

## Was kostet die Welt?

### Arten und Klima: Der Kampf für Kopenhagen

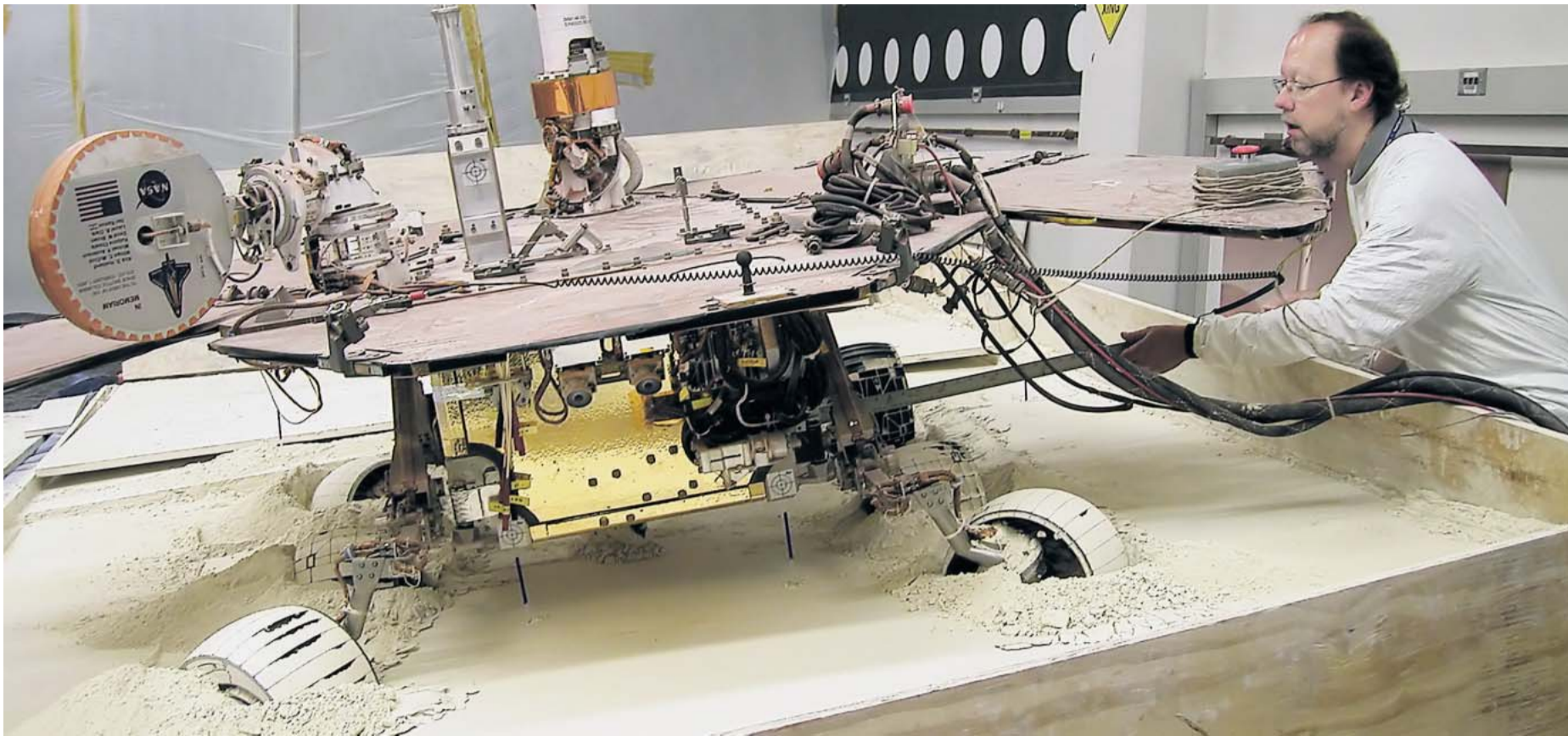
Sind das noch Rollenspiele oder doch schon die letzten Zuckungen der Klimadiplomatie? Was sich in den vergangenen Tagen auf offener Weltbühne an Psychospielchen rund um den bevorstehenden Klimagipfel von Kopenhagen abgespielt hat, bietet scheinbar Stoff für große Dramen. Dabei zeigt doch der Blick zurück vor allem eines: Krampf und Kampf gehören zum Kalkül der Verhandler. Motto: Tief stapeln und dann hoch steigen. Je tiefer die Erwartung, desto größer später der Applaus. Inszeniert wird der krachende Misserfolg, gefeiert wird dann der – nicht selten lauwarmer – Erfolg.

„Ich bin mir nicht sicher, was mir lieber ist“, sagt Hans Joachim Schellnhuber vom Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung, der Klimaberater der Bundeskanzlerin, der ein „Alibi-Ergebnis“ am meisten fürchtet. Und zwar nicht etwa, weil damit keine rechtsverbindlichen Zusagen mehr für den Klimaschutz zu erwarten wären – die hält Schellnhuber in „zwei Nachbearbeitungskonferenzen“ für realisierbar. Nein, die wirkliche Gefahr sei, dass die Erwartungen und der Ehrgeiz zu Großtaten generell leiden könnten. Tatsächlich sind die Erwartungen zuletzt enorm gestiegen. Und keineswegs nur bei Klimaschützern. Für Natur- und Artenschutz gilt das genauso. Ihr Ziel für Kopenhagen trägt den Titel „Initiative zur Vermeidung und Reduzierung der Entwaldung“, kurz REDD-Plus. Ein Fünftel der globalen Emissionen an Kohlendioxid gehen auf das Konto der Tropenwaldrodungen. Im Klimavertrag von Kopenhagen soll nun zwischen Tropenländern und den Industrieländern zum ersten Mal vereinbart werden, dass die unsichtbaren Dienstleistungen von Ökosystemen einen Marktwert haben sollen. Wer den Regenwald schützt und damit Kohlenstoffspeicher schon sowie die Artenvielfalt schützt, soll dafür bezahlt werden – sei es durch direkte Zahlungen oder, was auch noch auf dem Verhandlungstisch liegt, durch Zuteilung von handelbaren Klimazertifikaten. Was das im Idealfall bedeuten könnte, ist in dem ersten Bericht zur „Ökonomie der Ökosysteme und der Biodiversität“ (TEBB) nachzulesen. Der indische Ökonom Pavan Sukhdev hatte vor anderthalb Jahren vom Umweltschutz der Vereinten Nationen und vom deutschen Umweltministerium den Auftrag erhalten, die geldwerten Vorteile des Naturnutzens zu beziffern.

Ähnlich wie Lord Nicholas Stern für den Klimaschutz soll Sukhdev für den Naturschutz vorrechnen, dass sich Umweltinvestitionen lohnen. Und wie jener weckt auch er große Erwartungen. Da werden naturschädliche Subventionen für Bergbau, Landwirtschaft und Fischereiwirtschaft gezeigelt; verklärt hingegen das Verursacherprinzip und die Wertsteigerung der Schutzgebiete mit ihren Ökosystemleistungen. Ein Beispiel aus Thailand: Schrimp-Kulturen an abgeholzten Mangrovenstreifen bringen jährlich knapp 1200 Dollar je Hektar ein, die Verluste für die Küstendörfer durch Fischereieinbußen, Holzmangel und Küstenerosion belaufen sich aber auf rund 12 000 Dollar je Hektar – nicht gerechnet die Wiederherstellungskosten in Höhe von 9000 Dollar pro Hektar und den angenommenen Mehrwert des Mangrovenwaldes als Kohlenstoffspeicher.

Ähnliche Ökoprotefite verspricht man sich für den Regenwaldschutz. Doch Renditen wie diese sind hypothetisch. So hypothetisch wie die Erfolge der Ökosystemvermarktung generell. Das schreiben jedenfalls ein gutes Dutzend prominenter Ökologen in der Zeitschrift „Current Biology“. Zu der Gruppe gehören Stuart Pimm von der Duke University, Alan Grainger von der University of Leeds und der Frankfurter Zoodirektor Manfred Nieckisch. Sie warnen vor allzu naiven Vorstellungen im Hinblick auf REDD-Plus. Pauschal Gelder oder Zertifikate für den Tropenwaldschutz zu vergeben sei äußerst gewagt. Viele Länder würden vermutlich zuerst jene Gebiete vermarkten, deren Schutz sie besonders wenig kostet – die aber selten auch die größte Artenvielfalt enthalten. Würden nicht noch spezielle Regeln für die artenreichsten „Hotspots“ festgelegt, so heißt es in der Analyse, „würden die Wälder nicht nach ihrem Ökosystemwert, sondern rein nach ihrem Gehalt an Kohlenstoff bewertet“. Viele der artenreichsten Wälder liegen in Gebieten mit extrem schnell wachsender Bevölkerung. Wie das Amazonasbecken sind sie einem besonders großen Siedlungs- und Nutzungsdruck ausgesetzt, und ihr Schutz ist entsprechend teuer. Ebenso fatal: Werden morgen Schutzgebiete ausgewiesen und mit Zahlungen belohnt, könnten übermorgen die Abholzungen auf Nachbarregionen verlegt werden – beispielhaft zu beobachten bereits in peruanischen Amazonasgebieten, wo die Abholzung auf ungeschützten Flächen in kurzer Zeit auf das mehr als Dreifache gestiegen sein soll. „REDD für bestimmte Regionen einzuführen könnte bedeuten, die Zerstörung des Artenreichtums auf anderen Arealen zu beschleunigen“, schreiben die Biologen. Es bleibt dabei: Kopenhagen bietet viel Frustpotential nicht nur für Klimaschützer.

JOACHIM MÜLLER-JUNG



Vom Sandkasten zum Roten Planeten: Jetzt wird es ernst.

Foto Nasa

## Die Rettungsaktion für den Marsrover Spirit beginnt

Für die amerikanische Raumfahrtbehörde Nasa ist es ein Sandkastenspiel und eine Generalprobe zugleich – die Aktion zur Befreiung des Marsrovers Spirit aus dem Marssand, in dem er am 23. April steckengeblieben ist. Seitdem hat sich Spirit nicht mehr von der Stelle gerührt. Dass der Rover noch ein Bewegungspotential hat, scheint ein kleines Rucken vor ein paar Tagen, das von der Bodenstation initiiert wurde, zu belegen. Jetzt läuft der lange vorbereitete Versuch an, Spirit wieder in Fahrt zu bringen. Was allerdings nicht heißt, dass das Gefährt schon in den kommenden Tagen

wieder rollen kann. Wenn überhaupt, dürfte sich der Rettungsversuch bis in das kommende Jahr hinein erstrecken. Im Übrigen besteht eine nicht zu vernachlässigende Wahrscheinlichkeit dafür, dass alle Bemühungen erfolglos sind.

In einem ersten Schritt, mit dem die Nasa Anfang dieser Woche begonnen hat, geht es zunächst nur darum, die fünf noch funktionierenden Räder des Fahrzeugs wieder in Gang zu setzen. Jedes der Räder soll sich sechsmal um seine Achse drehen, wobei von vornherein wahrscheinlich war, dass die Räder durchdrehen würden. Das sechste Rad –

rechts vorne – klemmt schon seit dem Jahr 2006.

Spirit hängt am Rande eines etwa acht Meter großen Kraters fest. Dieser Krater ist mit mehreren Schichten Sand gefüllt, die von einer härteren Kruste bedeckt sind. In diese Kruste sind die Räder des Rovers eingebrochen. Der brüchige Boden befindet sich im Wesentlichen auf der linken Seite des Rovers. Die Ingenieure hoffen nun, das Fahrzeug zur rechten Seite hin zu befreien.

Monatlang haben die Ingenieure im Jet Propulsion Laboratory in Pasadena (Kalifornien) mit zwei Rovern, die Spirit

in wesentlichen Merkmalen gleichen, unter verschiedenen Bedingungen geprobt. Unter anderem ging es darum, Sand mit der richtigen Konsistenz zu simulieren. Dabei war man sich darüber im Klaren, dass man sich den Verhältnissen auf dem Mars bestenfalls annähern kann.

Der Rover Spirit war im Januar 2004 auf dem Mars gelandet. Seine eigentliche Mission war auf 90 Tage angesetzt worden. Dass er einschließlich der Winterzeiten, in denen die Versorgung mit Solarenergie schwierig ist, fünf Jahre überdauern würde, hatte damals niemand erwartet. (G.P.)

## Die Vermessung der Seele

### Beispiel Depression: Was steckt dahinter? Über die neuen Wege der Psychoanalyse, mentale Störungen zu „quantifizieren“.

Von Inka Wahl

Viele Menschen leiden darunter, dass sie sich immer wieder bevormundet und dominiert fühlen – ob in der Familie oder am Arbeitsplatz. Sie versuchen, Widerstand zu leisten und zu rebellieren. Kollegen erleben solche Menschen oft als unangenehm dominant und als Besserwisser. Ständig hadern sie mit Kontrolle und Unterwerfung. Geschieht nun etwas Unkontrollierbares, entwickeln sich die Dinge bei der Arbeit etwa anders als gewünscht, beginnen sie plötzlich zu leiden – unter Angst oder Schlafstörungen.

Andere kreisen ständig um die Frage, ob sie gut genug sind. Sie müssen sich immer wieder immens anstrengen, um sich nicht völlig wertlos zu fühlen, und beurteilen ihre Leistungen trotzdem nie als ausreichend. Sie verabsagen sich völlig und nehmen keine Rücksicht auf die Bedürfnisse ihres Körpers. Bei einem Misserfolg kann es sein, dass sie depressiv zusammenbrechen und mit Suizidgedanken in die Notaufnahme eines Krankenhauses kommen.

All das sind in den Augen von Psychoanalytikern Folgen unbewusster Konflikte. „Krankhaft wirken Konflikte dann, wenn sie dazu führen, dass ein Mensch sich immer wieder in Situationen begibt,

die leidvoll und quälend sind. Oftmals entwickelt er dann Symptome, die die Funktion haben, das konfliktbedingte Leid zu mindern“, sagt Gerd Rudolf, Psychosomatiker der Universität Heidelberg. Der Zusammenbruch nach einer Depression hat demnach die Funktion, die Überforderung zu beenden, die dieser Mensch sich aberlangt.

Wann aber ist ein Mensch seelisch gesund? Eine Gruppe von psychoanalytisch arbeitenden Therapeuten aus Deutschland, Österreich und der Schweiz hat ein Diagnose-Instrument entwickelt, das – aufbauend auf Erfahrung und Forschungsergebnissen – verständlich beschreiben soll, was seelische Krankheit ausmacht. Das Instrument heißt „Operationalisierte Psychodynamische Diagnostik“, kurz OPD. Es soll jene Störungen beim Patienten identifizieren, die ihn seelisch krank machen. Die individuelle seelische Konstitution des Patienten wird auf fünf unterschiedlichen Achsen beschrieben, gewissermaßen vermessen. Entwickelt wurde die OPD schon vor Jahren. Inzwischen ergänzt sie das weltweit verbreitete internationale Klassifikationssystem psychischer Störungen der Weltgesundheitsorganisation. Während diese seelische Störungen nach ihren jeweils typischen Symptomen kategorisiert – etwa Niedergeschlagenheit und Antriebslosigkeit bei der Depression –, wird mit der OPD diagnostiziert, was „dahintersteckt“: welche ungünstigen Beziehungsmuster und Persönlichkeitsmerkmale des Patienten die Symptome möglicherweise befördern.

Die Person, die sich für eine perfekte Leistung bis zum Zusammenbruch verausgabt, leidet demgemäß unter einem „Selbstwertkonflikt“. Wie die Kliniker berichten, stellt sich in der psychotherapeutischen Arbeit mit den Betroffenen oft heraus, dass sie in ihrer Kindheit und

Pubertät von ihren Eltern oder anderen wichtigen Bezugspersonen meist widersprüchlich bewertet wurden. Einerseits wurden sie hochgelobt und als etwas ganz Großartiges angesehen – andererseits aber auch aufgrund als ungenügend beurteilte Leistung in der Schule, im Sport oder beim Musizieren kritisiert. So entsteht ein Selbstwertkonflikt, bei dem der Betroffene zwischen den Überzeugungen schwankt, das Allerletzte oder doch etwas ganz Besonderes zu sein. Jegliche Erfahrung von Kritik oder Misserfolg kann solche Menschen extrem kränken und in die Krise und oftmals starke Depressivität stürzen, begleitet von dem Gefühl, völlig wertlos zu sein.

Neben den Konflikten, die sich nach dem Verständnis der Psychoanalytiker in den ersten zwanzig Lebensjahren als Folge wiederholter „schlechter“ Erfahrungen mit den Bezugspersonen verfestigen, gibt es nach der OPD eine weitere Dimension psychischer Störungen. Sie geht auf Entwicklungsdefizite in der Kindheit zurück. Ergebnisse der Entwicklungspsychologie zeigen, dass Babys im Umgang mit den Eltern ganz grundlegende Fähigkeiten im Verhalten entwickeln – eine „Persönlichkeitsstruktur“. Defizite in diesem Bereich führen zu schweren psychischen Erkrankungen, etwa den Persönlichkeitsstörungen. In den Beziehungen zu anderen Menschen zeigen sich „strukturelle“ Defizite etwa darin, dass die Betroffenen sich nicht in andere hineinversetzen, also nicht empathisch sein können.

Solche Menschen können ihre negativen Gefühle, beispielsweise Wut oder Trauer, weder einordnen noch ertragen und erleben. Stattdessen bauen sie eine unerträgliche innere Spannung auf, die sie nur dadurch lösen, dass sie sich selbst starken körperlichen Schmerz zufügen – so Patienten mit einer Borderline-Persönlichkeitsstörung.

Damit verwandt ist das Vermögen, mehrere gegensätzliche Seiten bei einer anderen Person wahrzunehmen und zu akzeptieren. „Menschen, die das nicht können, idealisieren andere entweder als nur gut oder verteufeln sie als nur schlecht und böse. Sie brechen deshalb Beziehungen immer wieder abrupt ab, weil ihre Idealvorstellungen von den anderen regelmäßig enttäuscht werden. Dadurch haben sie häufig wenig sozialen Halt“, sagt der Psychoanalytiker Manfred Cierpka.

Anhand der vorgegebenen Definitionen der OPD werden psychische Störungen eingeschätzt und quantifiziert. Orientiert an den Diagnosen, wird dann ein psychotherapeutischer Behandlungsplan aufgestellt. Während der neurotische Patient mit seinen Bewegungen zwischen zwei Polen eines Konflikts – zum Beispiel zwischen Kontrolle und Unterwerfung, konfrontiert werden kann, wäre ein Patient mit Persönlichkeitsstörung damit überfordert. „Defizite in der Persönlichkeitsstruktur werden behandelt, indem der Patient seine Einschränkungen erkennen und damit steuern umzugehen lernt“, sagt Tilman Grande, Psychoanalytiker an der Universität Heidelberg. Wenn der psychotherapeutische Prozess über längere Zeit fortgeführt wird, ist es möglich, dass der Patient zumindest teilweise das nachholen kann, was er in seiner Entwicklung versäumt hat.

Die neue Diagnostik soll auch zur Qualitätssicherung in psychosomatischen und psychiatrischen Kliniken eingesetzt werden. In der Begutachtung von Rentenbegehren oder in Strafverfahren spielt sie mittlerweile schon eine Rolle. Und selbst in Großbritannien, Ungarn, Spanien und China kennt man das Verfahren bereits. Damit werden bald kulturvergleichende Studien möglich.

## Sterne mit Planeten sind arm an Lithium

Das Rotationsverhalten der Sonnen könnte das verbindende Element in dieser Beziehung sein

Seit langem wundern sich die Astronomen darüber, dass die Atmosphäre der Sonne auffallend wenig Lithiumatome enthält. Lithium, das im Periodensystem der Elemente nach Wasserstoff und Helium an dritter Position steht, ist zwar im Universum ohnehin vergleichsweise selten – in der Liste der häufigsten Atomsorten rangiert es nur im Mittelfeld. Aber der mittlere Lithiumgehalt im Kosmos ist immer noch hundertvierzig Mal so hoch wie jener der Sonne.

Den Grund für den allgemeinen Lithiummangel im Weltall sehen die Forscher in der Tatsache, dass Atome dieses Elementes bei stellaren Kernfusionsprozessen kaum gebildet werden. Darüber hinaus zerfallen sie leicht bei ausreichend hohen Temperaturen – bei mehr als 2,5 Millionen Grad. Außerdem werden sie im Innern massereicher Sterne in bestimmte Fusionsreaktionen eingebunden. Beide Vernichtungsprozesse sind aber weder in der Atmosphäre noch in der darunterliegenden Konvektionszone

der Sonne am Werke, so dass sie für den zusätzlichen Lithiummangel unseres Zentralsterns nicht verantwortlich gemacht werden können.

Vor ein paar Jahren keimte erstmals der Verdacht auf, dass die Entstehung von Planeten den Lithiumgehalt eines Sterns negativ beeinflussen könne. Allerdings ließ sich diese Hypothese zunächst nicht überprüfen, da nicht genügend Datensätze von sonnenähnlichen Sternen mit und ohne Planeten vorlagen. Astronomen aus Spanien, Italien und der Schweiz haben diese Datenlücke nun geschlossen. Mit dem unter Leitung von Michel Mayor von der Universität Genf entwickelten Hochleistungsspektrometer Harps („High Accuracy Radial Velocity Planet Searcher“) haben sie an Observatorium der Europäischen Südsternwarte (Eso) auf dem La Silla in Chile insgesamt 451 Sterne beobachtet, von denen 70 von bekannten Exoplaneten umrundet werden. Das Ergebnis ihrer Untersuchungen haben sie in der jüngsten Ausgabe der

Zeitschrift „Nature“ (Bd. 462, S. 189) präsentiert.

Mit den Messergebnissen konnten die Forscher bestätigen, dass der Lithiumgehalt bei Sternen mit Exoplaneten in der Mehrzahl der untersuchten Objekte deutlich geringer ist als bei Sternen ohne planetare Begleiter. Gleichzeitig konnten sie ausschließen, dass dieser Zusammenhang zwischen der Existenz von Exoplaneten und einem geringeren Lithiumgehalt der Sterne durch einen anderen Effekt – zum Beispiel eine altersbedingte Veränderung der Sterne – vorgetäuscht wird. Die Sterne mit Exoplaneten und geringerem Lithiumgehalt unterschieden sich hinsichtlich anderer Altersindikatoren nicht signifikant von den Sternen ohne Planeten, waren also in der Gesamtheit nicht erkennbar älter als die Sterne der Vergleichsgruppe.

Noch allerdings können die Forscher über den kausalen Zusammenhang zwischen der Entstehung von Exoplaneten und der Abreicherung von Lithium nur

spekulieren. Der Prozess könnte mit der Rotation der Sterne zusammenhängen, die unter anderem Turbulenzen erzeugt. Dadurch würde das Lithium ins Sterninnere transportiert und dort „vernichtet“. Denkbar ist etwa, dass die Rotation eines Sterns über eingelagerte Magnetfelder aus der protoplanetaren Scheibe heraus gebremst wird. Das könnte dazu führen, dass die äußere Konvektionszone des Sterns deutlich langsamer rotiert als dessen innerer Bereich, die sogenannte Strahlungszone. Dies aber würde zwangsläufig eine stärkere Abreicherung des Lithiums in der Konvektionszone hervorrufen. Auch die vermutete Wanderung massereicher Planeten hin zu engeren Bahnen könnte einen vergleichbaren Effekt zeigen. Wollte man einen möglichen Zusammenhang zwischen der Lithiumabreicherung und engen Planetenbahnen überprüfen, wären aber noch präzisere Spektraldaten erforderlich, die wohl erst mit größeren Teleskopen gewonnen werden können. HERMANN-MICHAEL HAHN

## Droge

Dass es in interstellaren Molekülen unter anderem Alkohole gibt, lässt jeden Süchtigen kalt. Aber Wasser auf dem Mars oder gar auf dem Mond ist etwas ganz anderes. Zumindest für manch einen Mitarbeiter der amerikanischen Raumfahrtbehörde Nasa scheint es die Droge schlechthin zu sein und zu Träumen Anlass zu geben, die Sigmund Freud begeistert hätten. Jüngst waren es die wenigen Lagunen an Wassermolekülen, die offenbar den ganzen Erdrtrabanten bedecken und den Mondwüsten doch nichts von ihrem Wüstencharakter nehmen. Wer könnte schon mit einzelnen Molekülen seinen Durst stillen? Gefrorenes Wasser in jedenfalls größeren Mengen hatte die Nasa in einigen Kratern in den Polregionen des Mondes erwartet, weil nie Sonnenstrahlen dorthin gelangen, so dass von Kometen in die Krater transportiertes Wasser nicht hätte verschwinden können. Nun hat man – so die Nasa – „bedeutende Wasservorkommen“ in einem Krater im Südpolargebiet des Himmelskörpers entdeckt, in den vor gut einem Monat zunächst eine Raketenstufe und dann die Mondsonde LCross gestürzt ist. Der Befund ist das vorläufige Ergebnis spektroskopischer Analysen der dabei hochgeschleuderten Auswürfe. Der Leiter der Mission, Anthony Colaprete, hat sich begeistert dazu geäußert: „Wir sind verzückt.“ Woraus eine amerikanische Presseagentur gleich ein modernes Märchen gezimmert hat: „Eine der großen Visionen der Raumfahrt lebt wieder auf: der Traum von einer bemannten Raumstation auf dem Mond.“ Stellt sich die Frage, was für die Nasa „bedeutende Wasservorkommen“ sind. Von „mindestens 95 Litern“ ist die Rede. Wenn man damit im stillen Kämmerlein seinen Durst stillen möchte, ist das wahrhaftig gewaltig. Als Inhalt eines großen Sees wäre es eher mager. Über die Konzentration und Verteilung des Wassers schweigt sich die Nasa allerdings aus, diese Fragen bedürften weiterer Analysen. Stellt man sich die aufgespürten Vorkommen über einen Einschlagkrater mit zwanzig bis dreißig Meter Durchmesser und über die obersten fünf Meter des Mondbodens verteilt vor, will so recht keine Freude aufkommen. Sie wären so hilfreich wie ein Tropfen auf einem heißen Stein. Vielleicht sollte man bei der Nasa doch besser eine Entziehungskur antreten. G.P.

## Europa und Amerika gemeinsam zum Mars

Gemeinsam statt getrennt den Planeten Mars zu erforschen ist das neue Ziel der Europäer und der Amerikaner, die damit künftig Parallelentwicklungen vermeiden und Ausgaben senken wollen. Eine entsprechende Absichtserklärung zu dieser Kooperation „Mei“ (Mars Exploration Joint Initiative) haben der Administrator der Nasa und der Generaldirektor der Esa in der vergangenen Woche unterzeichnet. Beide Raumfahrtagenturen haben in jüngerer Zeit Marsflüge aus Kostengründen verschieben müssen. Insbesondere die Vereinigten Staaten legen aber Wert darauf, möglichst jedes Startfenster zu nutzen. Das Abkommen wird auf jeden Fall in das kommende Jahrzehnt hineinreichen und betrifft zunächst drei Missionen. Im Jahr 2016 soll ein unter europäischer Leitung gebauter Marsatellit auf den Weg gebracht werden, der auch eine kleine europäische Wetterstation auf dem Roten Planeten absetzen wird. Für 2018 ist eine Mission mit europäischer und amerikanischer Rovern geplant, für deren Abstieg die Vereinigten Staaten verantwortlich sind, die in beiden Fällen auch die Trägerrakete zur Verfügung stellen. Eine weitere Mission mit Landegeräten – für Geophysik und Umweltstudien – wird für 2020 erwogen. F.A.Z.

## Heute

**Türkisches Regressverfahren**  
Niedergelassene Ärzte verschreiben nicht immer, was medizinisch angemessen ist. Der politische Kunstgriff zur Begrenzung der Gesundheitskosten hat oftmals fatale Folgen. Seite N2

### Fürstliche Künste

Ein Gartenmeister der Liebes- wie der Gartenkunst war Fürst Pückler, zudem ein großer Reisender und Orient-Kenner. Nun denkt man an eine neue Ausgabe seiner Werke und Briefe. Seite N3

### Bologna-Geständnisse

Alle möglichen Hochschulpolitiker finden neuerdings, dass es an den Universitäten doch nicht so rund laufe – wie es ihre eigenen Lobesänge bis vor kurzem behaupteten. Einsicht oder Ausrede? Seite N5