

QUANTENSPRUNG

Was man über Großmütter wissen sollte

Weihnachten – Zeit der Besinnung und der psychologischen Nabelschau. Deshalb wohl auch die weit verbreiteten weihnachtlichen Familienkrisen. Glücklicherweise sieht man sich ja sonst nicht so oft und ist auch zu beschäftigt für Besinnlichkeit. Es gibt aber noch andere Erklärungen für die Weihnachtskrisen – genetische.

Was fällt immer wieder auf, wenn sich die Sippe um den Weihnachtsbaum gesellt? Die Ähnlichkeiten. Die guten wie die schlechten, wahrscheinlich eher noch die schlechten. Was an den familiären Gemeinsamkeiten genetischen Ursprungs ist und was auf Grund der gemeinsamen Erziehung erklärt oder vielleicht auch entschuldigt werden kann, ist die alte, scheinbar nie enden wollende Debatte: „nature – nurture“.

AXEL MEYER

Professor für Evolutionsbiologie, Konstanz



In Zeiten der Patchwork-Familie sind genetische Beziehungen unterm Weihnachtsbaum sowieso nicht mehr so klar, wie es wohl traditionell der Fall war. Die 50 Prozent der genetischen Identität, die Geschwister untereinander und mit jedem Elternteil teilen, fallen auf 25 Prozent bei Halbgeschwistern und Kuckuckskindern.

Kuckuckskinder, ein Begriff nicht ganz korrekt aus der Natur entliehen, sind die geschätzten vier bis sogar 30 Prozent – die Zahlen sind nicht sehr verlässlich – aller ehelichen Kinder, von denen der Papa nur glaubt, auch der genetische zu sein. Im Englischen gibt es deshalb das niedliche Sprichwort „Mother's baby, father's maybe“. Warum Frauen Männern in monogamen Beziehungen Kinder anderer Väter „unterschieden“, ist aus evolutionsbiologischer Sicht nicht leicht erklärlich. Klar ist aber, dass Mütter immer wissen, ob es ihre Kinder und damit Gene sind, die sie aufziehen, egal, wer der Vater ist; Männer hingegen können sich dessen nie sicher sein und es auch erst seit wenigen Jahren mit genetischen Vaterschaftstests wirklich nachprüfen. Dies ist natürlich der Stoff, aus dem Tragödien griechischen Ausmaßes gestrickt sind.

Mütter und damit auch Großmütter mütterlicherseits können also sicher sein, dass ihre Gene in den Kindern und Enkeln präsent sind; Väter und Großväter, aber auch Großmütter väterlicherseits dürfen sich da weniger sicher sein. Auch Schwiegermütter handeln also zumindest genetisch entschuldbar, ja folgerichtig, wenn sie der Schwiegertochter misstrauen; denn ihr Sohn ist möglicherweise nicht der Vater ihres Enkels.

Falls Sie also mit Zuneigung oder Geschenken von Ihrer Großmutter väterlicherseits schlechter als von der Großmutter mütterlicherseits behandelt werden, dann wäre dies zwar eine verhaltensbiologische Erklärung aber sicherlich kein Trost.

wissenschaft@handelsblatt.com

Methusalem aus dem Gen-Labor

Warum Lebewesen nicht ewig jung bleiben, ist eine alte Frage – Gerontologen geben neue Antworten

ULRICH KRAFT | DÜSSELDORF

500 Millionen Dollar, einige Universitätsprofessoren-Jahresgehälter, winken dem Gewinner einer ungewöhnlichen Wette zwischen Steven Austad von der University of Texas und Jay Olshansky von der University of Illinois. Gegenstand ist die Grenze der menschlichen Lebenserwartung. Austad hält 150 Jahre für möglich, Olshansky sagt, mit 130 ist Schluss. Ob der Sieger den Stichtag, den 1. Januar 2150, erlebt, ist fraglich.

Wie alt kann der Mensch werden? Die meisten Gerontologen, die Alternationsforscher, schlagen sich auf Olshansky Seite: 125, vielleicht 130 Jahre irdischen Daseins sind das Äußerste, für mehr sei der Körper nicht gebaut. James Vaupel, Direktor am Max-Planck-Institut für demographische Forschung in Rostock ist da ganz anderer Ansicht. Im Wissenschaftsmagazin „Science“ kritisierte er, dass viele Kollegen „blind der veralteten Vorstellung anhängen, der Typus Mensch habe eine artspezifische Lebensspanne“. Vaupels Gegenargument ist einfach, aber schlagerkräftig: Alle bisherigen Prognosen zur Obergrenze der Lebenserwartung entpuppten sich als nichtig, weil sie bald durchbrochen wurden. „Seit 1840 steigt die Rekordlebenserwartung kontinuierlich um drei Monate pro Jahr“, erklärt Vaupels Kollegin Jutta Gampe. „Und eine Änderung ist nicht in Sicht.“ Hochgerechnet heißt das, dass die Hälfte der heute geborenen Jungen und ein noch größerer Teil der Mädchen das nächste Jahrhundert erlebt. Am Zahltag der Wette 2150 würden die Bewohner der

Industrienationen im Mittel 120 Jahre alt. Die Rostocker Forscher haben daran keine Zweifel. Aber: Auch wenn die Menschen immer älter werden – sie altern. Kein Wunder, dass die Gerontologie boomt, denn ihre Leitfrage ist so alt wie die Menschheit selbst: Warum kann ich nicht ewig jung bleiben? Sie beschäftigt auch Thomas Hofmann vom Deutschen Zentrum für Altersforschung an der Universität Heidelberg, allerdings „in erster Linie aus professionellen Gründen“. Er untersucht, welche molekularen Mechanismen Zellen altern lassen. Seine Hoffnung: Wenn man diese kennt, lässt sich der Prozess vielleicht verlangsamen, und altersbedingte Leiden lassen sich verhindern. „Eine bloße Verlängerung der Lebensspanne ist sinnlos“, sagt Hofmann. „Der Mensch möchte ja gesund alt werden.“

Zellen verfügen nur über begrenzte Teilungsfähigkeit. Ist die Kapazität, abgenutztes Gewebe durch Zellteilung zu ersetzen, erschöpft, tritt der Tod ein. Diese Theorie der replikativen Alterung stellte der deutsche Biologe August Weismann 1881 auf. Heute weiß man, dass Körperzellen tatsächlich eine molekulare Lebensuhr haben. Sie tickt im Erbgut, in den Telomeren, kurzen DNA-Abschnitten an den Enden der Chromosomen. Jedes Mal, wenn die Chromosomen vor der Zellteilung verdoppelt werden, geht von den Telomeren



Wer möchte nicht noch mal 17 sein? Der Wunsch nach ewiger Jugend inspiriert Wissenschaft und Kunst gleichermaßen: „Der Jungbrunnen“ (1546) von Lucas Cranach dem Älteren.

ein kleines Stück verloren. Weil die Endstücke keine Erbinformation enthalten, ist das lange kein Problem. Doch irgendwann sind die Telomere aufgebraucht. Dann kann sich die DNA nicht mehr verdoppeln, und die Zelle verharrt in einer Art Totenstarre oder stirbt ganz ab.

Vor zwei Jahren wies Richard Cawton von der Universität Utah erstmals an gesunden Menschen eine Korrelation zwischen Telomerlänge und Lebenserwartung nach. Die 143 Probanden waren alle über 60 Jahre alt. Wie viel Zeit ihnen noch blieb, konnte Cawton tatsächlich an den Telomeren ablesen. Probanden mit längeren DNA-Kappen lebten durchschnittlich vier bis fünf Jahre länger als jene mit kürzeren Telomeren. Das

Risiko, an einem Herzinfarkt oder einer Infektion zu sterben, war bei ihnen vielfach höher.

Die Sache hat aber einen Haken: Viele Zelltypen teilen sich nicht oder nur sehr selten, etwa Hirnzellen. Und trotzdem altern sie. Schuld sind vermutlich die freien Radikale – hochreaktive und daher sehr aggressive Sauerstoffverbindungen. Sie entstehen bei der Energiegewinnung in der Zelle und greifen deren Bausteine an: Proteine, Fettsäuren und die DNA. Zwar kann ein Großteil der Schäden repariert werden, doch die verbleibenden Defekte summieren sich. Die Zelle altert und stirbt.

Aber warum sind manche Menschen mit 95 noch munter, während andere früh mit Altersgebrechen kämpfen? Zwillingsstudien zeigen, dass Langlebigkeit mindestens zu 25 Prozent erblich ist. Ansporn genug, nach Methusalem-Genen zu suchen. Fündig wurden die Gerontologen bei einem winzigen Fadenwurm, dem *Caenorhabditis elegans*. Manipuliert man ein Gen namens *daf-2*, wird er doppelt so alt wie sonst.

Ein *daf-2*-ähnlicher DNA-Abschnitt findet sich auch beim Menschen. Er codiert für einen Rezeptor, über den das Signalmolekül „insulinlike growth factor 1“ seine Wirkung entfaltet. Französische Forscher manipulierten Mäuse, deren IGF-1-Rezeptorzahl auf die Hälfte der Norm reduziert ist, und verlängerten so ihr

Leben um fast ein Drittel. Statt mit 19 starben die Methusalem-Mäuse im Schnitt erst mit 24 Monaten. Das entspricht 115 Menschenjahren und lässt manchen Wissenschaftler bereits vom gentechnischen Jungbrunnen schwärmen. „Altern ist kein unausweichlicher Vorgang. Es ist ein genetisches Problem – und es ist lösbar“, schlussfolgert Michael Rose. Der

amerikanische Biologe hat außergerwöhnlich langlebige *Drosophila*-Fliegen gezüchtet, indem er nur sehr alte Weibchen zur Fortpflanzung zuließ.

Ob die an Fadenwürmern und Fruchtfliegen gewonnenen Erkenntnisse auf den Menschen übertragbar sind, sei allerdings schwer zu beurteilen, meint Thomas Hofmann. „Fest steht aber, dass verschiedene Gene

mitbestimmen, wie alt diese Organismen werden. Und solche Gene gibt es bestimmt auch auf den menschlichen Chromosomen.“ Gefunden wurden sie noch nicht, und selbst wenn sie gefunden werden, sind diese Genvarianten kein Garantieschein für ein langes Leben. „Altern ist ein ungemäin komplexer Prozess, bei dem verschiedene Faktoren zusammenspie-

len“, sagt Hofmann. Wichtiger als das Erbgut sind nach seiner Ansicht die Lebensumstände: gesunde Ernährung, Sport, Stress, Wohlstand, die Umgebung, in der man lebt. Für alle, die gerne ihren Hundertsten feiern wollen, ist das eine gute Nachricht. Es bedeutet, dass sich der Alterungsprozess auch ohne Eingriffe ins Erbgut beeinflussen lässt.

UNSERE THEMEN

- MO ÖKONOMIE
- DI ESSAY
- MI GEISTESWISSENSCHAFTEN
- DO NATURWISSENSCHAFTEN
- FR LITERATUR

NACHRICHTEN

Vermutlich neues Säugetier auf Borneo entdeckt

Ein rätselhaftes Tier mit rotem Fell und buschigem Schwanz ist auf der asiatischen Insel Borneo in der Foto-Falle von Forschern der Umweltstiftung WWF geraten. Es sei möglicherweise ein neues Raubtier, berichtete der WWF. In seiner Gestalt ähnele es bestimmten Schleichkatzen Borneos. Allerdings passten dazu nicht der buschige Schwanz und der kräftige Nacken. Ob das mysteriöse Tier wirklich zu einer bisher unbekanntem Art gehört, kann erst geklärt



werden, wenn ein Exemplar gefangen worden ist. | dpa

Lichtpartikel können als Informationsträger dienen

Einzelne Lichtpartikel, Photonen, können von einem Quantenspeicher zum anderen übertragen werden, ohne ihren Quantencharakter einzubüßen. Dies gelang Physikern um Alex Kuzmich und Brian Kennedy vom Georgia Institute of Technology. Klassische Lichtpulse als Informationsträger in optischen Fasern werden bereits genutzt. Sie müssen aber regelmäßig durch einen „Repeater“ angetrieben werden, was die Quanteninformation einzelner Photonen zerstört. Der jetzt entwickelte „Quantum Repeater“ erlaubt den Transport der Quanteninformation über weite Strecken. Dadurch rückt die Anwendung von Quantenrechnernetzen näher. | Nature

Genom des Haushundes entschlüsselt

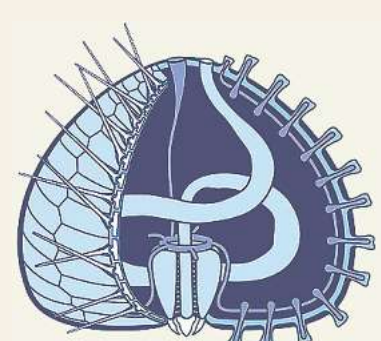
Die genaue Gensequenz des Hundes haben Forscher an der Universität Harvard und dem Massachusetts Institute of Technology entschlüsselt. Das ermöglicht künftige Untersuchungen zu genetischen Unterschieden der vom Menschen in Jahrtausenden gezüchteten Rassen. Die Genome der Hunderrassen können als Modell auch Erkenntnisse über menschliche Erbkrankheiten liefern. | Nature

GRÜNDERSZENE

Morphisto

Es ist eine unangenehme Situation für Biologie-Lehrer, wenn ihre Schüler offen die Tatsache der Evolution mit kreationistischen, scheinwissenschaftlichen Argumenten bezweifeln. „Den Lehrern fehlt dafür oft das Rüstzeug“, sagt Michael Gudo, Evolutionsbiologe und Geschäftsführer der Morphisto Evolutionsforschung und Anwendung GmbH. Diese im Schulalltag wichtige Qualifikation wird Biologiestudenten an Universitäten oft ebenso wenig beigebracht wie grundlegende Kenntnisse über tierische Morphologie (Lehre von der Struktur und Form der Organismen) und Evolutionsgeschichte. Die junge Firma will künftig auch Intensivkurse für Studenten anbieten – vergleichbar den kommerziellen Repetitorien für Juristen. Ein Ar-

mutzeugnis für die Universitäten, aber es schafft Möglichkeiten für unternehmerische Wissenschaftler wie Gudo. Dass aus vier Forschern Unternehmer geworden sind, ist unter anderem auch eine Folge der so genannten 12-Jahre-Regel im Hochschulrahmengesetz, die Wissenschaftlern im öffentlichen Dienst nur je sechs Jahre für Promotion und Habilitation gibt und ihnen dann faktisch Berufsverbot erteilt. Damit wollten sich Gudo und drei Mitglieder seiner Gruppe am Forschungsinstitut Senckenberg nicht abfinden. Also warfen sie privates Kapital zusammen und sind nun seit Juni dieses Jahres selbstständig. Die Leibniz-Gemeinschaft, zu der das Institut gehört, half Morphisto durch unternehmerische Beratung, aber Kapitalhilfen gab es



für die erste Ausgründung seit Bestehen (1817) nicht. Das Institut vermietet Büros und Labore und gestattet die Vermarktung seines Wissensschatzes. Aus- und Fortbildung sind nicht die einzigen Dienstleistungen von Morphisto. Historische Auftragsarbeiten (daher der zweite Teil des Firmennamens), das heißt die zur mikroskopischen Untersuchung von Präparaten notwendigen Färbungen, verkauft die junge Firma als stan-

dardisierten Dienst. Zusätzlich bietet sie computerunterstützte Visualisierungen, die Gudo und Kollegen entwickelt haben. „Ich habe gesehen, dass wissenschaftliche Serviceleistungen ein Vermarktungspotenzial aufweisen und somit die Möglichkeit einer Ausgründung da ist“, sagt Gudo. Nun müssen Wissenschaftler für einige Leistungen bezahlen, die früher kostenlos waren. Das sei völlig in Ordnung, findet Gudo: „Wissenschaft muss sich auszahlen“, zitiert er Margaret Thatcher. | Ferdinand Knauf

Nächste Woche: Memento Science

OYSTER FOREVER

OYSTER European Opportunities EUR

+33.92%

Performance von **30/11/04 bis zum 30/11/05**

Referenzindex: **+24.67%**

Fonds in EUR notiert. Referenzindex DJ Stoxx 600 in EUR, für den gleichen Zeitraum. Performance in der Vergangenheit ist keine Garantie für Ergebnisse in der Zukunft. OYSTER ist eine Luxemburgische SICAV.

Unsere Vertriebspartner:
CORTAL CONSORS AG ■ Nürnberg
 Tel: 0800/ 25 25 200
DIREKT ANLAGE BANK AG ■ München
 Tel: 01802/ 25 45 00
 oder jedes andere Bankinstitut nehmen Ihre Anträge gerne entgegen.

SYZ & CO | **OYSTER Funds**