**

Der private unbemannte Raumfrachter „Dragon“ ist Sonntag nur Minuten nach seinem Start zur Internationalen Raumstation in Cape Canaveral, Florida, mit 2000 kg Nachschub an Bord explodiert und zerbrochen.

Seinen 804. Tag im Weltall verbrachte Kosmonaut Gennadi Padalka, 57, (li.) Montag und brach damit den Rekord seines Landsmanns Sergej Krikaljow, der sich zwischen 1988 und 2005 auf sechs Flügen insgesamt 803 Tage im Weltraum aufhielt. Padalka ist derzeit auf seiner fünften Mission an Bord der ISS.



Mehr Infos
auf krone.at

Foto: AP

3.7.2015

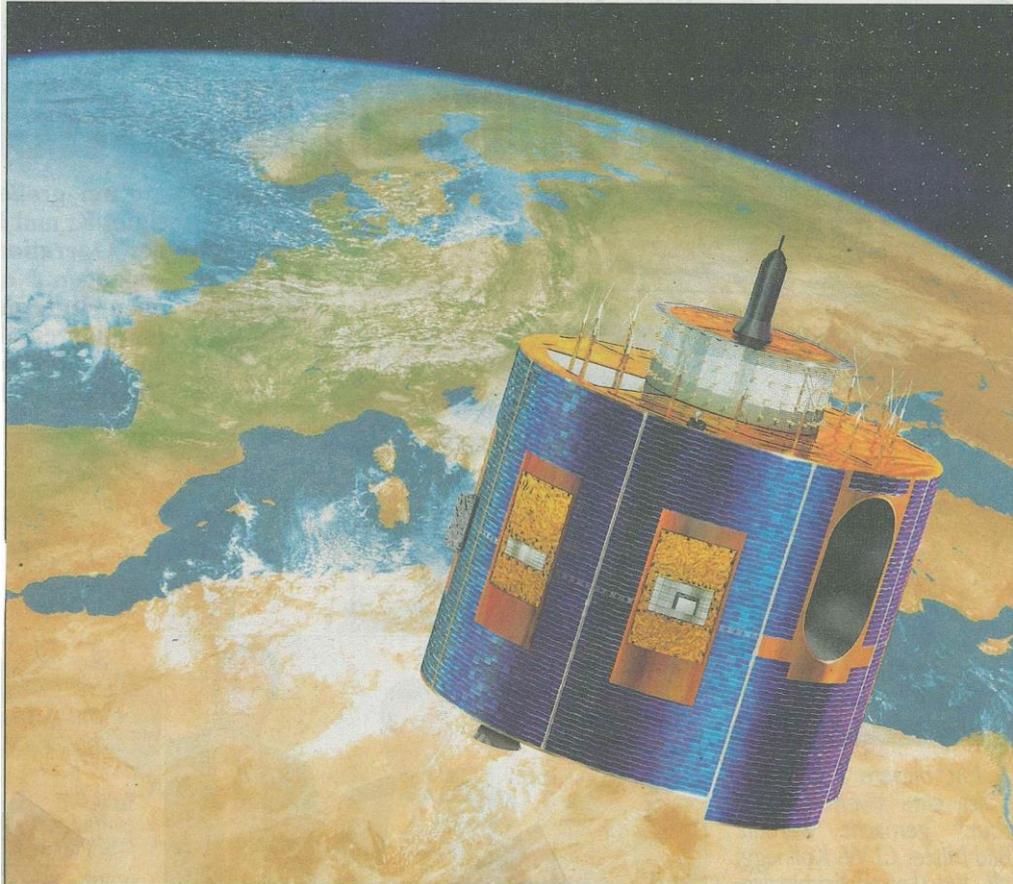


Foto: ESA/D. Ducros

Rot-weiß-rote Schutzhülle fürs Weltall. Wenn der vierte und somit letzte Meteosat-Satellit namens MSG-4 auf seine Mission in den Weltraum geschickt wird, fliegt auch ein Stück Österreich mit. Eine thermische Isolation made in Austria wird die empfindlichen Systeme gegen die extremen Temperatur-Unterschiede schützen. Am 8. Juli ist es so weit: MSG-5 wird an der Spitze einer Ariane-5 Rakete vom Weltraumbahnhof Kourou aus in den Weltraum abheben und das Wettergeschehen in Europa beobachten.

Kronen

Auch 24 Jahre danach ist der Flug Dauerthema bei AMAG-Aufsichtsratsmitglied

Weltall lässt Viehböck nicht los

In der Firmen-Jazz-Band spielt Franz Viehböck Keyboard. „Ich bin mit viel Ehrgeiz dabei – trotz wenig Zeit und wenig Talent“, sagt der 54-Jährige, der im dreiköpfigen Vorstand der Berndorf AG sitzt. Seit Mitte April ist der erste Österreicher, der im Weltall war, Mitglied des Aufsichtsrates beim Ranshofener Aluminiumerzeuger AMAG.



Über 300 Millionen Euro investiert die AMAG bis 2017 in Ranshofen. „Beeindruckend“, sagt Franz Viehböck (l.) als neues Mitglied des Aufsichtsrates.

Wirtschaft in Oberösterreich

Fotos und Auszeichnungen zieren das Büro von Franz Viehböck. Eine Urkunde von der Sternwarte Gaisberg in St. Florian am

VON BARBARA KNEIDINGER

Inn hängt über der Tür, weil ein Kleinplanet nach ihm benannt wurde.

Viehböck ist der erste Österreicher, der im Weltall war. Im Oktober 1991 war er als Wissenschaftskosmonaut neun Tage in der russischen Raumstation Mir.

„Ich werde noch immer ständig darauf angesprochen“, erzählt er. Sein Weltraumanzug ist im Naturhistorischen Museum in Wien ausgestellt. „Besser so, als er hängt bei mir im Kasten“, sagt er. Wobei er den Anzug einst mithilfe

seines Arbeitgebers um 35.000 € einem Amerikaner abkaufte, der ihn im Internet angeboten hatte.

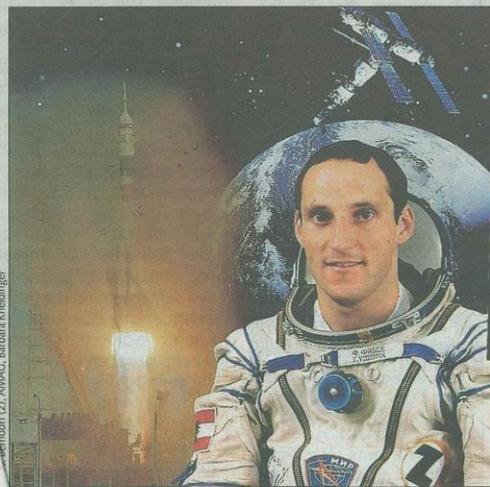
Der heute 54-Jährige ist bei Berndorf Vorstand für Technologie und Technik. In der Firmengruppe finden sich mit-

telständige Industrieunternehmen wieder.

Sensibler für Umwelt

Die AMAG hat ihn sofort beeindruckt: „Die machen die richtigen Sachen.“ Dass der Aluminiumerzeuger nun bis 2017 über 300 Millionen Euro in die Produktion in Ranshofen steckt, verblüfft Viehböck positiv: „Denn der Standort Österreich bietet ja nicht mehr nur Vorteile.“

Der Flug ins Weltall hat ihn der Umwelt gegenüber sensibler gemacht. „Ich habe viel Schönes gesehen, aber auch viel Erschreckendes“, betont Viehböck. Mittels Photovoltaik wird bei ihm daheim das Wasser gewärmt, für die Klospülung verwendet er Regenwasser. „Ich bin aber kein ‚Super-Heiliger‘“, sagt er.

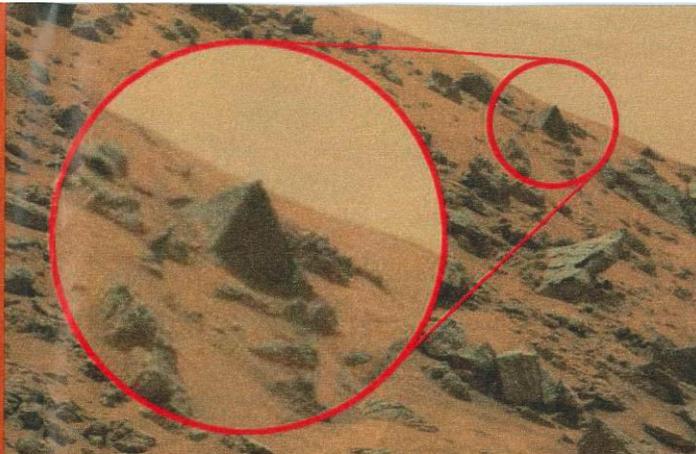


© AMAG, Barbara Kneidinger



Erinnerungen ans Jahr 1991: Die Bestätigung, dass er Kosmonaut ist (o.), und ein Bild im Raumanzug (l.), den er später um 35.000 Euro kaufte.

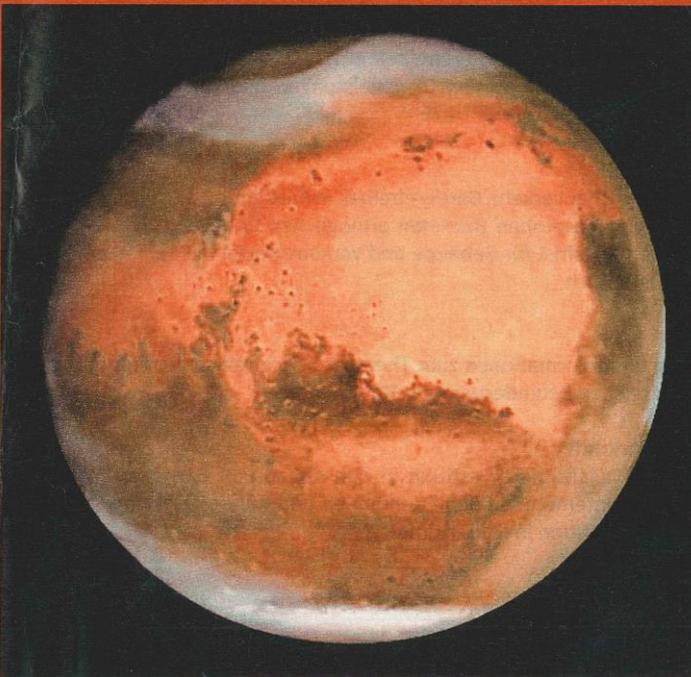
oe.wirtschaft@kronenzeitung.at



Pyramiden auf dem Mars

„Pharao-Palast“ oder Sinnestäuschung: Der jüngste Fund von Mars-Roboter „Curiosity“ gibt Anlass für galaktische Spekulationen.

Von Gregor Brandl



Photos: Getty Images, NASA, www.jasminedel.com (2)

Mit der Behäbigkeit eines alten VW-Käfer rumpelt Mars-Rover „Curiosity“ über die einmal orange und dann wieder blutrote Oberfläche des Planeten. Bergauf, bergab, und das seit mittlerweile drei Jahren.

Doch was das NASA-Vehikel jüngst vor die millionenschwere Speziallinse bekam, sprengte alle Vorstellungen der in der Bodenstation versammelten Weltraumexperten. Vereiste Polkappen, tiefe Schluchten, längst erloschene Vulkankrater – all das war für die Wissenschaftler längst keine Sensation mehr. Doch dann tauchte dieses ungewöhnliche Bild von der nördlichen Hemisphäre des Sonnentrabanten auf. Es zeigte eine markante Steinform. Zunächst verschwommen, doch dann wurden die Konturen immer klarer, und ein zirka ein Meter großer Brocken in Form einer Pyramide kam zum Vorschein; die Linien so eben wie von Meisterhand auf dem Reißbrett gezeichnet. Staunende Gesichter bei den Forschern. Und als die Schnappschüsse dann auch den „normalen“ Erdenbürgern zugänglich gemacht wurden, kannten die Spekulationen keine irdischen Grenzen mehr. Hochsaison für Verschwörungstheoretiker war angesagt: Lieferte das Bauwerk den letzten Beweis für Lebewesen im All? Waren vielleicht sogar interga-

Astronomie-Experte ist überzeugt: „Frage von Geologie und Psychologie“

laktische Pharaonen am Werk, die sich ein Denkmal setzen wollten? Auch am Zwergplaneten Ceres wurden Pyramiden entdeckt. Oder musste man am Ende doch den sprichwörtlichen grünen Männchen für die erste architektonische Botschaft in Richtung des blauen Planeten danken?

Weder, noch, wenn es nach internationalen Fachleuten geht. Das Gros von ihnen geht nämlich von einer rein zufälligen Form des Gebildes aus. Sandstürme und heftige Windböen könnten etwa die Ursache sein. „Dass natürliche Umweltprozesse Steine und Felsen zu bizarrer Gestalt formen können, ist auch vielerorts auf der Erde zu bestaunen. Dass wir in solchen Fällen oft Gesichter oder Formen bekannter Objekte erkennen, ist nicht nur eine Frage der Geologie, sondern auch der Psychologie“, ana-

lysiert ein Experte im Wissenschaftsteil der Zeitung „Die Welt“.

Selbst bekennende UFO-Fans sehen in den Pyramiden keine Hinweise für Übernatürliches, wie eine „Krone“-Nachfrage bei der Alien-Meldestelle Cenap in Deutschland ergab. Matthias Gräter, Geschäftsführer der 1960 gegründeten Nürnberger Astronomischen Arbeitsgemeinschaft, meint: „Derzeit deutet alles darauf hin, dass es auf dem Mars in den letzten Millionen Jahren weder Mikroben noch Algen und schon gar keine höheren Lebensformen gegeben hat. Es wird sich wohl um ganz normale Steinformationen handeln, wie es sie auch bei uns im Gebirge gibt.“ Aber freilich lässt Gräter auch ein Hintertürchen offen: „Vielleicht gab es auf dem Mars noch vor dieser Zeit etwas, das sich mit der heutigen Technologie des ‚Curiosity‘-Rover einfach nicht nachweisen lässt.“ Womit Spekulationen rund um die Gebilde wohl wieder Tür und Tor geöffnet wären . . .



Mars-Roboter „Curiosity“ sucht auf dem Roten Planeten nach möglichen Lebensformen wie Algen.



Nur die Pyramidenspitze ist sichtbar.

PYRAMIDEN AUCH AUF DEM CERES:

Ceres ist ein Zwergplanet im Asteroidengürtel. Auch hier wurden von der US-Sonde „Dawn“ pyramidenförmige Gebilde entdeckt. Der Planet ist mit Kratern übersät.



Barrierefreiheit ist essentiell für 10 Prozent der Bevölkerung, notwendig für 40 Prozent der Bevölkerung und komfortabel für 100 Prozent der Bevölkerung. Die Barrierefreiheit ermöglicht allen Menschen – mit und ohne Behinderung – die uneingeschränkte Nutzung von Dienstleistungen und Gegenständen im täglichen Leben.

▪ **Mehr Chancengleichheit ab 1. Jänner 2016**

Barrierefreie Gebäude, barrierefreier öffentlicher Verkehr, Barrierefreiheit in Ausbildung und Beruf sowie Sport-, Freizeit-, Tourismus- und Kulturangebote ohne Barrieren ermöglichen Chancengleichheit für alle. Das Auslaufen der gesetzlichen Übergangsfrist für Gebäude und Verkehrsmittel mit 31. Dezember 2015 sorgt für mehr Barrierefreiheit in Österreich.

▪ **Teilhabe für alle – wir helfen dabei**

Das Sozialministerium steht für Fragen und Informationen zum Thema Barrierefreiheit zur Verfügung. Informationen gibt es auch bei den zahlreichen Behindertenorganisationen.

▪ **Arbeitsplätze und Investment für die Zukunft**

Eine barrierefrei gestaltete Umwelt nützt allen. Die Investition in den Abbau von Barrieren schafft Arbeitsplätze. Mit Barrierefreiheit können Unternehmen neue Kundinnen und Kunden erreichen. Eine Investition in die Barrierefreiheit ist eine Investition in die Zukunft.



sozialministerium.at

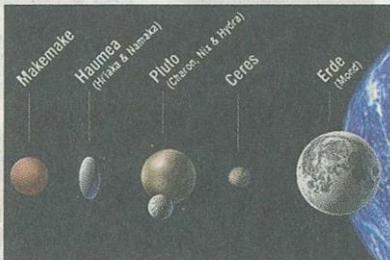


österreichbarrierefrei.at



0800 20 16 11

Wissen kompakt



Zwerge im Kuiperergürtel

Foto: Archiv

„New Horizons“ erreicht Zwergplaneten Pluto

Im Jänner 2006 startete die NASA-Raumsonde „New Horizons“ (Neue Horizonte), am kommenden Dienstag wird sie sich dem Zwergplaneten Pluto soweit genähert haben, dass sie mit der Kartographie seiner Oberfläche beginnen kann. Dafür hat die klaviergroße und 500 Kilo schwere Sonde knapp zwei Tage Zeit. Sie rast mit 50.000 Kilometern pro Stunde auf den Eisplanetoiden zu und wird sich ihm bis auf 12.000 Kilometer nähern. Die 700 Millionen Dollar teure Mission soll viele neue Erkenntnisse bringen aus der Zeit der Entstehung des Sonnensystems. Pluto und andere Zwergplaneten blieben dabei quasi übrig und bilden den Kuiperergürtel.

Nach gut neunjähriger Flugzeit endlich am Ziel

Raumsonde „New Horizons“ erreicht heute den Pluto

Washington. – Nach einer Flugzeit von mehr als neun Jahren wird sich die Raumsonde „New Horizons“ heute, Dienstag, dem Zwergplaneten Pluto bis auf rund 12.000 Kilometer nähern – und ihm damit so nahe kommen wie kein irdischer Flugkörper zuvor.

„New Horizons“ war am 19. Jänner 2006 gestartet und soll zum Verständnis der Region am äußeren Rand unseres Sonnensystems beitragen. Die Sonde wird eine genaue Karte der Oberfläche von Pluto und von Charon, dem größten der fünf Pluto-Monde, erstellen. Zudem soll der globale geologische Aufbau bei-

der Körper bestimmt werden. Auch eine Untersuchung der dünnen Atmosphäre von Pluto ist geplant.

Übersteht „New Horizons“ den Vorbeiflug, sollte sie am Mittwoch die ersten Bilder senden. Die schärfsten Fotos von der Pluto-Oberfläche erreichen die Erde aber voraussichtlich erst am Donnerstag.

„New Horizons“ raste an Pluto vorbei

Mit der Sonde hat erstmals ein irdischer Flugkörper den Zwergplaneten besucht

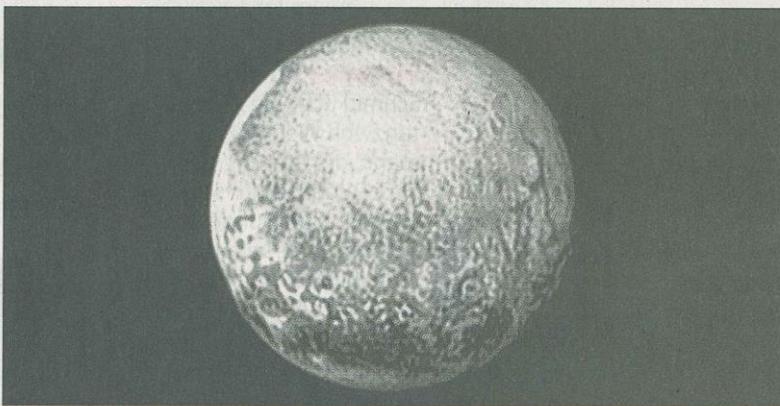
WASHINGTON. Noch nie haben Menschen einen detaillierten Blick auf die Oberfläche des Zwergplaneten Pluto werfen können. Dank der NASA-Sonde „New Horizons“ (Neue Horizonte) soll sich das nun geändert haben: Mit 49.600 Kilometern pro Stunde raste das Raumfahrzeug gestern am Rand des Son-

nensystems an dem rätselhaften Himmelskörper vorbei.

Dabei näherte sich „New Horizons“ Pluto gestern um 13.49 Uhr MEZ bis auf 12.500 Kilometer. Das erlösende Signal, das den erfolgreichen Vorbeiflug offiziell bestätigen soll, erwartet die NASA allerdings erst heute gegen 3 Uhr früh.

Die 700 Millionen Dollar teure Mission gilt als Meilenstein der Raumfahrtgeschichte. Schon während der Annäherung gaben Bilder Rätsel auf. Denn die Kamera von „New Horizons“ nahm entlang des Pluto-Äquators eine Reihe mysteriöser dunkler Flecken auf, alle mit einem Durchmesser von rund 480 Kilometern und gleichmäßig in der Region verteilt. „Das ist ein Rätsel“, sagt Alan Stern vom Southwest Research Institute in Boulder im US-Bundesstaat Colorado. Die Wissenschaftler könnten kaum erwarten, dieses Rätsel zu lösen.

„New Horizons“ soll die Oberflächenformen Plutos kartieren. Außerdem wird das 465-Kilo-Raumfahrzeug von der Größe eines Konzertflügels die Atmosphären von Pluto und dessen Mond Charon untersuchen – und herauszufinden versuchen, ob es in ihrem Inneren womöglich Ozeane gibt.



Ein aktuelles Bild von der Annäherung der Sonde an Pluto

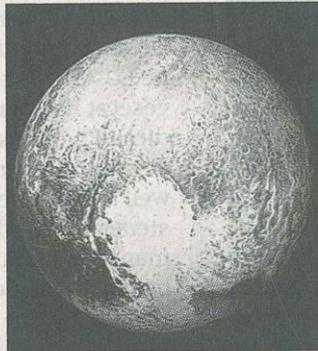
Foto: Reuters

Signal bestätigt Pluto-Vorbeiflug Jetzt kommt „Daten-Wasserfall“

Wissenschaftler erwarten Fotos in bisher unerreichter Auflösung

WASHINGTON. Nach mehr als neun Jahren und fünf Milliarden Kilometern hat mit der NASA-Sonde „New Horizons“ erstmals ein irdischer Flugkörper den Zwergplaneten Pluto besucht. Per Signal bestätigte die Sonde am späten Dienstagabend (Ortszeit) den Erfolg der Mission.

„Wir haben ein gesundes Raumschiff“, sagte NASA-Managerin Alice Bowman nach dem Empfang des Signals unter spontanem Jubel und Applaus in der Kontrollstation in Laurel, Bundesstaat Maryland. „Alles ist so, wie wir es geplant und geübt haben.“ Das „New Horizons“-Team habe Geschichte geschrieben, sagte NASA-Manager John Grunsfeld. Die eigentliche Arbeit gehe aber



Zwergplanet Pluto Foto: Reuters

erst los. „Noch haben wir gar nichts gesehen, das war erst der Anfang.“

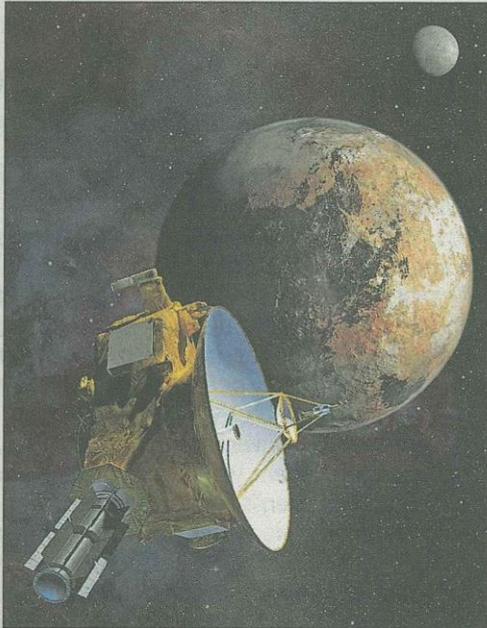
Die Daten, die die Sonde während des Vorbeiflugs gesammelt hat, sollen nun nach und nach an die Erde gesendet und ausgewertet werden. Ein erstes Sendezeitfenster stand dafür be-

reits am Mittwoch an. „Das wird mehrere Stunden dauern und dürfte sehr interessant werden – ein Wasserfall an Daten“, sagte NASA-Manager Alan Stern. Unter anderem erwarten die Wissenschaftler viele neue Fotos vom Pluto in bisher unerreichter Auflösung.

Die 700 Millionen Dollar teure „New Horizons“-Mission gilt als Meilenstein der Raumfahrtgeschichte. Die etwa klaviergroße und rund 500 Kilogramm schwere Sonde näherte sich dem Pluto auf rund 12.000 Kilometer und untersuchte ihn mit sieben wissenschaftlichen Instrumenten, während sie mit 50.000 Kilometern pro Stunde an dem Zwergplaneten vorbeiraste.

Der letzte kleine Planet im Sonnensystem!

Neun Jahre war die Sonde New Horizons Richtung Pluto unterwegs. Jetzt wurden einmalige Bilder, die die US-Sonde übermittelt hat, ausgewertet. Anscheinend war der Zwergplanet in jüngster Vergangenheit geologisch aktiv. Die Bilder zeigen bis zu 3400



Neun Jahre dauerte die Reise der Raumsonde New Horizons zum äußersten Planeten unseres Sonnensystems. Nun dürfen sich die Wissenschaftler der NASA über spektakuläre Bilder freuen.

Foto: AFP/NASA/Handout

Meter hohe Eisberge auf der Oberfläche des Zwergplaneten sowie tiefe Gräben. Pluto ist eine kleine Welt mit tiefen Schluchten, Senken, Felswänden und dunklen Regionen, die noch etwas geheimnisvoll sind.

Auf dem Pluto herrschen weniger als minus 200 Grad. Wegen der großen Entfernung zur Erde (zirka 4,8 Milliarden Kilometer) rechnen die Wissenschaftler damit, dass erst in 16 Monaten die Daten übertragen sein werden.

Ich habe die ersten Bilder von Pluto im TV mit Erstaunen aufgenommen und freue mich auf weitere schöne Bilder vom Zwergplaneten.

Wolfgang Gottinger,
Graz

Neue Horizonte

Pluto – der Planet wurde vor neun Jahren von einem „erdfernen“ Planeten zu einem Zwergplaneten heruntergestuft. Und nun bekam er Besuch. Genauso lange, wie die „Degradierung“ alt ist, hat auch die Reise der US-Sonde New-Horizons gedauert. Viereinhalb Milliarden Kilometer hat der kleine Spion dabei zurückgelegt. Und gekostet hat das ganze Unternehmen 760 Millionen Dollar.

Vergleicht man diese Summe national mit der Hypo Alpe Adria und international mit Griechenland, so handelt es sich dabei um einen wahren Klacks. Um die dabei in Frage stehenden Beträge könnten die Raumfahrtbehörden noch Hunderte Milliarden zurücklegen und den Weltraum erforschen. Dabei könnte man vielleicht die gleichen schwarzen Löcher entdecken wie in der griechischen Staatskasse.

Dkfm. Ewald Fritz Schrempf,
Ramsau am Dachstein

NASA entdeckte mit Weltraumteleskop Kepler den „Cousin“ der Erde

„Kepler 452b“ ist 1400 Lichtjahre entfernt – Wasser könnte auf dem Planeten flüssig sein

WASHINGTON. Wissenschaftler der US-Raumfahrtbehörde NASA haben den bisher erdähnlichsten Planeten entdeckt. Das „Kepler 452b“ getaufte Objekt sei eine Art „größerer und älterer Cousin“ der Erde, teilten die Forscher bei einer Pressekonferenz mit. Der mit dem Weltraumteleskop „Kepler“ erspähte Planet befinde sich in der bewohnbaren Zone nahe einem anderen sonnenartigen Stern mit der Bezeichnung „Kepler 452“. Wasser könnte auf dem Planeten flüssig sein – eine der Grundvoraussetzungen für Leben.

„Dieses aufregende Ergebnis bringt uns einen Schritt näher zur Entdeckung einer Erde 2.0“, sagte NASA-Manager John Grunsfeld. Wasser oder gar Leben haben die Forscher auf dem fernen Planeten bisher aber nicht entdeckt.

Der Durchmesser von „Kepler 452b“ ist 60 Prozent größer als jener unserer Erde. Gewicht und Zusammensetzung des Planeten haben die Forscher noch nicht bestimmen können, die Wahrscheinlichkeit sei aber hoch, dass er felsig ist. Der neu entdeckte Planet ist fünf Prozent weiter von seinem sonnenartigen Stern „Kepler 452“ entfernt als unsere Erde von der Sonne. Er braucht 385 Tage, um den Stern einmal zu umrunden. „Kepler 452“ ist sechs Milliarden



Eine NASA-Illustration zeigt die Erde und den jetzt entdeckten Exoplaneten „Kepler 452b“

Foto: Reuters

Jahre alt und damit 1,5 Milliarden Jahre älter als unsere Sonne. Zudem ist er um 20 Prozent heller. Das „Kepler 452“-Sonnensystem liegt im Sternbild Schwan rund 1400 Lichtjahre von unserer Erde entfernt.

„Es ist beeindruckend, wenn man sich vorstellt, dass dieser Planet sechs Milliarden Jahre in der bewohnbaren Zone eines Sterns verbracht hat, länger als die Erde“, sagte NASA-Wissenschaftler Jon Jenkins. „Das ist eine wesentliche Möglichkeit für die Entstehung

von Leben – wenn denn alle wesentlichen Voraussetzungen dafür auf diesem Planeten existieren.“

4700 mögliche Exoplaneten

Der NASA-Planetenjäger „Kepler“ – benannt nach dem deutschen Astronomen Johannes Kepler (1571-1630) – war 2009 in die Erdumlaufbahn gebracht worden, um dort nach extrasolaren Planeten (Exoplaneten) zu suchen. Bisher sind so fast 4700 mögliche Exoplaneten entdeckt worden, bestätigt

sind inzwischen 1030. 2013 hatte das Teleskop seine Arbeit wegen eines technischen Defekts beenden müssen, seine Daten werden jedoch weiter ausgewertet.

Die „Kepler“-Mission hat den Wissenschaftlern deutlich gemacht, dass erdähnliche Planeten keine Seltenheit sind. Schätzungen zufolge besitzt mindestens jeder zweite Stern in etwa erdgroße Planeten. Das bedeutet allerdings nicht zwangsläufig, dass es auf einem dieser Himmelskörper auch Leben gibt.

Gut 1400 Lichtjahre von uns entfernt:

NASA entdeckt den „Cousin der Erde“

Washington. – Die US-Raumfahrtbehörde NASA hat mit dem Kepler-Teleskop einen erdähnlichen Planeten entdeckt. Er ist 60% größer als unser Planet und liegt 1400 Lichtjahre entfernt im Sternbild Cygnus. Der Himmelskörper wurde Kepler-452b getauft, doch die NASA nennt ihn eine Art „älteren Cousin“ der Erde.



Im Vergleich: Die Erde (li.) und Kepler-452b (re.) mit ihren Sternen

Kepler-452b liegt in der bewohnbaren Zone nahe eines anderen sonnenartigen Sterns, und brauche 385 Tage, um diesen einmal zu umrunden. Die Forscher vermuten, dass die Oberfläche des Planeten felsig ist. Wegen seiner Position könnte Wasser dort flüssig sein – eine der Grundvoraussetzungen für Leben.

Bisher wurden schon öfters erdähnliche Planeten entdeckt. Das Besondere an diesem erklärt Jeff Coughlin vom SETI-Institut in Kalifornien: „Es ist ein großer Fortschritt, einen Planeten zu finden, der eine ähnliche Größe und Temperatur hat und sogar um einen sonnenähnlichen Stern kreist.“ NASA-Manager John Grunsfeld jubelt: „Das bringt uns der Entdeckung einer Erde 2.0 wieder einen großen Schritt näher.“

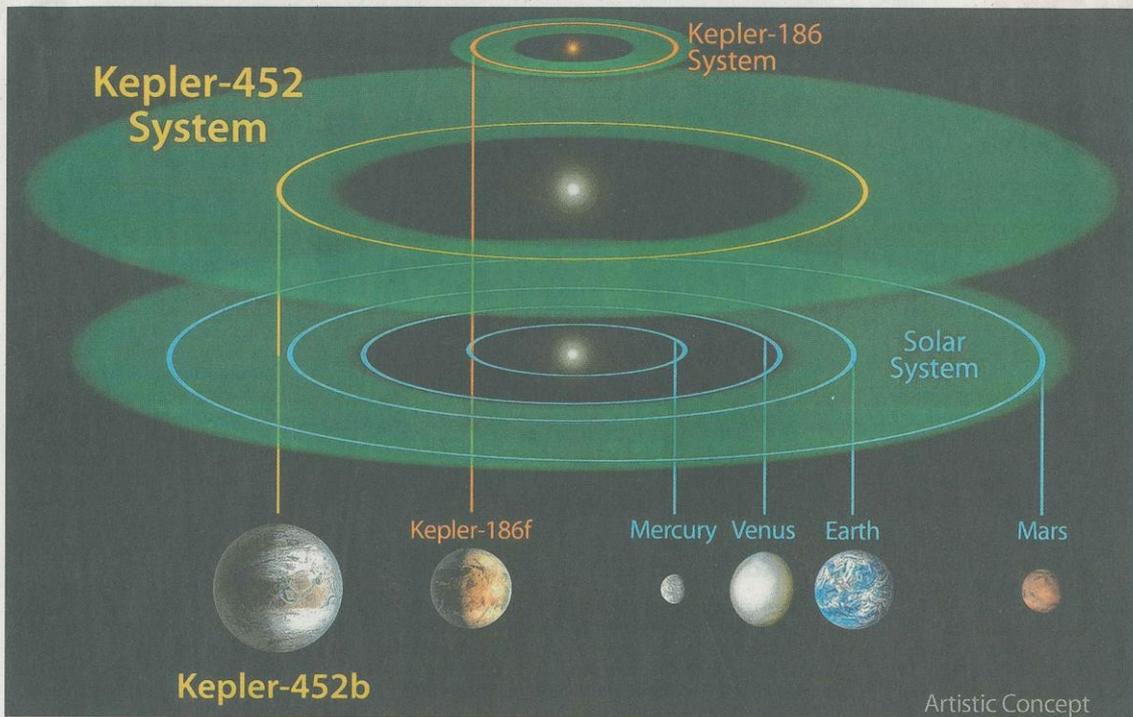
ausland@kronenzeitung.at

140130174

► **Nebel auf Planet Pluto**

Die NASA-Sonde „New Horizon“ hat auf dem Pluto zwei dichte Nebelschichten entdeckt. Eine liegt etwa 80 Kilometer, die andere etwa 50 Kilometer über dem Zwergplaneten.

Intermed. 55



Die Nachricht von der Entdeckung von Kepler 452b, 1400 Lichtjahre entfernt, elektrisiert die Fantasie von Forschern und Wissenschaftlern. Foto: Reuters

Entdecken einer zweiten Erde beflügelt neue Suche nach Außerirdischen

Russe stellte für Projekt „Preis für Durchbrüche“ 100 Millionen Dollar zur Verfügung

SYDNEY/MOSKAU. Spätestens seit der Kultserie „Raumschiff Enterprise“ halten Erdlinge sich für Kenner des Außerirdischen. Und die Entdeckungen erdähnlicher Exoplaneten, wie jüngst „Kepler 452b“, beflügeln diese Spekulationen. Zu Vorsicht mahnt jedoch Astrophysiker Matthew Bailes.

Bailes von der Swineburne-Universität in Australien gehört zu einem Team hochkarätiger Wissenschaftler, die die Suche nach außerirdischen Zivilisationen dank einer Millionenspende nun vorantreiben. Der russische Unternehmer Yuri Milner stellte jüngst 100 Millionen Dollar (91 Millionen Euro) für das Projekt „Breakthrough Prize“ (Preis für Durchbrüche) zur Verfügung. Mit diesen

Mitteln wollen Planetenkenner, All-Forscher und Physiker zehn Jahre das Universum aushorchen. Hinter dem Projekt steht auch der britische Kosmologe Stephen Hawking, Autor des Bestsellers „Eine kurze Geschichte der Zeit“.

„Genau überlegen“

„Wenn wir ein Signal aus dem All empfangen, sollten wir genau überlegen, bevor wir antworten“, warnte Baile. „Wir suchen nach fortgeschrittenen Zivilisationen, die beim Aussenden von Signalen deutlich mehr auf der Pflanze haben als wir.“ Sonst würden die Signale über Zehntausende Lichtjahre Entfernung ja gar nicht ankommen. „Wenn aber schwache Zivilisationen in Kontakt mit starken Zi-

„Ich gehe davon aus, dass wir innerhalb von zehn Jahren starke Anzeichen von Leben außerhalb der Erde haben werden.“

Ellen Stofan, Chefwissenschaftlerin

vilisationen treten, ist das in der Geschichte immer schlecht ausgegangen“, sagte er.

NASA-Chefwissenschaftlerin Ellen Stofan glaubt, dass der Mensch schon bald außerirdische Lebewesen findet. „Ich gehe davon aus, dass wir innerhalb von zehn Jahren starke Anzeichen von Leben außerhalb der Erde haben werden

und richtige Beweise in den nächsten 20 bis 30 Jahren“, sagte sie – allerdings mit Blick auf Mikroorganismen. Das US-Seti-Institut forscht schon seit 1984 nach intelligenten Außerirdischen. Die Wissenschaftler haben zwar schon Planeten außerhalb des Sonnensystems entdeckt. Aber die Suche nach Leben war erfolglos.

Nebel auf Pluto entdeckt

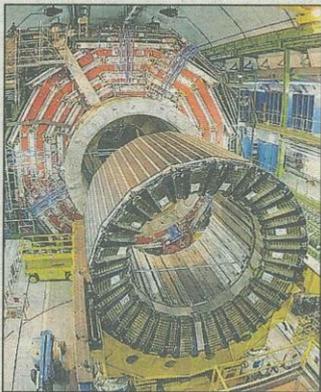
Die NASA-Sonde „New Horizons“ hat unterdessen Nebel auf dem Zwergplaneten Pluto entdeckt. Ein neues Foto zeige sogar zwei dichte Nebelschichten, teilten NASA-Wissenschaftler mit. Die eine Nebelschicht liege 80 Kilometer über dem Zwergplaneten, die andere rund 50 Kilometer.

CERN-Direktor Rolf Heuer in Wien:

„Blick in die Tiefe des Universums“

750 Forscher versuchten in Wien beim weltgrößten Physiker-Treffen die Geheimnisse des Universums zu ergründen. Star des Kongresses, organisiert von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften: CERN-Direktor Rolf Heuer!

Herr Dr. Heuer, Sie sind seit 2009 Direktor der Europäischen Organisation für Kernforschung (CERN). Wie tief sind Sie mit Ihrem Team ins Universums vorgedrungen?



Nur fünf Prozent unseres Universums bestehen aus Materie, die wir kennen. 95 Prozent sind uns aber unbekannt.

Die Entschlüsselung?

Wir simulieren die Bedingungen unmittelbar nach dem Urknall!

Kommen Sie voran?

Wir bringen in unserem weltgrößten Forschungszentrum für Teilchenphysik in Genf immer mehr Licht in die dunkle Energie und die dunkle Materie des Universums.

Jüngste Sensation?

Die Entdeckung von sogenannten Pentaquarks, völlig neuen Bausteinen des Universums.



Fotos: Klemens Groh, AP

◀ Der berühmte Physiker und CERN-Direktor Heuer im Interview mit „Krone“-Redakteur Mark Perry.

Interview

Kronen Zeitung & Leitsung

Polarlichter gibt es auch im fernen All

Pasadena. – US-Astronomen haben die ersten Polarlichter außerhalb unseres Sonnensystems entdeckt. Die Leuchterscheinungen auf dem 18 Lichtjahre entfernten Himmelskörper LSR J1835+3259 sind laut Forschern mehr als 10.000-mal so stark wie die bisher bekannten auf dem Jupiter.

Astronomen haben Supererde entdeckt

Genf. – Astronomen haben im Sternbild Kassiopeia den bislang nächsten Gesteinsplaneten außerhalb unseres Sonnensystems entdeckt. Die sogenannte Supererde und ihr Heimatstern sind 21 Lichtjahre von unserem Sonnensystem entfernt, gehören also zur unmittelbaren kosmischen Nachbarschaft, wie Forscher der Universität Genf berichten.

Kleinplanet heißt Martina Gedeck

Heidelberg. – Der deutsche Astronom Felix Hor-muth aus Heidelberg hat einen von ihm entdeckten, 450 Millionen Kilometer von der Sonne entfernten Kleinplaneten mit nur zwei Kilometer Durchmesser nach der deutschen Schauspielerin Martina Gedeck benannt. „Neue Planetennamen sind meist langweilig, ich wollte, dass sich eine Person darüber freut, die selbst auch bekannt ist“, erklärte der Forscher.

ausland@kronenzeitung.at



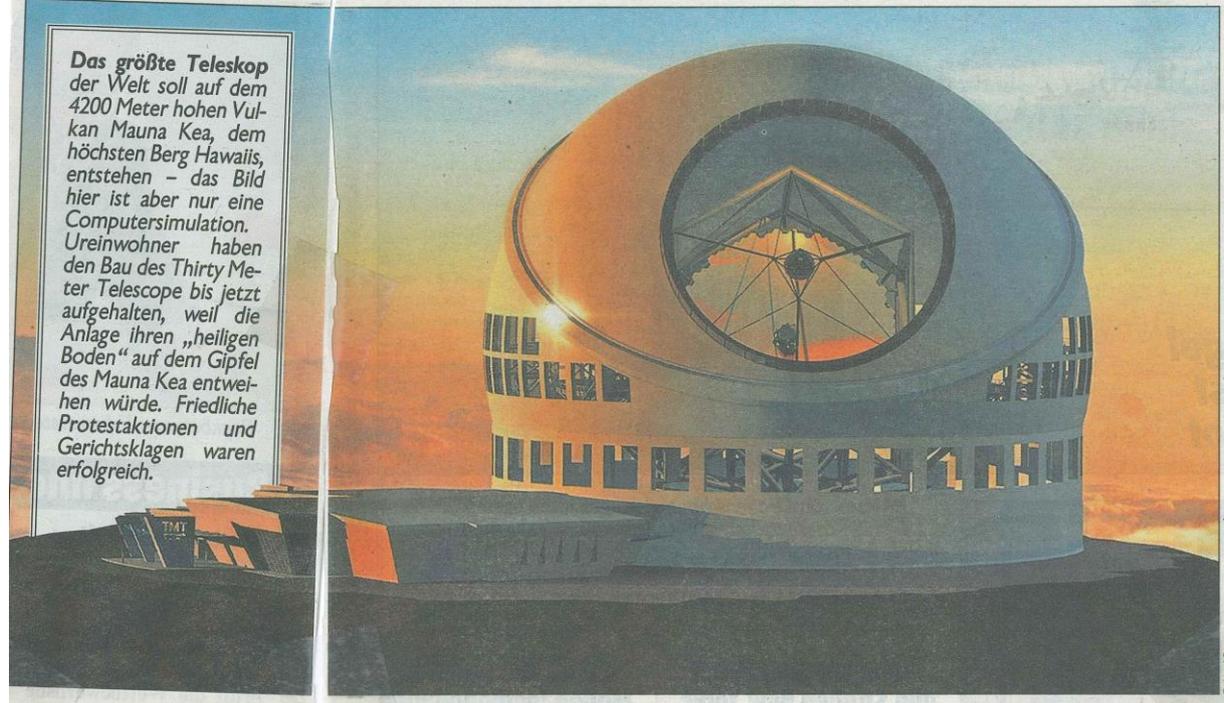
Samstag, 8. August 2015

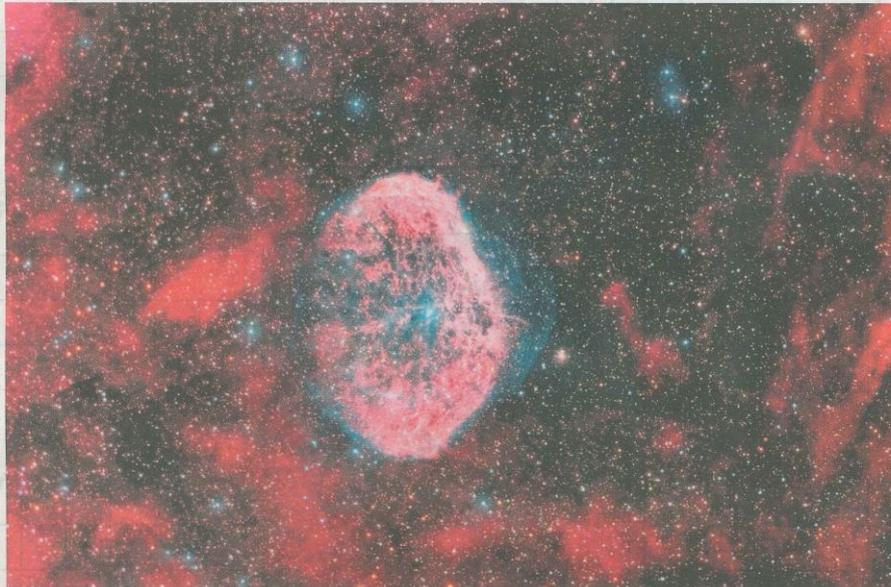
Samstag, 8. August 2015

59

AUSLAND

Das größte Teleskop der Welt soll auf dem 4200 Meter hohen Vulkan Mauna Kea, dem höchsten Berg Hawaiis, entstehen – das Bild hier ist aber nur eine Computersimulation. Ureinwohner haben den Bau des Thirty Meter Telescope bis jetzt aufgehalten, weil die Anlage ihren „heiligen Boden“ auf dem Gipfel des Mauna Kea entweihen würde. Friedliche Protestaktionen und Gerichtsklagen waren erfolgreich.





„Mein Zugang zu den Sternen ist eher ein ästhetischer“, sagt der Linzer Mediziner und Astrofotograf Dietmar Hager. Im Bild: ein Sternennebel.

Foto: Hager

Scharf auf Sternensbilder

Bei Dietmar Hager liegen Mikroskop und Teleskop nahe beieinander. Das eine dient der Feinarbeit des Linzer Handchirurgen, das andere öffnet dem Astro-Fotografen das Fenster in ferne Welten. *Bernhard Lichtenberger* hat mit ihm gesprochen.

In den nächsten Tagen werden viele den Blick auf den nächtlichen Sternenhimmel richten, um den Sternschnuppenstrom der Perseiden zu beobachten. Dietmar Hager ist den Sternen das ganze Jahr über verfallen, um sich ein Bild von fremden Galaxien zu machen.

■ OÖNachrichten: Wie wird man Sternenfotograf?

Dietmar Hager: Die Sterne begleiten mich seit meiner Kindheit, die ich zum Großteil auf dem Land im Innviertel verbringen durfte. Da gab es noch einen schwarzen Nachthimmel mit vielen Sternen, die ich mit dem Feldstecher des Onkels beobachtet habe. Es war ein Gefühl der Glückseligkeit und Verbundenheit. Aufgrund der Lichtverschmutzung sehen wir heute ja nur einen kümmerlichen Abriss des damaligen Sternenhimmels.

■ Wollen Sie nie Astronom werden?

Schon, aber ich habe mich doch für die Medizin entschieden. Meine Selbstständigkeit mit meiner Ordination erlaubt mir, das Hobby, das durchaus kostspielig sein kann, zu betreiben. Wenn man sich das Ziel setzt, auf hohem Niveau Astrofotos abzuliefern, die weltweit ein Echo finden, dann braucht man ein entsprechendes Equipment. Mit dem Fernrohr von der Stange geht das nicht. Seit 2004 habe ich meine eigene Sternwarte in der Hansberg-Gegend. Bis vor wenigen Jahren konnte ich dort relativ gut fotografieren, aber mit der zunehmenden Lichtverschmutzung passiert es, dass wir das Fenster zum Kosmos da oben schon langsam schließen. Früher konnte ich eine Einzelbelichtungszeit locker eine halbe Stunde machen, jetzt ist der Ofen nach fünf Minuten aus, weil mir das Objekt in der

Hintergrundhelligkeit absaurt. Daher war ich gezwungen, die hochgezüchtete Optik zu verlagern. Nun betreibe ich mit Kollegen per Internet zwei Sternwarten, eine im Nordwesten Kaliforniens, wo es noch zappenduster wird, und eine tief im Hinterland Australiens. Da erhalte ich das Bildmaterial nach meinen Wünschen. Mein Zugang zu den Sternen ist eher ein ästhetischer.

■ Auf welche Sternensbilder sind Sie scharf?

Am meisten gefallen mir fremde Milchstraßen. Das berührt dann philosophische Aspekte: Ist Leben möglich? Das Licht, das von diesen Milchstraßen kommt, ist Millionen Jahre unterwegs, bis es die Erde erreicht. Es erzählt eine Geschichte von der fernen Welt. Spektroskopisch zerlegt, können die Profis sagen, in welcher Milchstraße welche Elemente vorkommen. Daraus kann man Rückschlüsse auf Masse, Planetensubstanz oder molekulare Staubwolken schließen.

■ Zu welchen Schlüssen führt Ihr Philosophieren?

Es relativiert so vieles, was wir auf Erden in unserem Alltag an Problemen haben. Wenn sich beim Blick durch das Fernrohr diese immens große Dimension auf tut, kann man den Kopf so schön aus der kleinen Alltagsproblemwelt herausziehen. So paradox es klingt: Man schaut in die Sterne und erdet sich.

■ Warum nimmt die Lichtverschmutzung zu?

Wir leben in einer Gesellschaft, in der Abgrenzung, Sicherheit und Angst eine große Rolle spielen, deshalb vielleicht auch das Verlangen nach noch mehr Licht. Damit zerstören wir aber die Umwelt. Allein in Österreich sterben pro Jahr 20 Milliarden Insekten in der Lichtfal-

le. Und wir geben dafür in Zeiten des Sparens sehr viel Geld aus. Nachweislich macht uns die Lichtverschmutzung am Schlafplatz – durch nachts laufende Computer und Fernseher und Außenbeleuchtung – krank. Das geht bis zur Krebserkrankung.

■ Was machen wir dagegen?

Anders als bei Luft- und Wasserverschmutzung, wo ich teure Filter- und Kläranlagen brauche, ist das Schöne an der Lichtverschmutzung, dass ich auf einen Knopf drücke, und weg ist sie. In Gesprächen muss man den Menschen erklären, dass wir alles, was wir von dieser Welt wissen, dem Licht der Sterne verdanken. Erst dadurch wissen wir, wo unser Platz im Universum ist. Wir haben daraus gelernt, wie sich die Welt zusammensetzt, wie der Mensch funktioniert. Die Elemente in unserem Körper – Kohlenstoff im Skelett, Sauerstoff im Blut, Magnesium in unseren Muskeln – stammen von Sternen, die vor Milliarden von Jahren aus dem Wasserstoff über die Nukleosynthese, die Kernfusion, diese Elemente produziert haben. Könnten wir die Sterne nicht anschauen, hätten wir keine Ahnung davon. Oder nehmen wir die Kulturgeschichte: Auf allen Kontinenten hat es nie eine Zivilisation gegeben, die groß geworden ist, die ihr Weltbild nicht auf dem Licht der Sterne aufgebaut hat. Immer dann, wenn eine Gesellschaft dekadent geworden ist, hat sie begonnen, sich viel zu sehr abzugrenzen von den anderen und von der Natur. Mit diesem Licht bei Nacht kommt es zu einer Beziehungslosigkeit zur Natur. Habe ich keine Beziehung, übernehme ich keine Verantwortung.

■ In den nächsten Tagen wird am Nachthimmel wieder ein Sternschnuppen-Regen zu sehen sein,

die sogenannten Perseiden. Wie erklärt man dieses Phänomen einem Kind?

Die Erde ist so etwas wie ein Raumschiff, das sich schneller als eine Geschwindigkeit durch das Weltall bewegt. Dabei fährt sie auch durch viele andere Bahnen, im konkreten Fall durch jene des Kometen Swift-Tuttle. Den Kometen darf man sich wie einen schmutzigen, graulichen Schneeball vorstellen, bei dem so-

fort etwas abbröckelt, wenn man ankommt. Und so hinterlässt er viele kleine Teilchen auf seiner Flugbahn, mit denen die Erde kollidiert, wenn sie durchfliegt. Und wenn diese Teilchen auf die Erdatmosphäre prallen, verglühen sie. Die Sternschnuppen, die wir dann sehen, sind Leuchtspuren von verglühenden Teilen eines Kometen.

■ Wie weiß man, wann sie zu sehen sind?

Die Flugbahn der Erde ist ebenso bekannt wie die des Kometen. Somit kann man voraussagen, wann die Erde wieder durch diese Flugbahn durchkommt, das ist so um den 11., 12., 13. August. Es gibt Jahre, in denen pro Minute 60 bis 120 Sternschnuppen da sind.

■ Welches Verhältnis hat der Astrofotograf zur Astrologie?

Als Heranwachsender habe ich gelernt, dass der Astronom, immer wenn er der Medusa der Astrologie begegnet, ihr das Haupt abschlagen muss. Später habe ich mich näher damit befasst. Spannend an der Astrologie finde ich, dass es im Prinzip nichts anderes ist als eine mythologische Bildergeschichte der Psychologie des Menschen. Sie basiert auf einer ganz akribischen Naturbeobachtung, als die Leute noch Zeit für den Sternenhimmel hatten. Dabei sind sie draufgekommen, dass es im System Sonne-Erde-Mond gewisse Rhythmen gibt, die einen Einfluss auf das Leben haben, das auf die Welt kommt. Gemeinsam haben die Astronomie, die hehre Naturwissenschaft, die mit fünf Sinnen arbeitet, und die Astrologie, die mit Gefühl, Empathie und Intuition arbeitet, dass sie dafür das gleiche Substrat heranziehen: die Sterne. Und sie haben die gleiche Stoffrichtung: Sie wollen dem Menschen helfen, sich in der Natur zurechtzufinden.

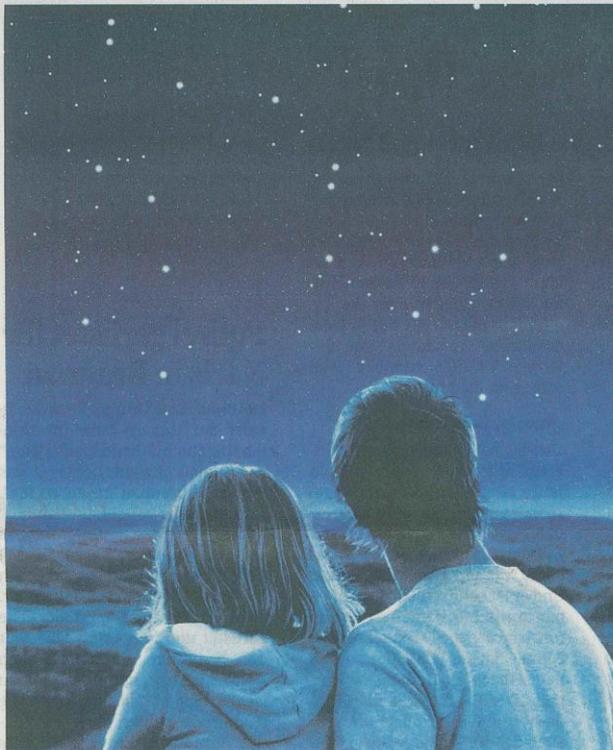
■ ZUR PERSON



Den Sternen verfallen Foto: rubra

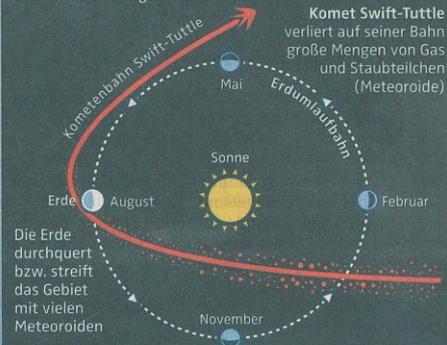
Der Astrofotograf: Seit seiner Kindheit vom Sternenhimmel fasziniert, gab Dietmar Hager bereits als 15-Jähriger Führungen in der Linzer Kepler-Sternwarte. Seit mehr als 20 Jahren ist er als Astrofotograf aktiv und hält Vorträge rund um Astronomie und Kosmologie – u. a. auch als Kurator des AEC. Hager ist Mitglied der Royal Astronomical Society in London und Botschafter der Europäischen Südsternearte. stargazer-observatory.com

Der Mediziner: Der 45-jährige Linzer hat sich auf Hand- und Mikrochirurgie spezialisiert und betreibt – nach zwölf Jahren Replantationschirurgie im AKH Linz – seit vier Jahren eine Privatordination in Urfahr.

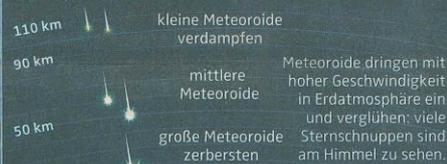


KOSMISCHES FEUERWERK AM NACHTHIMMEL

Perseidenschwarm
17. Juli bis 24. August 2015



Erdatmosphäre, Höhe in km



Beste Beobachtungszeit
in der Nacht vom 12. auf 13. 8. von 23:00 bis 4:00 Uhr

Grafik: OÖN, APA; Quelle: APA/dpa; Foto: colourbox.de

Hundert Sternschnuppen pro Stunde: Mond trübt nicht den Blick aufs Glück

Die „Perseiden“ sind in den kommenden Nächten besonders intensiv sichtbar

Von Gerald Winterleitner

LINZ. Die Liebste oder den Liebsten an der Hand nehmen, raus ins Freie und den Blick auf den nächtlichen Himmel richten – das könnte sich in den kommenden Nächten ganz besonders lohnen. Denn da hängt der Himmel nicht nur voller Geigen, sondern auch voller Sternschnuppen. Und die bringen bekanntlich ja das Glück.

Dieses besondere Himmelschauspiel ist in den Nächten zwischen 11. und 13. August am intensivsten zu beobachten, weiß Günther Martello von der Sternwarte Linz: „Das können weit mehr als 100 Sternschnuppen pro Stunde sein, die zu sehen sind. Wenn man Glück hat.“ Mit Pech sehe man allerdings keine.

An „normalen“ Tagen zeige sich etwa ein Meteorit pro Stunde, so Martello. Wesentlich hänge dies von der jeweiligen Hintergrundbe-

GLÜCKSBINGER

Wer eine Sternschnuppe vom Himmel fallen sieht, dem soll ein Wunsch in Erfüllung gehen. Allerdings muss der Wunsch bis zum Ende des Verglühens zu Ende gedacht werden. Ebenso darf dieser Wunsch nicht verraten werden. Sternschnuppen zwischen 25. Dezember und 6. Jänner sollen ganz besondere Kräfte haben.

leuchtung ab. So sei es in lichtverschmutzten Regionen wie etwa der Landeshauptstadt Linz weit aus schwieriger, in diesen Genuss zu kommen. „Mein Tipp für all jene, die sich dieses Naturschauspiel nicht entgehen lassen wollen, ist ein schöner Platz im Gebirge oder irgendwo im Mühlviertel, weit weg von den Stadtlichtern“,

„**Die verhunzen uns immer die tollen Sternaufnahmen.**“

Günther Martello, Mitarbeiter der Sternwarte Linz, über seine „Beziehung“ zu den Sternschnuppen

sagt Martello, „oben auf einem Berg sind diese Nächte sicher ein Erlebnis. Und dann kann man sich ja vieles wünschen.“

Heuer wird das Maximum des alljährlichen Meteorstroms der Perseiden in der Nacht von Mittwoch auf Donnerstag erwartet. Zwischen 23 Uhr und 4 Uhr früh werden die Sternschnuppen am

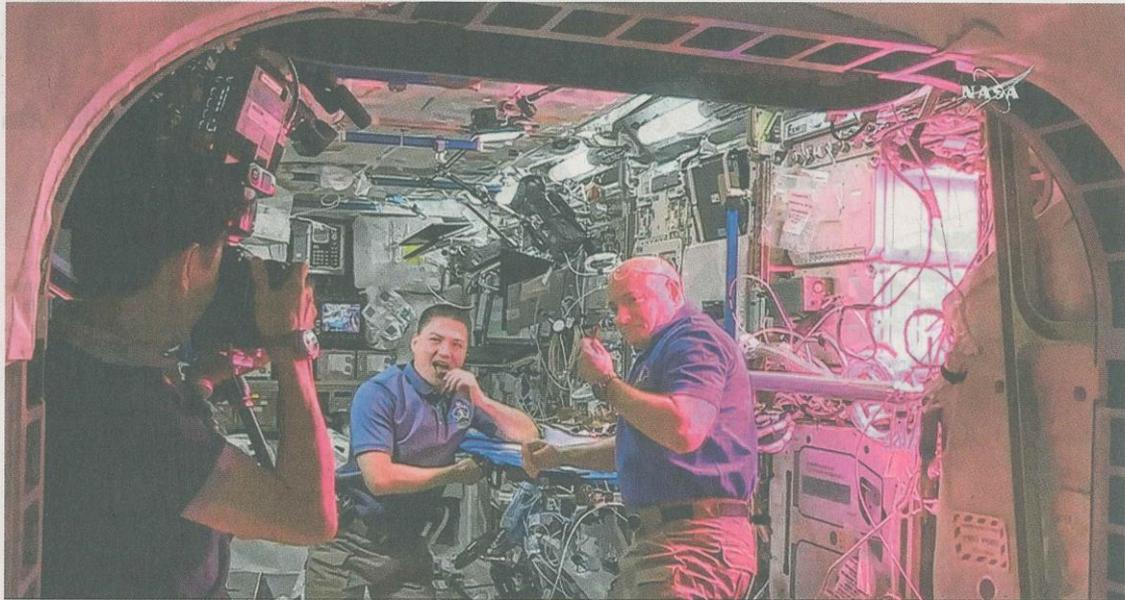
besten zu sehen sein, die hellsten Meteoriten dürften sich beim Blick in Richtung Horizont zeigen.

Wolkenlose Nächte erwartet

Der sommerliche Sternschnuppen-Regen entsteht, wenn die Erde die Bahn des Kometen Swift-Tuttle alljährlich kreuzt. Dessen Staubschweif erzeugt den Meteorschauer der „Perseiden“. Der Name kommt daher, weil es so aussieht, als würden Sterne aus dem Sternbild des Perseus fallen. „Dieses ist zwar kaum zu sehen“, sagt Martello, „es liegt links vom markanten Sternbild Kassiopeia, das aussieht wie ein Himmels-W und Richtung Polarstern zeigt.“

Noch etwas spricht übrigens dafür, dass einem diesmal besonders viel Glück vergönnt ist: Da Neumond auf den 14. August fällt und meist wolkenlose Nächte erwartet werden, sollte der Blick auf die Perseiden besonders gut sein.

Anderson, ST



Die Astronauten Kjell Lindgren und Scott Kelly (r.) beim Verkosten des ersten in der Raumstation gezüchteten Salats

Foto: epa

ISS-Besatzung isst Weltraum-Salat: „Schmeckt ein wenig wie Rucola“

Pflanzen gedeihen in der Raumstation unter rotem, blauem und grünem LED-Licht

MOSKAU/WASHINGTON. Endlich frisches Gemüse: Erstmals hat die Besatzung der Internationalen Raumstation ISS dort angebauten Salat gegessen. „Schmeckt gut, ein wenig wie Rucola“, sagte US-Astronaut Scott Kelly. Die historischen ersten Bissen übertrug die Raumfahrtbehörde NASA in der Nacht auf gestern live und zeigte, wie sich die Crew-Mitglieder lachend mit Salatblättern zuprosteten.

Kelly hatte den roten Römersalat (Lattich) am 8. Juli gesät - nun war Erntezeit. Mit einer Mini-Schere schnitten die Raumfahrer die Blätter ab. Kelly mixte dann ein Dressing mit Balsamico-Essig und Olivenöl aus der Tube. Der Salat war das erste auf der ISS gezogene und zugleich verzehrte Gemüse.

Die Pflanzen gedeihen in der Raumstation unter rotem, blauem und grünem LED-Licht. Bisher war das in dem fliegenden Labor ge-

wachsene Gemüse stets zur Untersuchung zur Erde gebracht worden. Analysen hätten ergeben, dass die auf der Station gezüchteten Pflanzen für den Verzehr geeignet seien, teilte die NASA mit.

Nahrung für Langzeitmissionen

„Ein kleiner Bissen für einen Menschen, aber ein großer Sprung für unseren Flug zum Mars“, kommentierte Kelly bei Twitter in einer Anspielung auf das berühmte Zitat des ersten Menschen auf dem Mond, Neil Armstrong. Denn: Die Experimente sind Teil der Vorbereitung für einen Langzeitflug etwa zum Roten Planeten.

Das sogenannte Veggie-Programm wird laut NASA künftig eine wichtige Nahrungsquelle für Langzeitmissionen. Neben dem reinen Ernährungsaspekt soll auch festgestellt werden, inwiefern sich Grünpflanzen und fri-

„Ein kleiner Bissen für einen Menschen, aber ein großer Sprung für unseren Flug zum Mars.“

■ **Scott Kelly**, US-Astronaut nach dem ersten Salat-Essen in Anspielung auf das berühmte Zitat des ersten Menschen auf dem Mond, Neil Armstrong.

sche Lebensmittel in der Umgebung auf die Psyche auswirken. So könnte das Gewächshaus im All auch der Beschäftigung dienen und das Gefühl stärken, eine sinnvolle Aufgabe zu haben.

Während die Crew den Weltall-Salat probierte, verrichteten die Russen Gennadi Padalka und Michail Kornijenko Routineaufgaben bei ihrem Einsatz im freien

Weltall. Bei den Außenarbeiten in der Schwerelosigkeit montierten sie unter anderem am Modul „Swesda“ (Stern) ein spezielles Geländer für künftige Einsätze.

„Die Kosmonauten haben die Sonnensegel auf mögliche Schäden durch Weltraumschrott und Mikrometeoriten untersucht und dann mit Pinselstrichen Proben von kosmischem Staub genommen“, teilte die Flugleitzentrale in Koroljow bei Moskau mit. Padalka und Kornijenko reinigten zudem ein Bullauge und fotografierten einige Stellen der ISS-Außenhaut.

„Ihr wart großartig“, kommentierte die Flugleitzentrale. Als die Kosmonauten wieder durch die Luke krabbelten, wartete auf sie schon frischer ISS-Salat. Auf dem Außenposten der Menschheit rund 400 Kilometer über der Erde arbeiten derzeit drei Russen, zwei US-Amerikaner und ein Japaner.

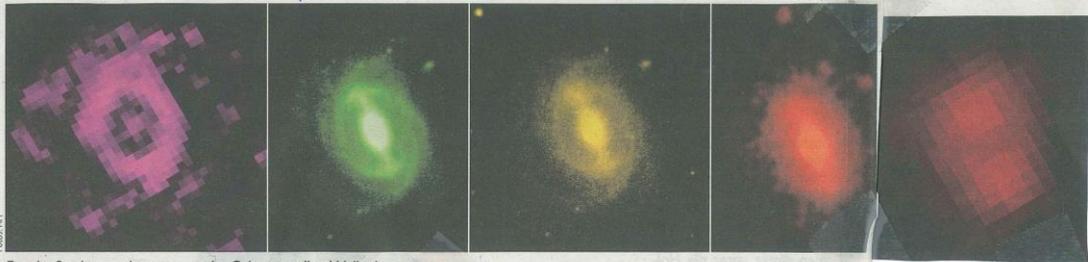


Foto: AFP
Für die Studie wurde eine typische Galaxie in allen Wellenlängen, von Ultraviolett (li.) bis Infrarot (ganz re.) gezeigt und untersucht.

Energien von 200.000 Galaxien gemessen

Das Universum stirbt einen langsamen Tod

München. – „Das Universum wird fortan zunehmend verfallen, es ist dabei, für immer und ewig einzuzucken“ – so erklärt der australische Astronom Simon Driver eine neue Untersuchung an mehr als 200.000 Galaxien. Genauer als je zuvor wurde dabei die in einem großen Teil des Universums erzeugte Energie gemessen.

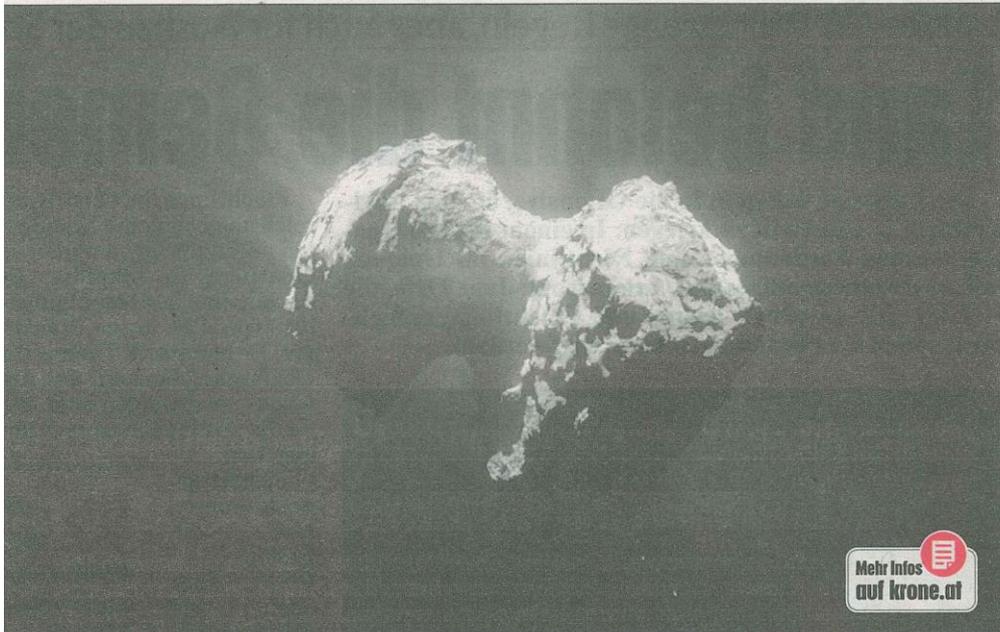
Die von der Europäischen Südsternwarte ESO in Garching, Bayern, präsentierte Studie zeigt erstmals das langsame Dahinschwinden des Universums in allen Wellenlängen, vom ultravioletten bis zum infraroten Licht. Die Erkenntnisse wurden im Rahmen des Projekts GAMA, der bisher größten Galaxien-Durchmusterung über mehrere Wellenlängen, gesammelt. Beteiligt waren unter anderem Großteleskope des Paranal-Observatoriums der ESO in Chile sowie drei Weltraumteleskope – das Ergebnis ist deutlich: Die heute im untersuchten Weltall ausgestoßene Energiemenge ist nur noch halb so groß wie vor zwei Milliarden Jahren, das Universum stirbt also einen langsamen, aber sicheren Tod. Nächste Woche wird die Studie beim Astronomen-Weltkongress in Hawaii präsentiert.



Auf der ISS angebauten Salat konnten jetzt erstmals die Astronauten Kimiya Yui, Kjell Lindgren und Scott Kelly (v. li.) essen. „Schmeckt gut, wie Rucola“, erklärte Kelly. Die Pflanzen gedeihen auf der Raumstation unter rotem, blauem und grünem LED-Licht. Astronauten könnten in Zukunft auf ihrer Reise durchs All Gemüse anbauen und sich so teilweise selbst versorgen.

Video auf kronen.at

14.8. 2015



Mehr Infos
auf krone.at

Foto: AP

Völlig unbeschadet überstand am Donnerstag Komet 67P/Tschurjumow-Gerasimenko – kurz „Tschuri“ genannt – den Vorbeiflug an unserer Sonne. Seit nunmehr elf Jahren ist die euro-

„Tschuri“ unserer Sonne so nah . . .

päische Raumsonde „Rosetta“ ständiger Begleiter des Himmelskörpers, sie hat – wie re-

gelmäßig berichtet – auch den kühlschrankgroßen Landeroboter „Philae“ huckepack zum Kometen gebracht. Die Landeeinheit hat jede Menge Technik made in Austria an Bord.

Training für das Leben auf dem Roten Planeten

Forscher wohnen ein Jahr in Marsstation auf Hawaii

Mauna Loa. – Sechs Forscher leben ab sofort ein Jahr lang isoliert auf einer simulierten Marsstation auf dem Berg Mauna Loa auf der größten Hawaii-Insel, um für das Leben auf dem Roten Planeten zu trainieren.

Die NASA-Station ist hermetisch abgeriegelt, verlassen können die Forscher sie nur kurzzeitig und in Raumanzügen. Das neue Zuhause der drei Frauen und drei Männer aus den USA, Deutschland und Frankreich ist sechs Meter hoch und hat einen Durchmesser von elf Metern. Jeder hat ein kleines eigenes Zimmer mit Bett und Schreibtisch.

Auf dem Speiseplan der sechs werden in den kommenden Monaten etwa Thunfisch aus der Dose oder Käsepulver und andere gefriergetrocknete Lebensmittel stehen. Zum Internet haben die Experiment-Teilnehmer in der Zeit nur begrenzten Zugang.



Unter dieser Kuppel sollen die sechs Forscher ein Jahr lang isoliert leben.

Foto: AFP

Mehr Infos
auf krone.at

Ein faszinierendes Foto hat das Hubble-Weltraum-Teleskop knapp 2100 Lichtjahre von der Erde entfernt aufgenommen. Im „Schmetterlingsnebel“ M2-9 befinden sich zwei Sterne. Die kuriose Form samt beeindruckender Farben entsteht dadurch, dass einer der beiden Sterne stirbt und sich auflöst.

Mehr Infos auf  krone.at

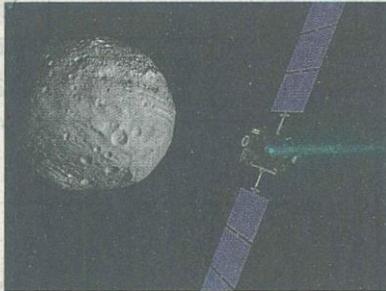


Foto: A

0011A1M1



Wissen kompakt



Ceres wird vermessen. Illustration: Reuters

Ceres ist gar nicht soft

Der Zwergplanet Ceres wäre ein herausforderndes Ziel für Alpinisten: Auf dem 326 Millionen Kilometer von der Erde entfernten Himmelskörper gibt es Kraterwände, die höher sind als die berühmte Eiger-Nordwand, wie das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) mitteilte.

Neue Aufnahmen der NASA-Sonde „Dawn“ zeigen, dass die Wand des Ceres-Kraters Occator an manchen Stellen fast 2000 Meter steil in die Höhe ragt. Zum Vergleich: Die steile Nordwand des Eiger in den Berner Alpen ist gut 1800 Meter hoch. Derzeit erstellen die Forscher ein 3D-Modell von Ceres. „Dawn“ umkreist den Zwergplaneten in 1470 Kilometer Höhe und wird sich ihm demnächst auf 375 Kilometer nähern.

Drei Raumfahrer sind sicher in der kasachischen Steppe gelandet. Während der Däne Andreas Mogensen und der Kasache Aidyn Aimbetow nur zehn Tage auf der Internationalen Raumstation waren, stellte der Russe Gennadi Padalka (Foto) mit insgesamt 878 Tagen den Rekord für die längste Aufenthaltsdauer im All auf.

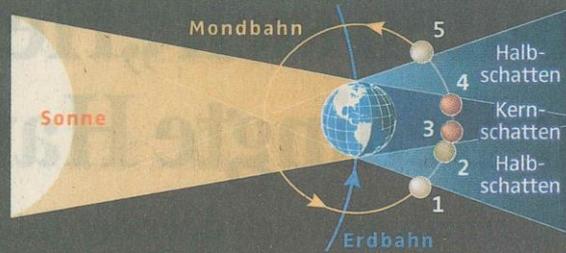


TOTALE MONDFINSTERNIS ÜBER ÖSTERREICH

Am 28. September zeitgleich mit Erntevollmond (Vollmond im September) und Supervollmond (Vollmond in Erdnähe)



Grafik: OÖN, APA, Quelle: APA/
Wiener Arbeitsgemeinschaft für Astronomie, Foto: OÖN



- ① 2.10 Uhr Eintritt in den Halbschatten (nicht beobachtbar)
- ② 3.07 Uhr Beginn der partiellen Finsternis
3.52 Uhr Mond am erdnächsten Punkt seiner Bahn
- ③ 4.11 Uhr Beginn der totalen Finsternis
4.47 Uhr Größte Verfinsternis
- ④ 5.24 Uhr Ende der totalen Finsternis
- ⑤ 6.27 Uhr Ende der partiellen Finsternis
7.07 Uhr Monduntergang

Am Montag wird der Vollmond total finster

Astro-Fans stellen sich in der Nacht auf 28. September den Wecker

LINZ. In der Nacht auf Montag ist in Österreich eine totale Mondfinsternis zu beobachten – und zwar eine ganz besondere: Zum einen handelt es sich um einen „Supervollmond“, was heißt, dass der Mond auf seiner Umlaufbahn der Erde am nächsten steht. Wenn wir zum Himmel blicken, erscheint er uns in seiner maximalen Größe. 357.000 Kilometer liegt der Mond am 28. September weit weg, bis zu 407.000 Kilometer kann er sich entfernen.

Zum anderen handelt es sich um den „Erntevollmond“. Im September geht der Mond nur wenige Minuten nach Sonnenuntergang auf, weshalb der Vollmond die frühen Abendstunden erhellt. Das wurde früher dazu genutzt, in dieser Zeit noch die Ernte einzubringen.

Alexander Pikhard von der Wiener Arbeitsgemeinschaft für Astronomie (WAA) sagt, dass es sich auszahle, den Schlaf für das Schauspiel zu unterbrechen. Das nächste Mal ist eine totale Mondfinsternis am 27. Juli 2018 in Österreich zu beobachten – jedoch nicht über den ganzen Verlauf.

Maximal finster: um halb fünf

Wann der Wecker klingeln soll? „Ich würde um halb vier Uhr früh anfangen zu schauen. Das Maximum erreicht die Finsternis um halb fünf.“ Zwischen 4.11 und 5.24 Uhr ist der Mond total verdunkelt. Am besten sei das Ereignis mit freiem Auge zu sehen (wolkenloser Himmel vorausgesetzt). „Ein Fernglas ist auch nicht schlecht“, sagt Pikhard. Der Mond wird sich rot verfärben,

weil ein Teil des Sonnenlichts von der Erdatmosphäre gestreut wird und dennoch auf die Mondoberfläche trifft. Wie dunkelrot er sich färben wird, kann der Experte nicht abschätzen. „Das hängt auch vom Staub und den Schadstoffen in unserer Atmosphäre ab, ob der Mond mehr grau oder rot zu sehen ist.“

Im kommenden Jahr stehen in Österreich keine nennenswerten Sonnen- oder Mondfinsternisse an. Der astronomische Höhepunkt erfolgt laut Pikhard im Mai 2016, wenn der Merkur an der Sonne vorbeiwandert. Übrigens: Die nächste totale Sonnenfinsternis werden die meisten von uns nicht mehr erleben – sie ist im Jahr 2081 in Österreich zu sehen. Wer eine erleben will, könnte im August 2017 in die USA reisen.

Totale Mondfinsternis am 28. September

WIEN – Zu einer totalen Mondfinsternis kommt es in der Nacht auf den 28. September. Das Ereignis beginnt um 2.10 Uhr, sobald der Mond in den Halbschatten der Erde eintritt. Erst um 3.07 beginnt der Kernschatten der Erde kontinuierlich die Mondscheibe abzudecken. Zwischen 4.11 und 5.24 Uhr ist der Mond dann total verfinstert.

Seite 8

Tauwetter: Sonne ändert Form von Komet Tschuri

Washington. – Die Hitze der Sonne setzt dem Kometen Tschuri zu: Das zeigen Bilder, die die Raumsonde „Rosetta“ aufgenommen hat. So sind auf der Oberfläche markante Landschaften verschwunden, weil sie durch die zuletzt zunehmende Sonnenenergie komplett umgestaltet wurden. Geht die Sonne auf, schmilzt auf Tschuri Wassereis und verflüchtigt sich zum Teil. Geht die Sonne unter, gefriert es wieder.

Der Mond im roten Licht

Ein Himmelschauspiel wartet auf Frühaufsteher in der Nacht von Sonntag auf Montag. Der Mond wandert in der Nacht durch den Schatten der Erde (siehe Grafik). Sonne, Erde und Mond befinden sich ungefähr auf einer Linie. Der Mond leuchtet dann genauso rot, als fände ein Sonnenuntergang statt.

Das Licht stammt von der Sonne, wird von der Erdatmosphäre gebeugt, erreicht in der Folge die Mondoberfläche. Dort wird es reflektiert und gelangt zur Erde. Auf der Wiener Sofienalpe zum Beispiel kann man das bei guter Sicht am 28. September ab 2 Uhr bestaunen. Infos: www.waa.at

Wann die Mondfinsternis am besten zu sehen ist

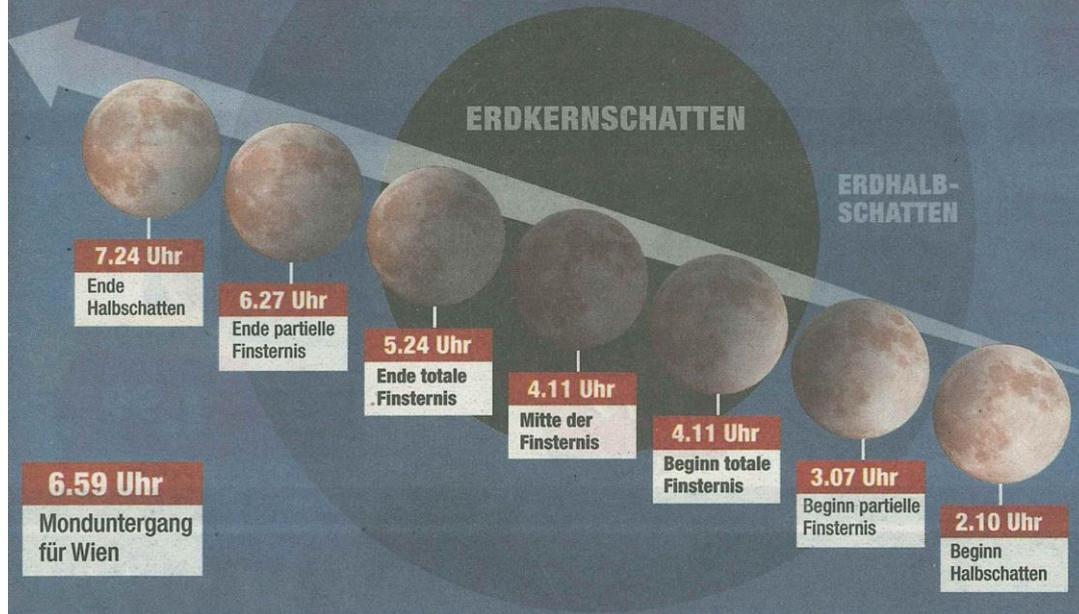




Foto: NASA

Bilder
auf krone.at

Pluto-Aufnahmen, scharf wie noch nie

Die Astronomen der NASA sind begeistert: Aufnahmen des spektakulären Vorbeiflugs ihrer Sonde „New Horizons“ zeigen die Oberfläche des Zwergplaneten detailliert wie noch nie, in der bislang höchsten Auflösung. Sie entstanden aus 80.000 Kilometer Entfernung und zeigen deutlich Berge sowie riesige Rillen. Eine weitere Spektralaufnahme zeigt, dass es auf Pluto jede Menge ungleichmäßig verteiltes Methan gibt. Die Auswertung der Daten wird noch Monate dauern.

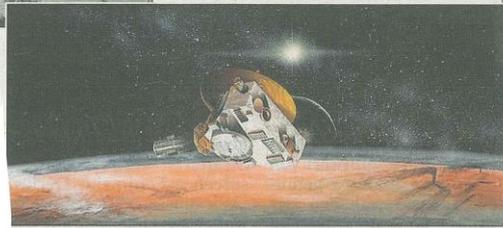




Foto: Andreas Troestler

Der Supermond verfärbt sich im Erdschatten blutrot.

Erdtrabant sieht rot ▶ Spektakel für Frühaufsteher

„Blutiger“ Supermond – schlaflos im Erdschatten

Montagfrüh gegen drei Uhr und sieben Minuten heißt es aus den Federn und die Köpfe in den Nachthimmel gereckt. Geboten wird eine totale Supermondfinsternis. Der Erdtrabant verfärbt sich ab 4.11 Uhr – wenn er vollständig im Erdschatten steht – rot-orange und erscheint zugleich magisch groß am Himmel, weil er am erdnächsten Punkt seiner ellipsenförmigen Umlaufbahn

steht. Solch ein „Supermond“ wirkt 14 Prozent größer als am erdfernsten Punkt seines Orbits. Er leuchtet dann rot, weil das Restlicht der Sonne, das ihn erreicht, von der Erdatmosphäre gestreut wird. Für das Spektakel in den frühen Morgenstunden erwarten die Meteorologen in Österreich gute, also klare Bedingungen. Die nächste Chance kommt erst 2033 wieder.

Wichtige Erklärung live übertragen:

NASA klärte das Mars-Geheimnis auf

Houston. – „Wir haben das Mars-Geheimnis gefunden und werden es Montag bei einer großen Pressekonferenz lüften“: Mit dieser rätselhaften Erklärung spannte die NASA Weltraumfans weltweit auf die Folter. Um 17 Uhr 30 unserer Zeit wird eine Live-Übertragung klären, um welches Geheimnis es eigentlich geht!

Während Science-Fiction-Fans insgeheim hoffen, dass die Entdeckung der legendären „grünen Männchen“ – oder zumindest irgendeiner Lebensform – auf dem roten Planeten verkündet wird, glauben die meisten Experten, dass die Forscher der US-Raumfahrtbehörde flüssiges Wasser auf dem Mars nachweisen konnten.

Schließlich hatte die Raumsonde Phoenix Wassertropfen auf seiner Ober-

fläche entdeckt, und die Erosionsrinnen auf dem Mars haben sich zwischen 2006 und 2009 sichtbar verlängert. Sie könnten durch flüssiges Salzwasser entstanden sein. Bis jetzt ist nur bekannt, welche Wissenschaftler an der Pressekonferenz beteiligt sind – unter ihnen die Leiter von „Mars Exploration“ und der Abteilung für Planetenwissenschaften – und dass ihre Erklärung live übertragen wird.

Seite 12 **ÖSTERREICH** Dienstag, 29. September 2015

Video auf kronen.at



Seite 13 **ÖSTERREICH** Dienstag, 29. September 2015

Blutrotes Himmelspektakel



Für war ganz nah, wirkte riesig am Firmament und verfärbte sich zusehends – der in hellem Orange getränkte Mond wurde zu einem blutroten Himmelskörper. Gerade im richtigen Moment drückte unser Fotograf Christof Birbaumer auf den Auslöser (Bild Mitte). Auch viele „Krone“-Leserreporter ließen sich – der Tageszeit zum Trotz – das gewaltige Naturschauspiel nicht entgehen: Montag, ab 3.07 Uhr begann der Mond, in den Kernschatten der Erde zu tauchen. Von 4.11 bis 5.24 Uhr wurde der oft zitierte „Supermond“ vollständig verdeckt. Warum der Himmelskörper trotzdem, noch dazu in blutroter Pracht, zu sehen war, lag an dem Licht, das von der Erdatmosphäre in den Schatten gelenkt wurde. Experten: „Ein Astronaut auf dem Mond würde einen rötlichen Ring um die Erde sehen.“ Das nächste derartige Himmelspektakel wird es übrigens am 27. Juli 2016 geben.

Sonde findet Spuren auf Berghängen

Auf dem Mars fließt flüssiges Wasser

Washington. – Die Entdeckung ist eine Sensation: Mit Hilfe der NASA-Sonde „Mars Reconnaissance Orbiter“ haben Wissenschaftler das erste Mal flüssiges salzhaltiges Wasser auf dem roten Planeten gefunden. Es läuft in den wärmeren Jahreszeiten die Berghänge herunter und hinterlässt dabei Schlieren im Gestein.

Die Schlieren an den Hängen sind mehr als fünf Meter breit und etwa hundert Meter lang. Trinken kann man das Wasser allerdings nicht, weil darin extrem viele Salze gelöst sind, etwa auch Magnesiumperchlorat. Im Grunde genommen sei der Fund vielmehr eine Salzmasse mit Wasser darin. Die Salze senken den Gefrierpunkt des Wassers, so dass es bei den Mars-Temperaturen von unter Null Grad Celsius flüssig bleibt. Da es auch auf der Er-

de salztolerante Mikroben gibt, wäre mit dem Fund Leben auf dem Mars möglich.

► Satellit aus Indien

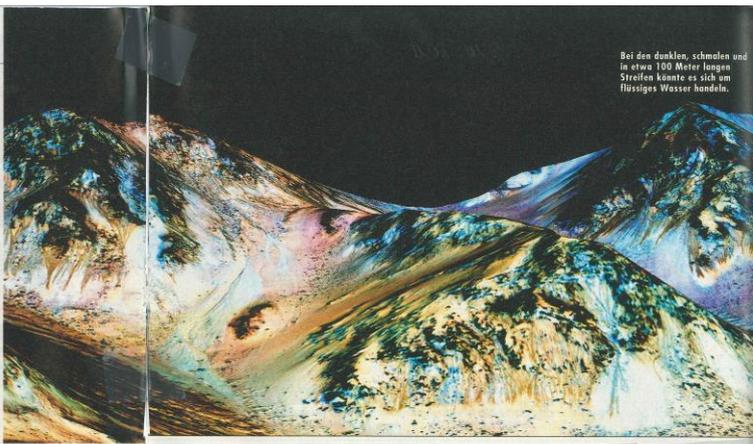
Indien hat seinen ersten Forschungssatelliten „Astrosat“ erfolgreich auf seine Umlaufbahn ins Weltall gebracht.



An eine Gummiente erinnert die Form von „Tschuri“. Lange haben Forscher über die seltsame Doppelstruktur des offiziell 67P/Tschurjumow-Gerassimenko genannten vier Kilometer langen Kometen gerätselt. Nun ist klar: „Tschuri“ formte sich aus zwei Teilen, die miteinander kollidiert sind.



FORSCHUNGSSENSATION DER NASA:
Raumsonde findet Beweise für flüssiges Wasser am Mars



Bei den dunklen, schmalen und in etwa 100 Meter langen Streifen könnte es sich um flüssiges Wasser handeln.

Gibt es Leben im All?

Leurekal US-Forscher haben jetzt herausgefunden, dass auf unserem Nachbarplaneten Mars kalziges Schmelzwasser teillhänge hinabfließt.

von Matthias Lessnig

Sensation im Weltall! Und wenn die heimische Koryphäe Dr. Gernot Trömer, seines Zeichens Vorstand des Österreichischen Weltraum Forums (ÖWF), von „einem bedeutenden, einem besonderen Schritt für die Weltraumforschung“ spricht, dann handelt es sich wahrhaftig um eine landfeste Sensation! Rückblick: Montag, 28. September 2015, 17:36 Uhr mitteleuropäischer Zeit: Die NASA gibt eine Pressekonferenz in den USA, und die ganze Welt hält den Atem an. Das Thema: Wasser und mögliches Leben auf dem Mars!

„Der Rote Planet ist nicht der trockene, ausgedörrte Planet, für den wir ihn in der Vergangenheit gehalten haben“, betonte Jim Green, der Leiter des NASA-Planetenprogramms, und führte gleich weiter aus: „Unter bestimmten Gegebenheiten würde flüssiges Wasser auf dem Mars gefunden.“

Gibt es also auch ein Leben im All? Flüssiges Wasser gilt bekannterweise ja als Grundvoraussetzung von Leben, wie wir es kennen. Im Auftrag der zivilen US-Bundesbehörde für Raumfahrt haben Wissenschaftler die

„Trinken kann man das Wasser nicht, weil darin extrem viele Salze sind!“

Mars-Oberfläche über Jahre hinweg beobachtet und daraufhin vermutet, dass es Wasser auf dem Mars geben könnte. Ein Team von Wissenschaftlern um Lujendra Ojha vom Georgia Institute of Technology in den USA untersuchte die Hinweise deswegen

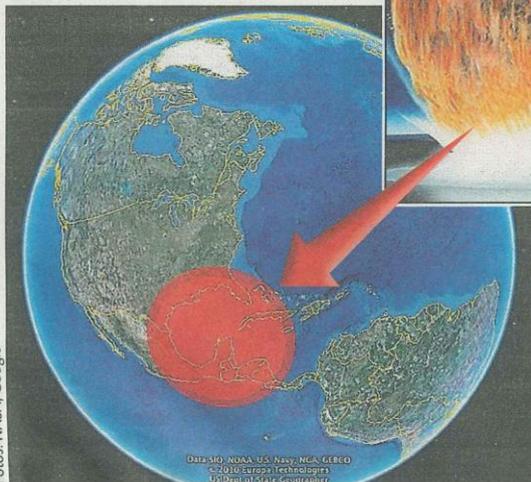
unter anderem per Spektroskopie. Dabei wird ergründet, bei welchen Frequenzen oder Wellenlängen eine Substanz Energie in Form von Lichtquanten oder auch elektromagnetischen Wellen aufnehmen oder auch abgeben kann. „Spuren von Wasser auf dem Roten Planeten waren schon länger vermutet worden, doch der Beweis war noch ausständig“, bekräftigte Trömer.

Die Forscher haben bei der Oberflächen-Analyse des Mars immer wieder dunkle Striche entdeckt. Die Schlieren an den Hängen sind mehr als fünf Meter breit und etwa hundert Meter lang. In den wärmeren Jahreszeiten auf dem Roten Planeten fließt das salzhaltige Wasser die Berghänge hinunter und hinterlässt die markanten Spuren. Unter Marsbedingungen sind das etwa minus 70 und plus 24 Grad. „Trinken kann man das Wasser allerdings nicht, weil darin extrem viele Salze gelöst sind“, erklärt der ÖWF-Chef. Die Möglichkeit, dass es Leben

Neue Studien belegen beide Theorien: **Meteorit und Vulkane löschten Dinos aus**

Berkeley. – Seit langem sind sich Forscher uneinig, was schuld ist am Aussterben der Dinosaurier vor 66 Millionen Jahren. Die einen sagen, ein Meteorit in Mexiko, der Chicxulub-Einschlag, sei die Ursache gewesen. Die anderen favorisieren starken Vulkanismus im heutigen Indien. Nun gibt es neue Hinweise, dass wohl beides stimmt. „Untersuchungen alter Lava zeigen, dass sowohl der Vulkanismus als auch der Einschlag

50.000 Jahre vor dem Aussterben stattfanden“, erklärt Paul Renne von der Kalifornien-Universität in Berkeley. Beide Phänomene hätten eindeutig zur selben Zeit das Leben auf der Erde beeinflusst. Ihr Zusammenspiel habe die Regeneration der Tierwelt für mehr als 500.000 Jahre verzögert.



Ein Meteoriteneinschlag in Mexiko soll den Vulkanismus im heutigen Indien verstärkt haben. Beides zusammen löschte die Dinosaurier aus.

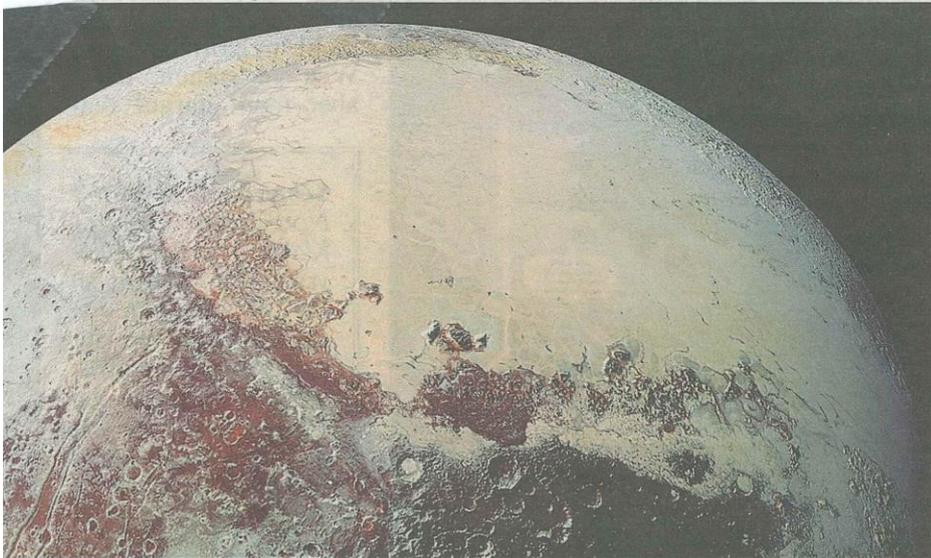
Fotos der NASA-Sonde „New Horizons“ zeigen:

„Eiszwerg“ Pluto: Kugelrund, gebirgig und sehr vielfältig

Denver. – Weltraumforscher haben im US-Staat Colorado Daten der NASA-Sonde „New Horizons“ vom Pluto ausgewertet. Ihren neuen Erkenntnissen zufolge ist der Zwergplanet kugelrund und hat einen Durchmesser von 2374 km. Seine Oberfläche ist von Eis bestimmt, aber vielfältiger

als bisher gedacht: Die Bilder zeigen bis zu 3000 m hohe Berge aus Eis, Schluchten, kraterzerklüftete Landschaften, aber auch riesige glatte Eisflächen. Plutos Atmosphäre ist viel dünner als erwartet und zeigt rätselhafte Dunstschleier, auch die Farbenvielfalt seiner Oberfläche verblüfft Experten.

FOTOS: REUTERS

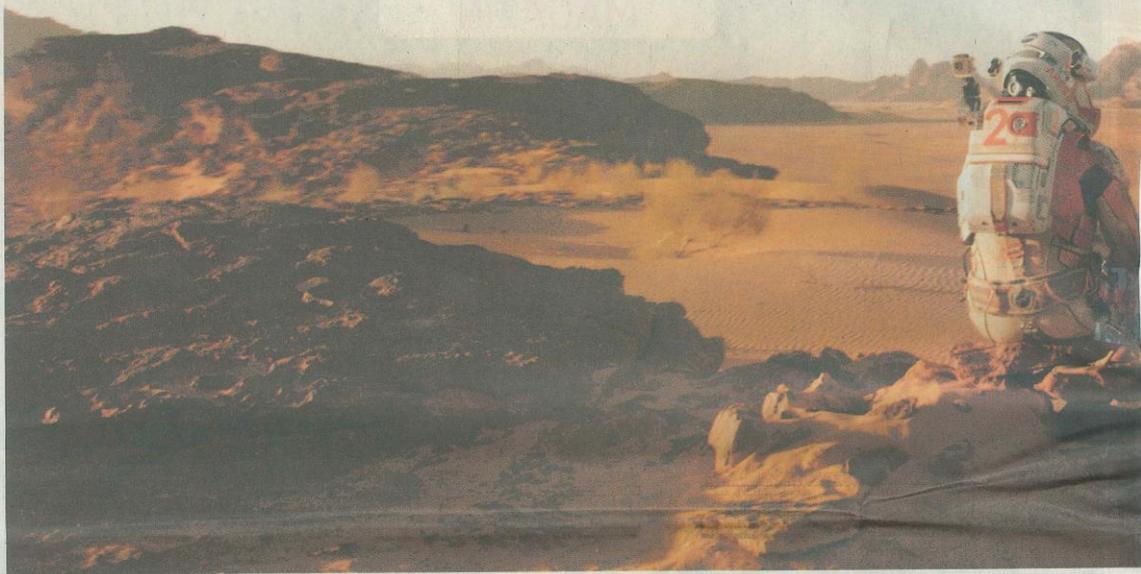


◀ Ein Pluto-Bild, von der NASA-Raumsonde „New Horizons“ aus fotografiert. Die jetzt erstmals veröffentlichten Aufnahmen zeigen, dass der Zwergplanet kugelrund, bunt und deutlich vielfältiger als bisher gedacht ist.

AP/WIDEWORLD

Mars macht mobil

Ridley Scotts spannend-unterhaltsames Science-Fiction-Drama „Der Marsianer“, das eben in den Kinos gelandet ist, beflügelt die Vorstellung, einen Menschen auf den Mars zu schicken und den roten Planeten in einen lebenswerten Himmelskörper zu verwandeln. *Von Bernhard Lichtenberger*



Astronaut Mark Whatney, gespielt von Matt Damon, ist auf dem Mars gestrandet. Als Robinson im All stemmt er sich mit MacGyver-Raffinesse und scharfsinnigem Humor gegen das Wahrscheinliche. In seinem Videobuch hält er fest, wofür er eine Essensration bereithält: „Weil garantiert etwas Schlimmes passieren wird. Ich weiß noch nicht was, aber passieren wird es. Der Rover wird zusammenbrechen, ich ziehe mir tödliche Hämorrhoiden zu, ich treffe auf feindselige Marsianer oder weiß der Teufel was. Wenn ich so etwas überlebe, verspeise ich dieses Päckchen.“

Whatney hat sich alles andere als ein gemütliches Platzlätzchen ausgesucht. Der rote Planet präsentiert sich als staubiger Wüstenball mit einer wenig kuscheligen Durchschnittstemperatur von minus 63 Grad Celsius. In einer dünnen Atmosphäre verschlägt es einem sofort den Atem, weil in der Luft 95 Prozent Kohlendioxid, aber nur 0,15 Prozent Sauerstoff zu schnappen sind. Dafür dürfen Mars-Ankömmlinge ihr Gewicht auf die leichte Schulter nehmen: Die Schwerkraft beträgt nur ein Drittel jener auf der Erde – wiewohl ein 150 Kilo schwerer Raumanzug, ohne den keine großen Sprünge zu machen sind, eine gewisse Bürde darstellt.

Bei diesen unwirtlichen Bedingungen wundert es nicht, dass den irdischen Forschern bis dato kein kleines grünes Männchen vor die Linse gekommen ist. Was die Welt-raumorganisationen, von der amerikanischen NASA bis zur europä-

ischen ESA, aber nicht davon abhält, weiter nach Spuren von Leben auf jenem Himmelskörper zu suchen, der uns im günstigsten Fall bis auf 56 Millionen Kilometer nahekommt. In der unerfreulichsten Konstellation trollt er sich bis auf 410 Millionen Kilometer davon.

Rechtzeitig zum Kinostart von „Der Marsianer“ verkündete die US-Weltraumbehörde öffentlichkeitswirksam neue Analysen von Messdaten der Raumsonde „Mars Reconnaissance Orbiter“.

Demnach könnte salziges Schmelzwasser regelmäßig im Marssommer manche Steilhänge hinabfließen. Sofern tatsächlich zeitweise flüssige Salzlauge fließe, könnten an diesen Stellen vorübergehend feuchte Bedingungen am Boden herrschen. Allerdings sei die Wasseraktivität in der Lauge möglicherweise zu gering, um uns bekannte Mikroorganismen gedeihen zu lassen.

Steirer beriet Hollywood

Der steirische Physiker Rudolf Schmidt, der seit 1982 bei der European Space Agency (ESA) arbeitet und dem „Marsianer“-Filmteam beratend zur Seite stand, bewertet das im Gespräch mit den OÖNachrichten zurückhaltend: „Gefunden wurden nur Salze, in denen Ablagerungen von Wasser sein könnten. Diese Aktion war sicher eine gute PR für den Film – aber auch für die NASA selbst, weil man eine gute Ausgangsposition für das Präsidenten-Budget brauchte, das im Jänner erstellt wird.“

Warum drängt es den Menschen zum Mars? Da liegen sich wohl die Worte von George Mallory entleh-

nen. Die Anfang der 1920er-Jahre gestellte Frage, weshalb er den Mount Everest besteigen wolle, beantwortete der britische Alpinist lakonisch: „Weil er da ist.“

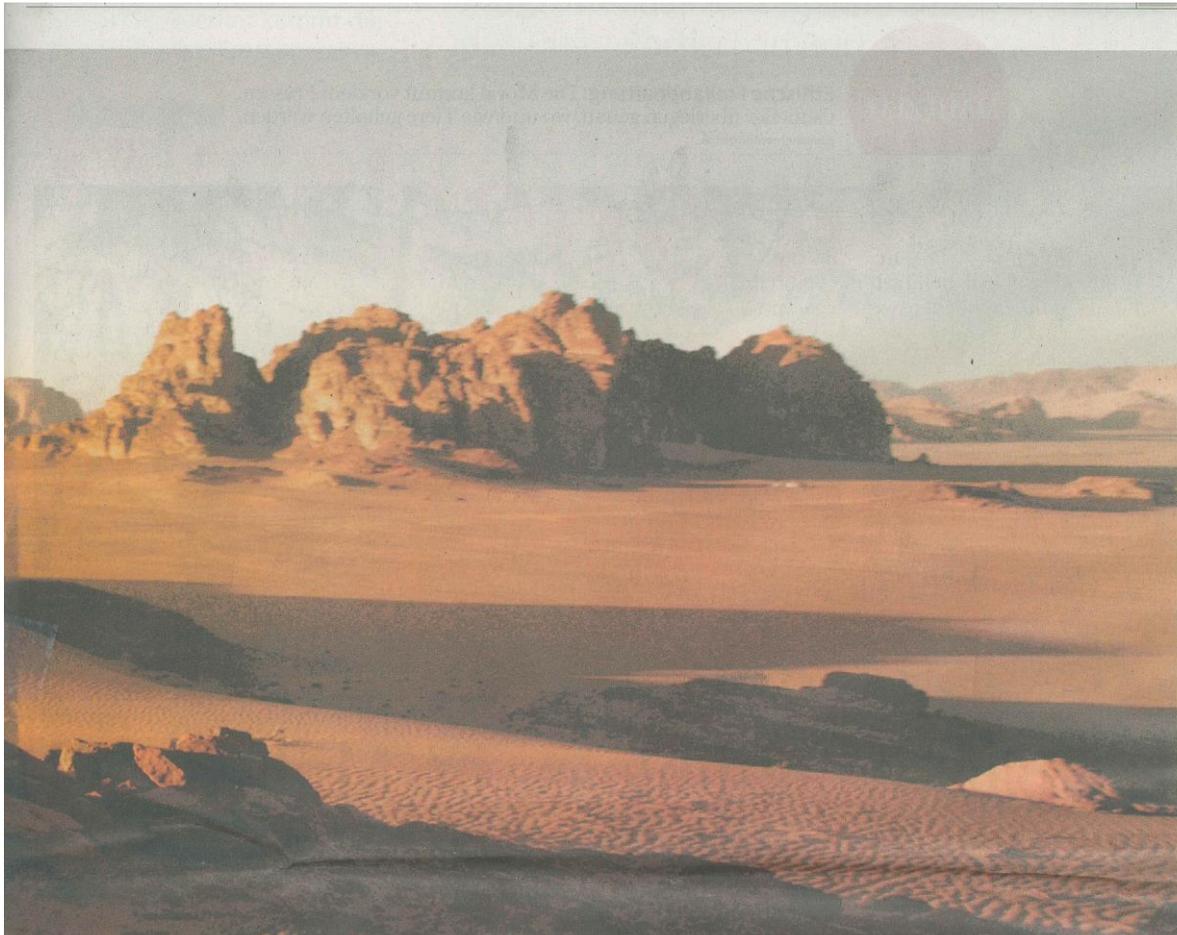
Ungeachtet der Tatsache, dass der Mensch das Abenteuer Welt-raum unberechenbar macht, weil seine Physis u. a. der Schwerelosigkeit auf der rund sieben Monate dauernden Anreise nicht gewachsen ist, die Psyche mit Gruppendynamik und Langeweile zu kämpfen hat und ihn schwer zu verdauende kosmische Strahlung erwartet, blühen die Besiedelungsutopien.

Kuriose Ideen

Die Theorie des Terraformings befasst sich mit Ideen, den Wüstenplaneten in einen lebensfreundlichen Himmelskörper zu verwandeln. Dazu bedarf es einer dichteren Atmosphäre. Dazu müsste – in aller Kürze umrissen – das Kohlendioxid, das gefroren in den Polkappen und im Permafrostboden vermutet wird, freigesetzt werden, um mit dem Treibhausgas einen Klimawandel einzuleiten, der den Planeten über den Gefrierpunkt erwärmt. Das sollte zu Regen und damit zu fließendem Wasser führen. Über Mikroben und Bepflanzung würde CO₂ in Sauerstoff umgewandelt. Krause Fantasien, um diesen Prozess zu beschleunigen, gibt es genug – von Atmosphärenfabriken, die Treibhausgase in die Marsluft blasen über explodierende Wasserstoffbomben unter der Marsoberfläche bis zu eingefangenen Asteroiden, die man auf dem Mars einschlagen lässt.

Als ob es auf der Erde keine Probleme zu lösen gebe...





Fotos: Paramount, vowe, Centfox, Warner, Buena vista

„Die Neugier ist ein starker Treiber“

Astrophysiker Gernot Grömer unterstützt eine bemannte Mars-Mission

„Seit vielen Jahren habe ich keinen so gut recherchierten Film mehr gesehen. Die kleinen inhaltlichen Unstimmigkeiten darf man durchaus der künstlerischen Freiheit des Autors zuschreiben“, sagt Gernot Grömer. Der 40-jährige Astrophysiker aus St. Florian bei Linz ist Vorstand des Österreichischen Weltraumforums, das Mars-Simulationen durchführt.

■ ÖÖNachrichten: Schwerkraftmäßig ist der Mars eher schwachbrüchtig. Warum fühlen wir uns dennoch zu ihm hingezogen?
Gernot Grömer: Weil er im Sonnensystem der erdähnlichste Planet ist. Wir wollen zum Mars, weil er möglicherweise jener Ort im Kosmos ist, der eine Antwort auf die Frage erlaubt, ob es auch Leben außerhalb der Erde gibt.

■ Was soll ein Mensch auf dem Mars der Menschheit bringen? Nach Leben können auch Roboter suchen.

Wir glauben, dass die Suche nach Lebensspuren auf dem Mars so komplex ist, dass es mit einem Roboter nicht getan ist, der zehn Steine anschaut. Es geht

um die Fähigkeit, am Ort Entscheidungen treffen zu können, da ist der Mensch deutlich effizienter. Bei allen Explorationen ist es so, dass zuerst die Neugier ein starker Treiber ist und sich erst dann der Nutzen zeigen wird. Zum Mars zu fliegen hat einen wissenschaftlichen, aber auch ein bisschen einen geopolitischen Hintergrund – denn die Erfahrung zeigt: Länder, die im Weltraum kooperieren, führen nicht Krieg gegeneinander.

■ Kritiker der Raumfahrtprogramme beanstanden, dass den horrenden Ausgaben mickrige Forschungsergebnisse gegenüberstünden.

Das gesamte europäische Raumfahrtprogramm kostet jeden Euro, der vom Steueraufwand her jedes Jahr ungefähr so viel wie ein Big-Mac-Menü. Dafür kriegt man alles – vom Trägersystem der Ariane über die Wetter- und Erdbeobachtung – und nur ein kleiner Bruchteil wird für die Explorationsprojekte eingesetzt. Und wenn Lehrbücher umgeschrieben werden, so ist das keine mickrige Ausbeute.

■ Erst im August haben Sie auf dem Kaunertaler Gletscher eine Mars-Simulation durchgeführt. Was haben Sie ausprobiert?

Wir hatten elf Experimente, die sich mit den Themen Robotik, menschliche Faktoren, Astrobiologie und -geologie beschäftigen. Wir haben zum ersten Mal simuliert, wie Menschen in einem topografisch sehr anspruchsvollen Terrain nach Wasseresressourcen unter der Oberfläche suchen. Mit unseren polnischen Kollegen haben wir eine Aerosoldusche entwickelt, die es erlaubt, mit ganz wenig Wasser zu duschen. Die ist für den Mars vorgesehen, wird aber auch auf der Erde Anwendung finden. Wir haben auch Bodenproben aus dem Gletscheris entnommen, in dem wir nach speziellen Bakterienformen suchen, um zu verstehen, wie die Organismen unter Extrembedingungen überleben können.

■ Zwei Probleme sind bis heute nicht gelöst: die Auswirkungen der Schwerkraft und der Knochenschwund. Bricht sich der erste Marsianer womöglich beim ersten Sprung die Beine?

Wenn ich nichts dagegen tue, ja. Aber wir kennen inzwischen die Prozesse gut genug, um zu wissen, mit welchen Strategien das vermieden werden kann – ernährungs-, aber auch trainingstechnisch. Einer Muskelatrophie kann ich durch ganz simples Laufbandlaufen entgegenwirken und durch Vibrationsplatten das Knochenwachstum anregen. All das sind Verfahren, die bereits auf der Erde Eingang gefunden haben.

■ MARS A LA HOLLYWOOD

„Kampf der Welten“ (1953): In der Verfilmung des Romans „Der Krieg der Welten“ von H. G. Wells greifen außerirdische Invasoren vom Mars die Erde an. Selbst der Einsatz einer Atombombe gegen die Aggressoren verpufft wirkungslos. Die Marsianer scheitern letztendlich an Viren und Bakterien, gegen die ihr Immunsystem nicht gewappnet ist. 2005 von Steven Spielberg neu verfilmt.



„Mars Attacks!“ (1996): Im Stil von Ed Wood, dem anerkannt schlechtesten Regisseur aller Zeiten, lässt Tim Burton in seiner Science-Fiction-Satire glupschäugige, hochstirnige Grünmännchen auf der Erde wüten, um deren Bewohner vom US-Präsidenten bis zur dumpfen Talkshow-Tussi mit Brutzel-Handkanonen sekunden-schnell zu skelettieren.



„Mission to Mars“ (2000): Im Jahr 2020 landen die ersten Astronauten auf dem Mars, von denen bei einem Unglück nur einer überlebt. Bei der folgenden Rettungsmission offenbart sich Tim Robbins & Co eine neu geschriebene Schöpfungsgeschichte. Ein Regie-Desaster von Brian De Palma.



Einen Roboter will die europäische Raumfahrtagentur ESA gemeinsam mit der russischen Agentur Roscosmos in etwa fünf Jahren auf den Mond schicken. „Luna 27“ – rechts eine Zeichnung – soll beim Südpol des Erdtrabanten landen und dort bahnbrechende wissenschaftliche Experimente durchführen.



Mehr Infos
auf krone.at

Foto: EPA

19.10.2015

Galaxie mit „Monster“

Diese neue Aufnahme des Weltraumteleskops Hubble zeigt die 70 Millionen Lichtjahre von der Erde entfernte Galaxie NGC 4639, eine von etwa 1500 des Virgo-Galaxienhaufens und ein perfektes Beispiel für eine Balkenspiralgalaxie. Besonders interessant ist sie nicht wegen ihrer unbestreitbaren Schönheit, sondern wegen des supermassereichen Schwarzen Lochs in ihrem Zentrum – von den Astronomen der ESA in ihrer Beschreibung als „hungriges Monster“ im Weltall bezeichnet...





Asteroid zu Halloween

PASADENA — Zu Halloween fliegt ein 400 Meter großer Asteroid an der Erde vorbei. Nach Angaben der US-Raumfahrtbehörde NASA passiert der „große Kürbis“ unseren Heimatplaneten am frühen Abend des 31. Oktober in sicherem Abstand. Am Punkt der größten Annäherung wird er nicht näher als 480.000 km kommen, das ist 1,3 Mal der Abstand zum Mond.

Sonde „Cassini“ im Dampf von Enceladus

Washington. – „Cassini“ ist so tief wie nie zuvor in den Wasserdampf und die Eispartikel am Südpol des Saturn-Mondes Enceladus eingetaucht. Die NASA-Raumsonde näherte sich dem Mond am Mittwoch auf rund 50 km und nahm dabei verschiedene Messungen vor. Sie sucht Hinweise auf einfache Lebewesen.

Freitag, 30. Oktober 2015

SMA

 AUS

Einwöchige Simulation in Raumschiff-Nachbau:

Frauen auf Flug zum Mond

Moskau. – Sechs russische Frauen haben in einem nachgebauten Raumschiff in Moskau mit der einwöchigen Simulation einer Mondmission begonnen. Bei dem Experiment „Luna-15“ soll getestet werden, wie eine rein weibliche Crew in Isolation auf Stress reagiert.

Die Teilnehmerinnen im Alter zwischen 22 und 34 Jahren kommen aus Wissenschaft, Medizin und Psychologie und sollen in dem holzvertäfelten Container etwa 30 Experimente bewältigen, zudem werden Störungen nachgestellt. Eine Dusche ist nicht „an Bord“.

Sorge um Astronauten

Hightech: Virus checkt auf IS ein

Auf der Internationalen Raumstation wurden Bakterien gefunden – auf der Erde harmlos. Aber: Unter den Bedingungen im All könnten sie gefährlich werden, warnt jetzt die NASA



photos: NASA, Hgim Press

The image shows a man in a light-colored shirt sitting in a space station module. He is surrounded by several bright yellow balloons. The background shows the interior of the station with various equipment and panels.

EIN FEUERBALL in Grün erleuchtete in der Nacht auf Dienstag den Himmel über der thailändischen Hauptstadt Bangkok. Es handelte sich um einen Meteoriten, der in der Erdatmosphäre verglühte. Mehrere Dashcams – eigene Überwachungskameras in Autos – hielten das ungewöhnliche Naturschauspiel fest.



Video
auf krone.at

Foto: BBC News

Mars erkaltete durch die Sonne

Neuigkeiten von der Raumsonde „Maven“: Laut der US-Raumfahrtbehörde NASA verwandelten heftige Sonnenausbrüche den ehemals warmen Roten Planeten in eine Eiswüste. Zudem wurden überraschenderweise ausgedehnte Polarlichter auf dem Mars entdeckt, die allerdings nur im UV-Licht zu sehen sind. In-



gesamt wurden vier Studien im Wissenschaftsjournal „Science“ veröffentlicht

Fotos: Instagram

Erdähnlicher Planet

CAMBRIDGE — Astronomen haben den bisher nächsten erdähnlichen Planeten außerhalb unseres eigenen Sonnensystems aufgespürt. Der sogenannte Exoplanet mit der Katalognummer GJ 1132b liege in unserer direkten kosmischen Nachbarschaft und sei etwa so groß wie die Erde, berichteten die Forscher vom Massachusetts Institute of Technology (MIT). Für Leben ist es auf dem fernen Planeten zu heiß — es herrscht dort eine Hitze wie in einem Backofen.

Erdähnlichster Planet im Weltall ist neun Lichtjahre entfernt

Boston. – Forscher des MIT im US-Staat Massachusetts haben den bisher erdähnlichsten Planeten im All entdeckt. Der Exoplanet mit der Katalognummer GJ 1132b befindet sich 39 Lichtjahre von der Erde entfernt, ist etwa so groß und massereich wie diese, aber extrem heiß.

Astronomen beobachteten die Geburt eines Planeten

Tucson. – Astronomen haben erstmals die Geburt eines neuen Planeten direkt verfolgt. Das Team um Stephanie Sallum von der Universität von Arizona konnte die Signatur von heißem Gas und Staub nachweisen, die sich zu einem entstehenden Planeten sammeln. Der Babyplanet trägt die Katalognummer LkCa 15b.





Das Universum lächelt uns zu: Bilder des Weltraumteleskops Hubble zeigen zwei Galaxien, die an einen Smiley erinnern. Wissenschaftler erklären das daraus resultierende Licht-Phänomen als Gravitationslinseneffekt, im Internet erlangte das Gesicht als „Space Emoji“ Bekanntheit.

Mehr Infos
auf krone.at



Rot-weiß-rote Technik schützt neuen Satelliten

„Lisa Pathfinder“ ist auf dem Weg in die unendlichen Weiten des Weltalls. Der Satellit der Europäischen Raumfahrtbehörde ESA soll 1,5 Millionen Kilometer von der Erde entfernt Gravitationswellen aufspüren. Eine wichtige Rolle kommt der Hülle des Satelliten zu, die störende Einflüsse abhält und für den Temperatur-Haushalt sorgt. Dafür zeichnet das Wiener Weltraum-Unternehmen Ruag Space Österreich verantwortlich – es hat unter anderem die Thermo-Isolation geliefert.



Foto: AFP

Freitag, 11. Dezember 2015

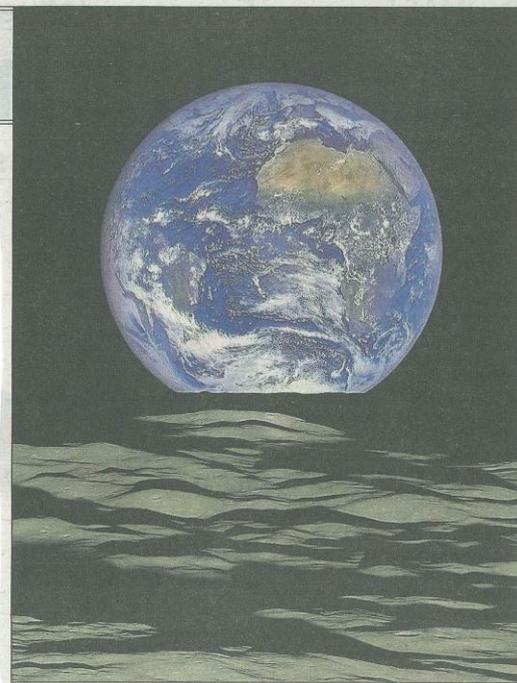
► **Sonde im Venus-Orbit**

Mit fünfjähriger Verzögerung ist die japanische Weltraumsonde „Akatsuki“ (Morgendämmerung) in den Orbit der Venus eingeschwenkt. Sie soll unter anderem dichte Wolken um die Venus studieren.

Raumschiff startet 2023

WASHINGTON — Der Start des Orion-Raumschiffs der NASA wird sich bis April 2023 verzögern. Grund dafür sei die Finanzierungskürzung des US-Weltraumprogramms von Präsident Barack Obama sowie Verzögerungen bei der Software-Entwicklung. Die Mission soll bis zu vier Astronauten zu Zielen jenseits des Mondes bringen.

So sieht es aus, wenn auf dem Mond die Erde aufgeht. Diese atemberaubende Aufnahme ist jetzt dem Lunar Reconnaissance Orbiter gelungen. Die Sonde umkreist seit 2009 den Mond und schickt von dort regelmäßig Bilder und Daten zur Erde.



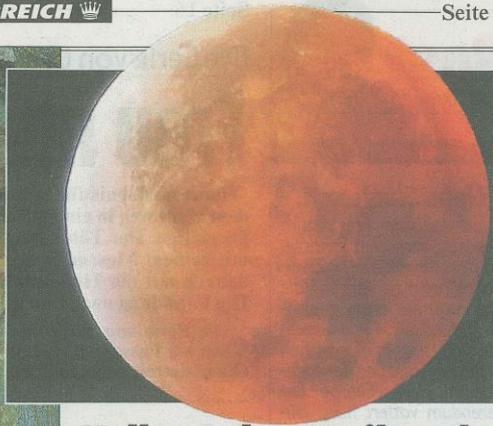
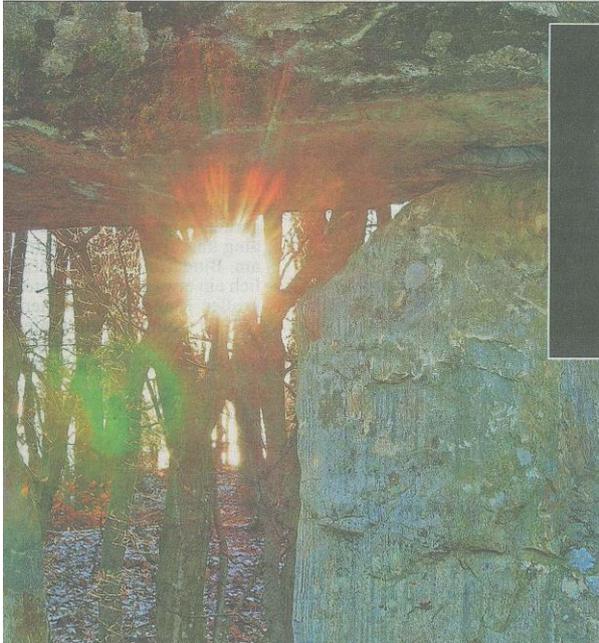


Foto: Christian Bifflauer

Vollmond zu Weihnacht

Seltenes Himmelschauspiel um den Heiligen Abend: Der Mond wird am Christtag in voller Größe strahlen – zum ersten Mal seit 38 Jahren! Zudem steht uns am heutigen 22. Dezember der kalendarische Winterbeginn ins Haus. Er markiert den kürzesten Tag des Jahres. So geht die Sonne in Wien um 7.42 Uhr auf und um 16.03 wieder unter. Ein geheimnisvolles Schauspiel lässt sich im „Stonehenge“ des Waldviertels beobachten: Zur Wintersonnenwende scheint die Sonne genau durch das steinerne Tor am Jauerling (NO).

13.12.2015



Sudermund 55



Diese Langzeitbelichtung zeigt den Start der Falcon-9-Trägerrakete und deren Landung

Foto: Reuters

Space-X schreibt mit der Landung der Falcon-9-Trägerrakete Geschichte

Weltraum-Pionier Elon Musk: Der Vision einer Stadt auf dem Mars einen Schritt näher

Von Thomas J. Spang

CAPE CANAVERAL. Der dröhnende Lärm bei der Rückkehr des Falken ließ den Weltraumpionier das Schlimmste befürchten. Elon Musk hielt es nicht mehr auf dem Stuhl im Kontroll-Zentrum. Er sprang auf und rannte nach draußen. Mit bloßem Auge sah er nicht viel mehr als einen orangen Feuerball, der sich über dem mit einem weißen X markierten Landeplatz von Cape Canaveral ausbreitete.

In der Zentrale des Weltraumunternehmens auf der anderen Seite des Kontinents in Kalifornien brach derweil riesiger Jubel aus. Auf dem Live-Stream verfolgten die Mitarbeiter in Hawthorne in Naheinstellung, wie die „Booster“ genannte erste Stufe der Rakete die Landestelzen ausklappte

und eine Punktlandung hinbekam. Zurück im Kontrollraum von Cape Canaveral, konnte Musk kaum glauben, was ihm seine Experten zeigten. „Das war schockierend“, gesteht er später gegenüber Reportern. „Ein revolutionärer Moment.“ Kurz darauf teilte der Tausendsassa der amerikanischen Hightech-Branche die Begeisterung über die Rückkehr des Falken mit seinen Fans auf Twitter. „Willkommen zurück, Baby!“

Überschwang angemessen

Der Überschwang ist nach Ansicht von Raumfahrtexperten durchaus angemessen. Nie zuvor war es gelungen, eine Trägerrakete nach einer Reise ins Orbital heil wieder zu landen. Dort hatte die Falcon-9 zuvor elf kommerzielle Satelliten der Firma OrbComm in die Umlauf-

„Was würde ein Ticket kosten, wenn wir nach jedem Flug die Flugzeuge verschrotteten?“

Lori Garver, ehemalige Vize-Chefin der NASA

bahn gebracht. Die frühere Vize-Chefin der NASA, Lori Garver, erklärte den Durchbruch im US-Fernsehen mit einem Vergleich. „Stellen Sie sich vor, wir würden Schiffe verbrennen, nachdem sie den Ozean überquert haben. Was würde ein Ticket kosten, wenn wir nach jedem Flug die Flugzeuge verschrotteten?“ Diese Kalkulation stellen Unternehmer wie Elon Musk auf. Eine Wiederverwertung

von Teilen der Rakete erlaubt also sehr viel mehr Raumfahrt zu einem sehr viel günstigeren Preis.

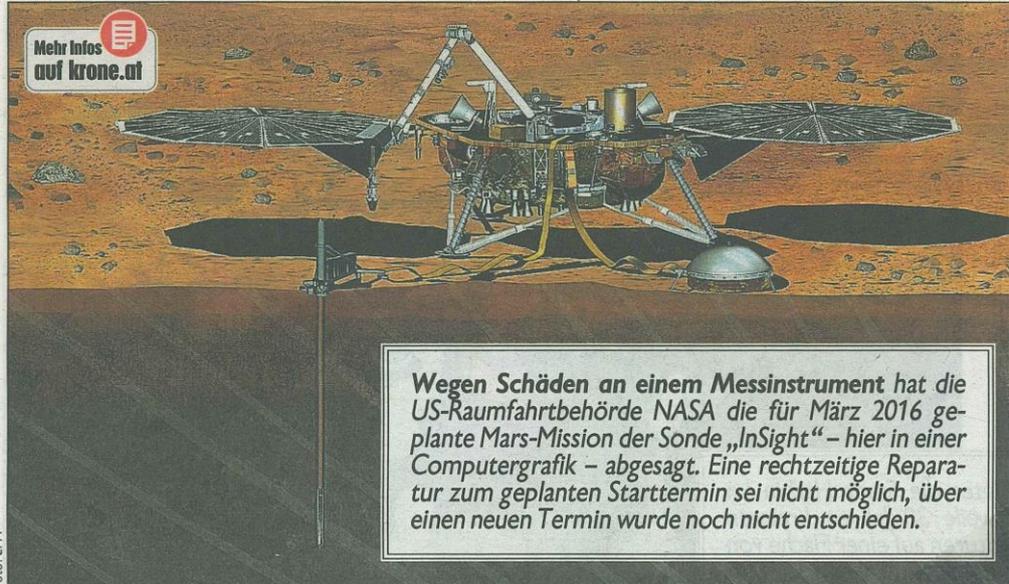
Genau das hatte sich die NASA erhofft, als sie das enorm kostspielige und technisch aufwendige staatliche „Shuttle“-Programm einstellte. Space-X könnte schon bald für die NASA Astronauten zur Internationalen Raumstation fliegen.

Musk bleibt vorsichtig. Er rechnet mit „Jahren“, bis die Technik so weit perfektioniert sei, dass Raketen zuverlässig starten und wieder zur Erde zurückkehren. Die geglückte Mission der Falcon-9 sei ein „kritischer Schritt auf dem Weg, eine Stadt auf dem Mars zu bauen“, so der Space-X-Visionär. „Das ist, worum es geht.“

■ Elon-Musk-Porträt auf »Seite 6

24.12.2015

Mehr Infos
auf krone.at



Wegen Schäden an einem Messinstrument hat die US-Raumfahrtbehörde NASA die für März 2016 geplante Mars-Mission der Sonde „InSight“ – hier in einer Computergrafik – abgesagt. Eine rechtzeitige Reparatur zum geplanten Starttermin sei nicht möglich, über einen neuen Termin wurde noch nicht entschieden.

Foto: EPA

29.12.2015



Österreicher erforscht Mars für die NASA

Franz Renz stammt aus dem Traisental in Niederösterreich, aus Kreisbach bei Wilhelmsburg. Doch die renommierte Wissenschaftskoryphäe hat es längst in die weite Welt hinausgezogen. Aktuell erforscht der immer noch sehr heimatverbundene Professor im Auftrag der US-Weltraumorganisation NASA das Gestein des Marses. Übrigens: Sein Bruder Josef, der Kunst-Mäzen, sorgte für Schlagzeilen, als er – wie berichtet – ein verschollen geglaubtes Klimt-Bild in einer Garage in Linz gefunden hatte.