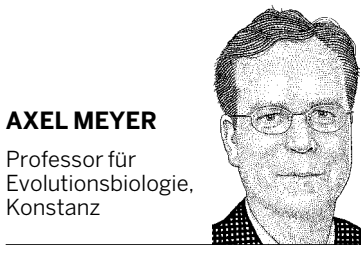


QUANTENSPRUNG

Schule in Berkeley und hier

Ein Kommilitone aus meiner Studentenzeitszeit an der University of California in Berkeley bringt gerade ein Forschungsjahr in Montpellier in Frankreich und besuchte uns am südlichen Ende Deutschlands. Sowohl er als auch seine Frau sind Professoren in Berkeley. Akademikerpaare gemeinsam an derselben Universität einzustellen ist übrigens eine zunehmend erfolgreiche Strategie im Wettbewerb um die besten Professoren(innen).

Bei Gastvorträgen in Europa entschuldigen sich amerikanische Wissenschaftler immer wieder für ihre jetzige Regierung und deren Politik – manchmal sogar nicht nur in persönlichen Gesprächen, sondern gleich am Beginn ihres Seminars vor versammelter Mannschaft. Natürlich hat kein Akademikerpaar George „W.“ Bush gewählt – schon gar nicht im traditionell liberalen Berkeley, der einstigen Keimzelle der Protestbewegung gegen den Vietnamkrieg. Bush ist ihnen nur peinlich. Aber man arrangiert sich und versucht, mehr Zeit im Ausland zu verbringen oder wechselt sogar an eine Universität in Kanada.



AXEL MEYER

Professor für Evolutionsbiologie, Konstanz

Schulen und Universitätsausbildung waren in den USA schon immer privatere Angelegenheiten als in Kontinentaleuropa. So sind auch die meisten der führenden amerikanischen Universitäten zu großen Teilen privat finanziert. Die Öffentlichen sind im Durchschnitt schlechter.

Auch wenn die Politik, besonders die Außenpolitik, der jetzigen US-Regierung dem Ansehen des Landes auf lange Sicht massiv geschadet hat, so hat sich für die Schulen, Universitäten und die Forschung nicht sehr viel verändert. Natürlich hat die „Big Business“-Orientierung der Regierung von Bush jr. zu ungeheuerlichen Einmischungen in die wissenschaftliche Erforschung des Klimawandels geführt.

Fast selbstredend haben auch die religiös konservativen Kräfte erreicht, dass Stammzellforschung fast nicht mehr mit öffentlichem Geld aus Washington gefördert werden darf. Aber im Gegenzug hat schon eine große Zahl von Bundesstaaten auf diesen Missstand mit eigenen milliardenschweren Förderprogrammen für die Stammzellforschung reagiert. Und mit privatem Geld kann sowieso an fast allem geforscht werden.

Da die allermeisten amerikanischen Universitäten und Colleges ein weit niedrigeres Niveau haben als die hiesigen, versuchen amerikanische Eltern ihren Kindern mit allen Mitteln – und diese reichen von überdurchschnittlich intelligenten Eizellen- oder Samenspendern bis zu Tutoren, die Dreijährigen Mandarin beibringen – die Zulassung zu den besten Schulen und Universitäten zu ermöglichen.

Die staatliche Berkeley High School hat eigentlich einen sehr guten Ruf – und dennoch schicken fast alle Professoren aus Berkeley, die ich kenne, ihre Kinder auf teure Privatschulen. Diese kosten sie fast 20 000 Dollar pro Jahr und Kind. So werden schon vor Beginn des Studiums bis zu 250 000 Dollar in die Ausbildung eines Kindes investiert. Die vier Jahre im College kosten dann oft nochmals gerne den gleichen Betrag.

Glücklicherweise erlassen viele amerikanische Universitäten den Kindern von Angestellten die Studiengebühren oder zahlen sogar die äquivalenten Kosten für ein Studium an anderen Universitäten – wenn die Kinder begnadet genug sind, um dort zum Studium zugelassen zu werden.

Und wie sieht es in Frankreich aus? Die beiden Söhne meiner Freunde waren, so erzählen sie, in dem Jahr an der internationalen Schule in Montpellier unterfordert. Sie hörten zum ersten Mal von dem Konzept „Streber“ und waren überrascht, dass nicht mehr Leistung gefordert wurde. Aber vielleicht können sie diesen Nachteil dann in ihrer privaten Schule zu Hause in Berkeley wieder wettmachen.

wissenschaft@handelsblatt.com

Die Leichen im Keller

Wiederentdeckte Mumien aus Mannheimer Museumsbeständen sind der Anlass für ein einmaliges Forschungsprojekt

FERDINAND KNAUSS | MANNHEIM

Beim Umbau des Mannheimer Zeughauses vor drei Jahren machten die Kuratoren der Reiss-Engelhorn-Museen (REM) eine makabre Entdeckung: In einer finsternen Kellerecke waren 19 Mumien in Glas-Särgen aufgestapelt. „Einige waren in den Bestandslisten als Kriegsverluste abgeschrieben“, sagt der stellvertretende Direktor Michael Tellenbach. „Man wollte die Mumien in den Beständen des Museums nach 1945 offenbar vergessen.“ Leichen hatten die Zeitgenossen damals wahrscheinlich genug gesehen.

Die Wiederentdeckung der vor dem Ersten Weltkrieg von Forschungsreisenden mitgebrachten Mumien war der Anlass für ein internationales Forschungsprojekt der Mannheimer, das ab 30. September in einer Ausstellung „Mumien – Der Traum vom ewigen Leben“ veröffentlicht wird. Beim Wort Mumie denkt man zunächst an Ägypten, woher der Begriff auch stammt (siehe Kasten). Doch solche Leichen mit unverwesten Weichteilen sind ein aus allen Weltregionen bekanntes Phänomen. Die Mannheimer arbeiten an einer kultur- und naturgeschichtlichen Gesamtschau. 60 Mumien – die Mannheimer Bestände plus Leihgaben – aus allen Kontinenten und Epochen werden ausgestellt, ein Drittel davon wird mit naturwissenschaftlichen Methoden untersucht. Das wollen die Forscher um Projektleiter Wilfried Rosenzweig jedoch so schonend wie möglich tun. Ihre Objekte sind schließlich die Reste von Menschen, die mit Achtung zu behandeln sind. Probenentnahmen bleiben daher auf ein Minimum beschränkt, und die Ausstellung soll entsprechend dezent sein.

Mit Voyeurismus, wie er den „Körperwelten“ des Gunther von Hagen vorgeworfen wird, will REM-Direktor Alfrid Wiczorek nichts gemein haben. Leider wurde bei der Pressekonferenz am vergangenen Freitag der anwesenden Fotografenschar dennoch eine Mumie präsentiert, auf die sogleich ein Blitzlichtgewitter niederging. Der Tod übt eben eine schaurige Faszination auf die Lebenden aus, vielleicht umso stärker, je mehr er aus dem modernen Alltag verbannt ist.

Mumien sind beides: ein plastischer Hinweis auf den Tod, der etwa auf mittelalterlichen „Totentanz“-Darstellungen meist nicht als Gerippe, sondern als mumifizierte Leiche erscheint. Andererseits sind sie auch der Ausbruch aus dem natürlichen Kreislauf von Werden und Vergehen. „Sie sind eine Brücke hinüber in eine andere Welt“, sagt Tellenbach. Ihre Untersuchung erlaubt Schlüsse über die Lebensumstände längst vergangener Kulturen. „Sie zeigen uns auch, wie anders die moderne westliche Welt heute mit Leichen umgeht. Wir Völkerkundler versuchen, uns in die Weltsicht anderer Zeiten und Kulturen hineinzuversetzen“, sagt Tellenbach. Und das



Der Traum vom ewigen Leben: Die Mumie einer Frau aus Peru, wie sie im Depot des Zeughaus-Museums in Mannheim kürzlich wiederentdeckt wurde.

unabhängig davon, ob die Mumifizierung absichtlich – also durch Einbalsamierung – oder unabsichtlich – durch heißen Wüstensand, ewiges Eis, Moor oder auch durch trockene Keller – erfolgte.

Mit Computer-Tomografen (CT) werden die Körper, ohne sie zu berühren, geschweige denn zu zerschneiden, dreidimensional durchleuchtet und dargestellt. Damit und mit Gen-Tests sowie der Analyse der Kohlenstoff-Isotope des Kollagens (Strukturprotein des Bindegewebes) kann man Geschlecht, Krankheiten, Individual-Alter und geographische Herkunft (anhand der Ernährung) der Mumie bestimmen. Die I4C-Methode – basierend auf der Messung des radioaktiven Zerfalls des Kohlenstoff-14C – erlaubt die Datierung.

Forscher des 3Mat-Programms der Stiftung Caesar in Bonn erstellen mit der Technik des „Rapid Prototyping“ Eins-zu-eins-Modelle der

Körperteile: Die CT-Daten werden in einen dreidimensionalen Drucker eingespeist, in dem ein Laserstrahl die anatomischen Details aus flüssigem Acrylharz aushärtet. So entstehen von neuem die Knochen und Innereien einer Mumie als Kunststoff-Abdruck. Mit dieser

sonst zur Vorbereitung von Operationen angewandten Technik können auch Halterungen und andere Hilfsmittel für die zerstörungsfreie Ausstellung der Mumien erzeugt werden.

Und noch eine aus völlig anderem Zusammenhang bekannte medi-

zinische Methode kommt bei den Mumien zur Anwendung: Mit einer Haaranalyse, vergleichbar der von Christoph Daum, konnte den peruanischen Mumien bescheinigt werden, dass sie zu Lebzeiten „nicht gekostet, sondern nur Tabak geraucht haben“, so Rosenzweig.

Für den Züricher Arzt Frank Rühli, der im Rahmen des Schweizer Mumienprojekts schon den Pharao Tutanchamun und den durch Gletschereis konservierten jungsteinzeitlichen „Ötzi“ auf Todesursachen untersucht hat, sind Mumien nicht nur emotional interessant. Die jahrtausendealten, erhaltenen Weichteile, aus denen sehr viel mehr Informationen über den Toten gewonnen werden können als aus dem Skelett allein, machen Mumien auch für die Medizin bedeutend.

An einer peruanischen Kindermumie stellten die Forscher einen Befund fest, der eine bisherige Annahme widerlegt: Nicht nur die Ägypter mumifizierten Tote durch Einbalsamierung. Die alten Inkas wandten

bloß eine andere Technik – ohne Bann-

den an. Den Traum von der Erhaltung des Körpers für die Ewigkeit träumten also auch die Bewohner des vorkolumbischen Südamerika. Und er ist keineswegs ausgeträumt. Als moderne Möglichkeit, den eigenen Körper für die Ewigkeit (oder zumindest sehr, sehr lange) zu erhalten, wird in Mannheim die „Kryonik“ vorgestellt: In einem mit flüssigem Stickstoff gefüllten Behälter kann man seinen Körper bei verwerungserhindernden -196 Grad Celsius konservieren lassen.

UNSERE THEMEN

MO ÖKONOMIE

DI ESSAY

MI GEISTESWISSENSCHAFTEN

DO NATURWISSENSCHAFTEN

FR LITERATUR

Was Selbstmordattentäter als Lohn fordern

Experiment zeigt das Verlangen nach Unsterblichkeit

DÜSSELDORF. Warum sind so viele Muslime bereit, sich als Selbstmordattentäter zu opfern? Ein Experiment zeigt, dass das Phänomen auch in anderen Kulturen möglich ist. Entscheidend ist, so schreibt Clay Routledge von der Universität Southampton im „European Journal of Social Psychology“, dass eine Identität in Aussicht gestellt wird, die über den Tod hinaus besteht.

Routledges Probanden waren 105 britische Studenten ohne ausgeprägte Religiosität. Eine Hälfte von ihnen sollte sich ein Ereignis vorstellen, bei dem sie sterben. Die anderen sollten sich ein unangenehmes, aber nicht tödliches Ereignis vorstellen, etwa einen Zahnarztbesuch. Ein Teil der Teilnehmer sollte sich vorstellen, dass sie nur ein flüchtiges Dasein hätten und nach dem Tod nichts von ihnen bliebe. Die anderen sollten sich vorstellen, über den Tod hinaus bedeutend zu bleiben. Routledge erfragte sie dann, ob sie gegebenenfalls „ihr Leben für England“ gäben.

Es zeigte sich, dass diejenigen, die sich ein tödliches Ereignis vorgestellt hatten, deutlich eher bereit waren, „für England“ zu sterben. Bei denen, die den Zahnarztbesuch imaginier-

ten, war dies nicht so ausgeprägt. Diejenigen, die sich als vergänglich vorstellten, zog die Idee, „für England“ zu sterben, mehr an als diejenigen, die dachten, dass sie in der Erinnerung der Nachwelt unsterblich sein würden.

Wenn also, so Routledge, nichts gegeben ist als die eigene Vergänglichkeit, dafür aber die Möglichkeit, „für England“ zu sterben, erwächst daraus ein starker Impuls. Das eigene Leben wird dann als weniger wertvoll wahrgenommen als das Fortbestehen des „British Way of Life“. Der Mensch wolle eben, so der Forscher, zu etwas zu gehören, was größer und langlebiger ist als er selbst. Wer Selbstmordattentäter anheuert, muss ihnen also vor allem für den Tod eine Identität bieten, die durch das Opfer für die Gemeinschaft (sei es England oder der Islam) „unsterblich“ macht. Sobald es andere Angebote der Unsterblichkeit gibt – zum Beispiel etwas an seine Kinder zu vererben oder zum Ahnherrn einer Firma zu werden –, lässt die Bereitschaft zum Selbstopfer nach. Wenn es gelänge, Menschen ihrer bedeutungsvollen Identität zu versichern, könnte dies Selbstmordattentate verhindern. wsa/fk

Geschlechtsunterschied tut der Art gut

Die körperliche Verschiedenheit von Männchen und Weibchen erweitert den Lebensraum von Tieren

DÜSSELDORF. Der starke Unterschied zwischen Männchen und Weibchen bei manchen karibischen Eidechsen ermöglicht ihnen, viel größere ökologische Nischen einzunehmen. Eine in der Zeitschrift „Nature“ von Biologen aus Harvard und anderen amerikanischen Universitäten veröffentlichte Untersuchung legt nahe, dass der Dimorphismus, also Unterschiede zwischen den Geschlechtern, die evolutionäre Ausbreitung der diversen Tierarten stärker angetrieben hat als bisher angenommen.

Evolutionsbiologen sehen bislang vor allem zwei Ursachen für den Geschlechterdimorphismus. Sexuelle Auslese, also der Wettbewerb unter Geschlechtsgenossen um Paarungspartner, und reproduktive Anforderungen, also etwa die Brüste von Frauen. „Eine andere Erklärung ist, dass Geschlechtsunterschiede auftreten, damit die Geschlechter unterschiedliche Ressourcen nutzen können, ohne miteinander zu konkurrieren“, sagt Jonathan Losos von der Harvard-Universität.

Die für die Studie betrachtete Artenfamilie der Anolis-Echsen kommt auf vielen karibischen Inseln vor. Die verschiedenen Arten entwickelten sich unabhängig auf Kuba, Hi-

spaniola, Jamaika und Puerto Rico. Sie sind ein klassischer Fall „adaptiver Radiation“, also der Auffächerung von Arten: Auf jeder Insel entwickelten die jeweiligen Arten Eigenschaften, die an die lokale Umwelt angepasst sind. Echsen in offenen Lebensräumen zum Beispiel entwickelten lange Beine, die sie zu schnellen

Läufern machen. Arten in Wäldern haben kurze Beine, die das Klettern erleichtern.

Die Arten sind auch verschieden im Grad der Geschlechterunterschiede. Bei manchen sind beide gleich groß, bei anderen ist das Männchen dreimal so schwer wie das Weibchen. Geschlechtsunterschiede in

der Ernährung, im Verhalten und in der Nutzung des Lebensraumes sind weit verbreitet.

„Wir stellten fest, dass jede bekannte adaptive Radiation geschlechtlichen Dimorphismus aufweist – zum Beispiel Galapagos-Finken –, aber diese Radiationen wurden bislang nur an einem Geschlecht, meist den Männchen, untersucht“, sagt Marguerite Butler von der Universität Hawaii. Es sei aber angesichts der Unterschiede nötig, beide Geschlechter zu untersuchen.

Die Forscher entwarfen das Modell eines von 15 Echsen-Arten bewohnten „Morpho-Raumes“ – eine Messeinrichtung für ökologische Nischen, die die Masse und die Länge der Extremitäten und des Körpers berücksichtigt. Sie fanden heraus, dass nur 14 Prozent der Nischen von Männchen und Weibchen derselben Art besetzt waren, verglichen mit 45 Prozent, die nur von Männchen, und 36 Prozent, die nur von Weibchen besetzt waren.

Karibische Anolis-Echsen besetzen also gemeinsam 59 Prozent mehr Morpho-Raum als Weibchen allein beziehungsweise 88 Prozent mehr als Männchen allein. „Eindeutig vergrößert der geschlechtliche Dimorphismus die ökologische Nische einer Art“, folgert Butler. fk



Ihre Unterschiede machen sie stark: Das Männchen (rechts) der kubanischen Anolis-Eidechse ist deutlich größer als das Weibchen. Beide kommen sich bei der Nahrungssuche nicht in die Quere – und breiten sich umso besser aus.