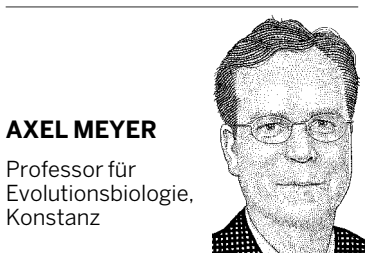


QUANTENSPRUNG

Geld gespart auf Kosten des Standorts

Wissenschaftliche Jungstars mit Publikationen in den besten Fachzeitschriften können sich aussuchen, wo sie forschen. Glücklicherweise ist auch mein Labor international. Ich habe einen neuen Mitarbeiter - aus Japan. Ich freue mich, dass er sich für Deutschland entschieden hat, wo er wohl bessere Bedingungen erwartet als bei den Konkurrenzangeboten aus Schweden oder England.

Leider hat sich schleichend etwas zum Nachteil des Forschungsstandorts Deutschland entwickelt. Ende 2006 wurde der Bundesangestelltentarif (BAT) durch den Tarifvertrag für den Öffentlichen Dienst der Länder (TV-L) abgelöst. Man wollte wohl den unverständlich-bürokratischen BAT durch einen transparenteren, leistungsgerechteren Tarif ablösen: Es sollte neben dem TV-L-Grundgehalt auch ein „Leistungsentgelt“ gezahlt werden können. Leistung zu belohnen scheint ein guter Gedanke zu sein.



AXEL MEYER

Professor für Evolutionsbiologie, Konstanz

Aber der von den Politikern anvisierte „Wissenschaftstarifvertrag“ kam dabei nicht heraus. Denn leider existieren die länderspezifischen Zulagenregelungen noch nicht. Also erhalten Wissenschaftler jetzt nur die weit niedrigeren TV-L-Grundgehälter. Die Länder sparen so durch Untätigkeit Geld. Wissenschaftler aber arbeiten jetzt für noch weniger als BAT - auch wenn sie noch so gut sind. Im internationalen Vergleich sind sie viel mehr wert.

Mich interessiert das Bürokratienspektrum genauso wenig wie Sie. Mir ist aber peinlich, dass mein Mitarbeiter wesentlich weniger verdient, als wir beide vor seiner Abreise aus Japan dachten. Deutschland hat sich wieder einmal bürokratisch in den eigenen Fuß geschossen.

Üblicherweise kommen meine Mitarbeiter mit Stipendien oder werden aus Drittmitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft bezahlt. Da wissen sie, wie hoch ihr Gehalt ist. Trotz monatelanger Korrespondenz mit beglaubigten Urkunden war es nicht möglich, das Gehalt von Dr. Kuratani zu bestimmen. Ich kenne keinen anderen Beruf, bei dem jemand in ein anderes Land umzieht, ohne zu wissen, wie hoch das Gehalt sein wird.

So hat Dr. Kuratani nicht nur immer noch keine Ahnung, wie niedrig sein Gehalt genau sein wird. Er hat auch noch keine E-Mail-Adresse, keinen Schlüssel oder Mitarbeiterausweis. Das ist der übliche Wahnsinn der Bürokratie an deutschen Universitäten. Darin sind sich alle meine internationalen Mitarbeiter einig: So viele unverständliche Formulare wie hier haben sie vorher nie erlebt.

wissenschaft@handelsblatt.com

Der lange Weg zum Mars

Die Expansion auf unseren Nachbarplaneten hat begonnen: nicht nur in den Köpfen der Visionäre, auch mit Experimenten

WIBKE ROTH FERDINAND KNAUSS | DÜSSELDORF

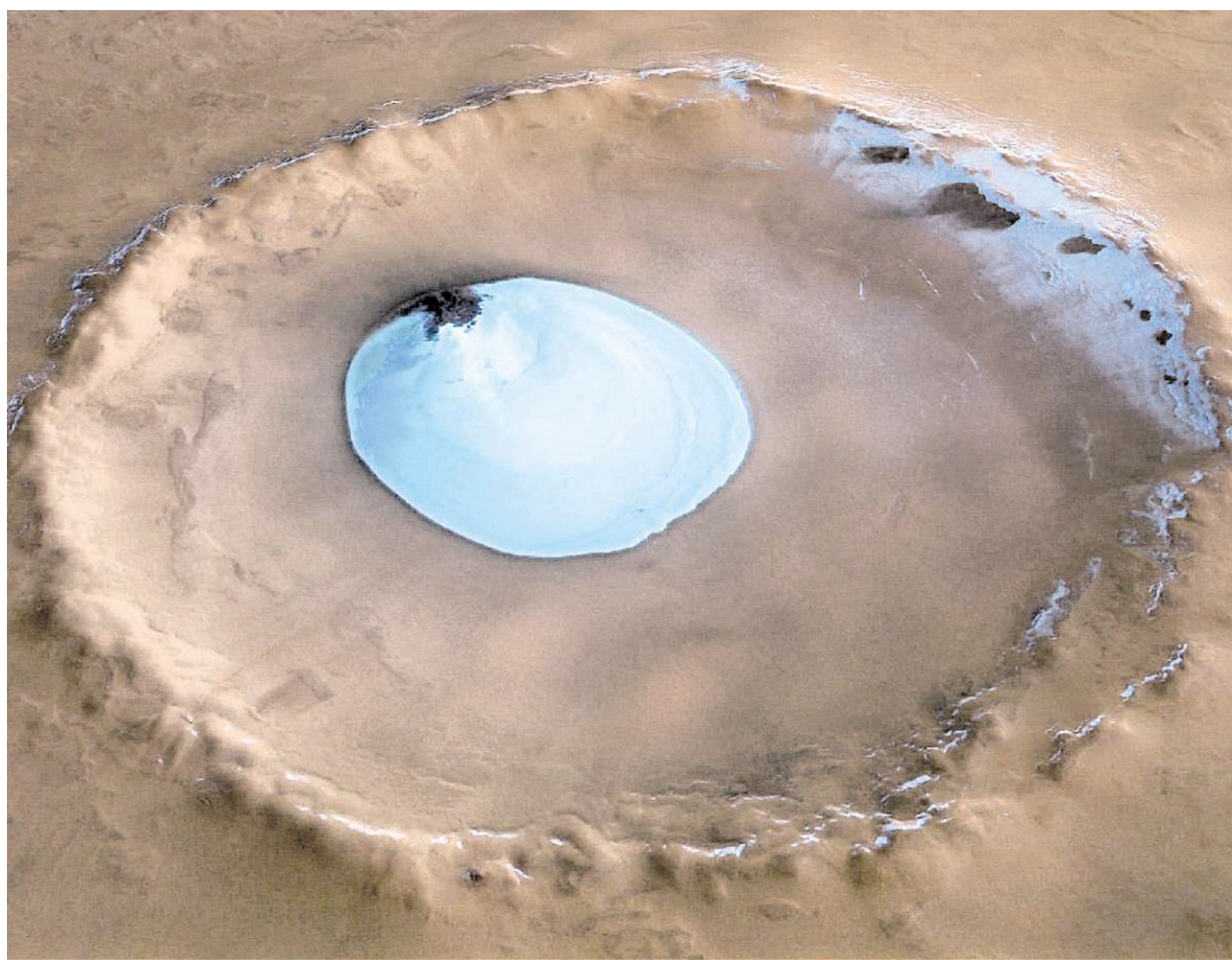
In einem Vorort von Moskau liegt der Weltraum. Er findet Platz in fünf Metallcontainern, verbunden durch enge Luftschleusen. Die Blechkisten beherbergen unter anderem Forschungs- und Medizin-Modul, Küche und Wohnzimmer und bilden so exakt wie möglich die Begebenheiten an Bord eines künftigen Raumfahrzeugs ab. In diesem 200 Quadratmeter großen Areal wird ab Frühjahr 2008 eine internationale Gruppe aus sechs Wissenschaftlern 520 Tage verbringen. In einer der Kisten wird zur Halbzeit die Landung simuliert - auf dem Mars.

Das Institut für Biomedizinische Probleme der russischen Akademie der Wissenschaften leitet das Projekt „Mars 500“, an dem auch die Europäische Raumfahrtorganisation Esa beteiligt ist. Ähnlichkeiten zum „Big Brother“-Container kann auch Marc Heppener von der Esa nicht ganz verleugnen, aber das Experiment sei „die einzige Art, wie wir uns richtig für eine Langzeit-Raumflugmission vorbereiten können“. Sollte tatsächlich einmal ein bemanntes Raumschiff zum Mars fliegen, dann sind die Insassen wahrscheinlich ein viel wichtigerer Unsicherheitsfaktor als das Raumschiff selbst. Unbemannte Sonden erreichten ihn schon mehrfach. Aber wie werden die Besatzungsmitglieder die Weltraumreise physisch und psychisch erleben? Wie wird sich die bis zu 40-minütige Verzögerung der Radiosignale von der Erde auswirken? Wie wird sich das Schlafverhalten auf der Reise verändern, wie werden die Besatzungsmitglieder die Isolierung von der Erde verkraften?

Seit US-Präsident George Bush 2004 die bemannte Landung auf dem Mars offiziell zum nächsten großen Ziel der Nasa erklärte, wollen auch die anderen Raumfahrtnationen nicht unbeteiligt bleiben. In Moskau sprach man vor einigen Tagen davon, mit einem eigenen Raumschiff schon 2017 Kosmonauten zum Mars zu bringen, viele Jahre vor den Amerikanern. Wenn schon nicht mit eigenen Astronauten, so wollen die Europäer zumindest mit einem Beitrag zur Vorbereitung der Mission glänzen. Die Esa kann ihre erfolgreiche Sonda Mars-Express vorweisen, die seit über drei Jahren den Planeten kartographiert.

Doch Forscher-Ruhm liegt womöglich viel näher: Ausgangsbasis für den ab 2025 angepeilten Mars-Flug der Amerikaner soll nämlich der Mond sein. Im Dezember 2006 hat die Nasa bekannt gegeben, dass ab 2014 wieder bemannte Missionen zum Mond führen sollen. Ab 2020 sollen vier Astronauten 180 Tage lang dort verweilen, ab 2024 soll eine permanent bemannte Mondbasis etabliert sein - als Ausgangsbahnhof für die Reise zum Mars.

Damit rückt der Erd-Umkreiser 35 Jahre nach dem letzten Besuch eines Menschen wieder ins Zentrum des Interesses. In einem überraschenden Alleingang hat ihn sich kürzlich auch das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) zum Forschungsobjekt bestimmt. „Wir wollen zum Mond, und wir kommen zum Mond“,



Der Vastitas-Borealis-Krater in der Nordpolar-Region des Mars, aufgenommen von der Sonde „Mars Express“. Im Zentrum eine Wassereis-Kappe.

sagt Walter Döllinger, Direktor für Raumfahrtprogramme des DLR. Aber die Schwarzrotgold-Flagge wird sobald nicht neben dem Sternenbanner von 1969 wehen. Nur eine unbemannte Sonde soll den Mond vier Jahre lang umkreisen und vermessen. „Ich bin froh, dass es einen deutschen Beitrag zur Mondforschung gibt, denn die deutsche Beteiligung am Europäischen Mars-Explorationsprogramm Aurora (siehe Kasten) ist eher bescheiden“, sagt Markus Landgraf, Missionsanalyst der Esa.

Die sichtbare Mondseite ist relativ gut bekannt, aber: „Noch nicht erforscht sind die der Erde abgewandte Seite sowie das Innere des Mondes, seine volatilen Elemente und seine Funktion als Stützpunkt zur weiteren Erforschung des Alls“, sagt Landgraf. Und damit ist für die bemannte Raumfahrt eben vor allem der Mars gemeint: „Die Technologie, um bemannt zum Mars zu fliegen, gibt es bereits. In 15 Jahren könnten man Astronauten hochschicken.“ Seine Vision: „Vier Astronauten, die dort permanent forschen.“

Nur vier Menschen auf dem Mars, das ist für Visionäre wie Charles Cockell nicht genug. In seinem soeben erschienenen Buch „Space on Earth - Saving Our World by Seeking Others“ denkt der Mikrobiologe von der Open University in Milton Keynes viel weiter: Das Ziel der Raumfahrt sei es, einen Ort zu finden, an dem Menschen lange gemeinsam le-

ben können. Dieses Ziel, so Cockell, hätten Raumfahrer und Umweltschützer gemeinsam, und daher, so seine Forderung, sollten beide zusammenarbeiten. Zu diesem Zweck hat Cockell 1994 die „Earth and Space Foundation“ gegründet. „Wenn wir die Umwelt der Erde zerstören, vernichten wir die einzige Information, die unsere Expansion ins Weltall beschleunigen kann.“

Die gesamte Erde müsse man, so Cockells zentrale These, als Raumschiff betrachten. Für die Masse der Besatzung des Raumschiffs Erde werde es so bald keinen anderen Ankerplatz geben. „Sechseinhalb Milliarden Menschen werden lange nir-

gendwo hingehen“, schreibt er. Dennoch bringt die Raumfahrt durchaus schon Nutzen für das Leben hier. Beispiele: die Navigationssysteme GPS und Galileo, Wettersatelliten und das für Astronautenhelme entwickelte kratzfeste Glas, das sich auch für Sonnenbrillen eignet.

Andererseits dürften, so Cockell, bald auch irdische Umweltschutz-Techniken die Eroberung neuer Himmelskörper erleichtern: Gegen Sandabrieb geschützte Solar-Panels, die auf energieeffizienten Häusern installiert werden, können wahrscheinlich auch auf künftigen Mars-Stationen Energie liefern. Schließlich werden auch dort Sandstürme.

Ein europäischer Roboter-Rover soll den Mars erkunden

Vorhut für Astronauten

Für 2013 plant die europäische Weltraumagentur Esa im Rahmen des Aurora-Programms die Expedition Exo-Mars: Ein Roboter-Fahrzeug (Rover) soll auf dem Roten Planeten sechs Monate lang eigenständig nach Lebensspuren suchen. Er ähnelt „Nummer fünf“ aus dem gleichnamigen Film. Das Gefährt soll mit einem Bohrer zur Probenentnahme ausgerüstet und zudem mobiler sein als die Rover der amerikanischen Kollegen. An Bord des 120 bis 180 Kilogramm schweren Rovers werden in einem Labor die entnomme-



nen Proben analysiert werden. Es geht dabei vor allem um die Frage, ob sich unter der Oberfläche Wasser verbirgt. Der Rover soll auch Gefährten für eine bemannte Mission aufspüren.

Drei Wege zum Ziel

Derzeit gibt es drei Optionen für die Exo-Mars-Expedition der Esa: Ein russisch-europäischer Sojus-Fregat-Träger bringt den „Lander“, also die Landesonde mit dem Ro-

ver, zum Mars. Der Nachteil: Funk- und Datenverkehr müssten über den Mars Reconnaissance Orbiter laufen, eine bereits jetzt um den Mars kreisende Sonde der Nasa, die dann vielleicht veraltet sein wird. Ein anderes Szenario sieht eine zweite Sojus-Fregat mit einem eigenen Mars-Orbiter vor. So bliebe die Expedition eine rein europäische Mission. Die dritte Möglichkeit ist die umfassendste: Die Schwerlast-Rakete Ariane 5 schießt Exo-Mars gemeinsam mit einem Orbiter zur Kommunikation auf den Weg, der den Funkverkehr übernimmt.

UNSERE THEMEN

MO ÖKONOMIE

DI ESSAY

MI GEISTESWISSENSCHAFTEN

DO NATURWISSENSCHAFTEN

FR LITERATUR

Vier Gene verbreiten Metastasen

DÜSSELDORF. Biologen haben möglicherweise einen Ansatz für neue Medikamente gegen Brustkrebs gefunden. Sie entdeckten, dass vier Gene gemeinsam die Blutgefäße des Haupttumors in der Brustdrüse durchlässiger machen und damit das Entstehen und Wachsen von Metastasen in der Lunge unterstützen.

Jedes Jahr diagnostizieren Ärzte bei 50 000 Frauen in Deutschland Brustkrebs. Dabei handelt es sich um einen bösartigen Tumor der Brustdrüse. Bei den meisten Frauen lässt sich kein bestimmter Risikofaktor nachweisen, der die Erkrankung ausgelöst hat. Der Tumor selbst entsteht meist aus einer einzigen entarteten Zelle in der Brustdrüse. Was diese Zelle verändert, weiß man bis heute nicht.

Metastasen sind die Hauptursache für den Tod von Krebspatienten. Bösartige Zellen solider Tumore können diese Tochtergeschwülste bilden. Dabei lösen sich Tumorzellen aus ihrem Zellverband und gehen auf Wanderschaft. Sie dringen in die Blut- oder Lymphbahnen ein, werden mit dem Blut- oder Lymphstrom weitertransportiert und dringen von dort in anderes Körpergewebe ein. Dort siedeln sie sich an, teilen sich und bilden womöglich Tochtergeschwülste des ursprünglichen Tumors.

Vier Gene in Brustkrebszellen sind schon länger dafür bekannt, dass sie damit zu tun haben, dass Metastasen in die Lungen gelangen. Die Gene sorgen dafür, dass vier Proteine gebildet werden, die entscheidend sind für das Wachstum einiger Krebsarten, die Bildung neuer Blutkörperchen zur Versorgung des Tumors und die Wanderung der Tumorzellen in andere Körperteile, also die Metastasierung.

Die Forschergruppe um Gaorav P. Gupta vom Memorial Sloan-Kettering Cancer Center in New York manipulierte in Tierversuchen diese Gene sowohl gentechnisch als auch durch Medikamente. Die Ergebnisse zeigen, dass die Gene miteinander kooperieren: Die vier Erzeugnisse der Gene tragen gemeinsam dazu bei, im ersten Tumor ein gewundenes und hochdurchlässiges Netz von Blutgefäßen zu erzeugen, das die Ausbreitung der Metastasen erleichtert.

Ein einzelnes dieser Gene auszuschalten zeigte nur geringe Wirkung. Wenn Kombinationen der Gene ausgeschaltet werden, ergibt sich jedoch ein Synergie-Effekt. Das Wachstum des ersten Tumors in der Brust und der Lungen-Metastasen hört fast völlig auf.

Die Studie wird weitergeführt, um zu klären, ob diese Gene auch für die Metastasierung anderer Krebsarten verantwortlich sind. wir

Advertisement for Handelsblatt Chemiestagung 2007. Title: 'Schöpft Ihr Chemie-Unternehmen alle Potenziale aus?'. Subtitle: 'Erfolgsstrategien am 3. und 4. Mai 2007, Frankfurt/Main'. Includes a list of speakers: Hartmut Schauerte, Ian Hudson, Boy Litjens, Stephen R. Clark, Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Wolfgang Herrmann, Dr. Dirk Schumacher.

Registration form for Handelsblatt Chemiestagung 2007. Fields include Name, Firma, Anschrift, Telefon, E-Mail, Datum, Unterschrift. Contact info: 0211.9686-4684.

Footer with logos for VCI, vch, and ATKEARNEY. Text: 'Ausführliche Informationen: http://vhb.handelsblatt.com/chemie'.