W*i*ssenschaft

Drei Schritte auf dem Weg

Nasa-Forscher stellen ihren Plan an der TU Berlin vor

In den 2030er-Jahren soll sie star-Lten, die erste bemannte Mission zum Mars. Wie sie gelingen könnte, hat die US-Weltraumbehörde Nasa am Donnerstag erstmals in Deutschland vorgestellt. Die Chef-Wissenschaftlerin der Nasa, Ellen Stofan, und der Chef-Technologe David Miller präsentierten den Plan im Audimax der Technischen Universität (TU) Berlin. Etwa 1 300 Studenten und Wissenschaftler hörten sich den Vortrag an, der auch im Internet gestreamt wurde.

"Wir müssen Menschen auf den Mars befördern", sagte Ellen Stofan. Nur so könne der endgültige Beweis erbracht werden, ob es Leben auf dem Planeten gebe oder Menschen sich dort ansiedeln könnten. Die Wissenschaftlerin gab zunächst einen Überblick über die aktuellen Missionen - von der Erdfernerkundung, über die Forschungen auf der internationalen Raumstation ISS bis zum Weltraumteleskop "Hubble". Viele Missionen würden sich zudem mit dem Roten Planeten befassen.

David Miller erklärte dann einen Drei-Schritte-Plan für den bemannten Flug zum Mars, der in den nächsten Jahren umgesetzt werden soll. "Wir können das nicht allein schaffen" sagte Miller. Elementar sei die internationale Zusammenarbeit, etwa auf der ISS, wo Materialien untersucht und die Wirkung von langen All-Aufenthalten auf Menschen getestet würden. Bald schon wollen die Forscher weiter ins Weltall vordringen und lernen, komplexe Operationen weit entfernt von Erde durchzuführen. Die erste Mission mit diesem Auftrag ist für das Jahr 2018 geplant. Die dritte Phase heißt "erdunabhängig". Die Erkenntnisse aus den beiden vorhergehenden Phasen sollen bemannte Missionen zum Mars ermöglichen. Und die Pläne gehen noch darüber hinaus: Denn Menschen sollen nicht nur zum Roten Planeten reisen, sondern auch irgendwann dort bleiben. (jum.)



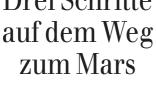
ein Künstler es sich vorstellt

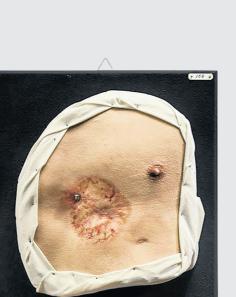
Gen lässt Menschen älter aussehen

Erbgut spielt neben Lebensstil eine wichtige Rolle

Menschen mit bestimmten Varianten eines einzelnen Gens sehen im Schnitt knapp zwei Jahre älter aus als ihre Altersgenossen. Forscher um Manfred Kayser vom Erasmus MC University Medical Center in Rotterdam gehen davon aus, dass der DNA-Abschnitt MC1R beeinflusst, ob ein Gesicht jung oder alt wirkt, wie sie im Fachjournal Current Biology schreiben. Kayser und seine Kollegen griffen für ihre Untersuchung auf 2 693 Teilnehmer einer Studie zurück, die seit 1990 durchgeführt wird. Betrachter bekamen zunächst hoch aufgelöste Fotos der Probanden vorgelegt und mussten ihr Alter schätzen.

Die Forscher suchten dann im Erbgut der Probanden nach jeweiligen Gemeinsamkeiten unter den Jünger- und den Ältergeschätzen. Den mit Abstand deutlichsten Zusammenhang fanden sie bei MC1R. Das Gen ist bereits bekannt dafür, dass es unter anderem Haarfarbe und Hautbräunung kontrolliert. Menschen können in ihrem Erbgut zwei Standardversionen von MC1R haben, aber auch eine oder gar zwei Varianten davon. Das Team um Kayser stellte fest, dass Probanden mit zwei Varianten durchschnittlich zwei Jahre älter geschätzt werden als solche ohne Varianten. (dpa)









MOULAGENMUSEUM ZÜRICH/BERNHARD STRAUSS (3)

Grenzgänger zwischen Medizin und Kunst an der Berliner Charité

Wie antike Bildwerke wirken diese Körperteile – so perfekt sind sie gestaltet. Wären da nicht die verstörenden Krankheitszeichen, etwa der Gewebsschaden auf der Brust, entstanden durch eine Bestrahlung. Das Halsbild wiederum zeigt einen Kropf, genannt Struma recidivans, hervorgerufen durch Jodmangel. Und an der Hand ist eine krankhafte Verkürzung der Beugesehnen der Finger zu erkennen. Etwa 400 dieser soge-

nannten Wachsmoulagen schuf Adolf Fleischmann, 1892 in Eßlingen am Neckar geboren und 1968 in Stuttgart verstorben. Er war Zeichner, Moulageur und ein bekannter deutscher Maler. Während seine Wachsgebilde, überwiegend bis 1928 am Kantonsspital Zürich entstanden, der naturgetreuen Anschauung für Ärzte und Studenten dienten, wirkten seine Bilder vor allem über ihre Farb- und Formsprache. In der Kunst-

geschichte gilt er als wesentlicher Vermittler der europäischen Konkreten Kunst in den USA. Dort lebte er von 1952 bis Mitte der 60er-Jahre. Als "Grenzgänger zwischen Kunst und Medizin" wird Adolf Fleischmann in der Sonderausstellung "Surfaces" vorgestellt, zu sehen bis zum 11. September 2016 im Berliner Medizinhistorischen Museum der Charité am Charitéplatz 1, 10117 Berlin (Geländeadresse Virchowweg 17).

"Ruhestand ist Gift"

Der Nobelpreisträger Eric Kandel spricht über die Erforschung des Gedächtnisses, das Altern und eine mögliche Therapie gegen Alzheimer

Der 86-jährige Eric Kandel gilt als Rockstar der Wissenschaft. Er moderiert eine Fernsehshow über Hirnforschung, schreibt populärwissenschaftliche Bücher und arbeitet noch fast jeden Tag in seinem New Yorker Labor. Ende Mai kommt der Nobelpreisträger nach Berlin, um seine neuesten Erkenntnisse über das Gedächtnis vorzustellen.

Herr Professor Kandel, Sie können Laien, so heißt es, auch schwierige Forschungsthemen verständlich machen. Dürfen wir Ihr Geschick gleich einmal testen? Bitte sehr.

In Berlin werden Sie einen Vortrag über die Bedeutung funktionaler prionartiger Proteine für die Beständigkeit der Erinnerung halten. Ist Ihr Vortrag nur für Insider gedacht?

Überhaupt nicht - alle Intereserten sind eingeladen. Ich hätte übrigens lieber über etwas anderes gesprochen, über Kunst und Wissenschaft zum Beispiel. Aber meine Gastgeber wünschten sich einen Vortrag über meine aktuelle For-

Wie erklären Sie Nichtwissenschaftlern, um was es dabei geht?

Seit etwa 15 Jahren beschäftige ich mich mit winzigen Eiweißpartikeln, sogenannten Prionen. Sie können die Jakob-Creutzfeldt-Krankheit, BSE und andere Hirnleiden übertragen. Doch nicht alle Varianten sind schädlich, wie Studien in meinem Labor an der Columbia University in New York zeigen. So sind es offenbar prionartige Proteine, die eine langfristige Verankerung von Erinnerungen im Gehirn ermöglichen.

Darüber konnte man schon einiges in Fachzeitschriften lesen. Sprechen Sie in Berlin auch über bisher Unveröffentlichtes?

Ja, ich werde zum Beispiel über eine neu entdeckte Prion-Variante namens TIA sprechen. Auch dieses Molekül hat eine positive Wirkung, indem es allzu große psychische Belastungen abfedert. In unseren Experimenten zeigte sich die Schutzwirkung allerdings nur bei weiblichen Versuchstieren. Dazu haben wir einige Hypothesen, die ich im Vortrag erläutern werde.

Im Jahr 2000 erhielten Sie den Medizin-Nobelpreis für Ihre Erkenntnisse zur Funktion des Gedächtnisses. In die gleiche Zeit fallen Ihre ersten Experimente mit Prionen. Was hat Sie bewogen, in diese Richtung zu gehen?

Den Nobelpreis habe ich für den Nachweis erhalten, dass Erinnerungen in den Schaltstellen von Nervenzellen, den Synapsen, angesiedelt sind und deren Form und Funktion verändern. Um Kurzzeiterinnerungen zu speichern, modifizieren Nervenzellen bereits vorhandene Strukturen und verändern dadurch die Art und Weise, wie sie untereinander kommunizieren. Bei Langzeiterinnerungen nimmt die Zahl synaptischer Verbindungen zu, und es müssen bestimmte Proteine neu gebildet werden. In meinem Labor interessierten wir uns dafür, was beim Entstehen dauerhafter Erinnerungen im Detail passiert - und so stießen wir auf die gutartigen Prionen. Einige Zusammenhänge haben wir schon entschlüsselt, aber es gibt noch viel zu entdecken. Derzeit untersuchen wir etwa die Struktur dieser Partikel mit einem modernen bildgebenden Verfahren, der Kryo-Elektronenmikroskopie.

den 50er-Jahren erforschen Sie das Gedächtnis. Wie sind Sie auf dieses Thema gekommen und was fasziniert Sie daran?

Das hat mit meiner Biografie zu tun. Ich stamme aus einem jüdischen Elternhaus in Wien und musste als Neunjähriger nach Amerika emigrieren. Nie werde ich vergessen, wie damals vermeintlich kultivierte Mitbürger über uns Juden hergefallen sind. "Die Fahne hoch, die Reihen fest geschlossen. SA marschiert mit ruhig festem Schritt" - wenn ich dieses Lied auf den Straßen hörte, bin ich fast gestorben vor Angst. Zum Glück konnte sich meine Familie nach New York retten. Mir ging es dort sehr gut, ich studierte Medizin und wollte Psychoanalytiker werden - sicher auch, um das Vergangene besser zu verstehen.

Mit der Psychoanalyse haben Sie sich

dann nicht sehr lange aufgehalten. Als ich Mitte der 50er-Jahre fertig mit meiner psychiatrischen Ausbildung war und eine Psychoanalyse abgeschlossen hatte, lernte ich das naturwissenschaftliche Arbeiten im Labor kennen. Dabei erkannte ich, was das Wesentliche an der Psychoanalyse ist. Es sind die Erinnerungen - sie sind der Kitt, der das Leben zusammenhält. Ich wollte unbedingt Hirnforscher werden, aber das musste ich vorher mit meiner Frau Denise besprechen.

Sie waren gerade frisch verheiratet? Ja, die Trauung war 1956 und wir

wollten eine Familie gründen. Ich berichtete Denise von meinen Absichten und sagte ihr, dass ich als Forscher wahrscheinlich nicht so viel verdienen werde wie mit einer psychoanalytischen Praxis. "Geld spielt keine Rolle", antwortete Denise. Seitdem (an dieser Stelle bricht





BERLINER ZEITUNG/MIKE FRÖHLING Der Hirnforscher Eric Kandel

Der Neurowissenschaftler Eric Richard Kandel wurde am 7. November 1929 in Wien geboren. Mit seiner Familie emigrierte er 1939 in die USA. In New York studierte er Medizin, um Psychiater und Psychoanalytiker zu werden, wandte sich dann aber der experimentellen Forschung zu. Seit 1974 ist er Professor am Institut für Physiologie und Psychiatrie der Columbia University in New York. Darüber hinaus arbeitet er als leitender Wissenschaftler am Howard Hughes Medical Institute der Columbia University und seit 2012 auch als Ko-Direktor am Zuckerman Mind Brain Behavior Institute seiner Universität. Im Jahr 2000 erhielt der Hirnforscher mit Arvid Carlsson und Paul Greengard den Medizin-Nobelpreis für seine Entdeckungen zur Signalübertragung im Nervensystem. Seit 1989 ist Eric Kandel Mitglied der Leopoldina. Er ist seit 60 Jahren mit der Suchtforscherin Denise Kandel verheiratet.

Am 27. Mai hält Eric Kandel in der Humboldt-Universität zu Berlin eine Leopoldina Lecture mit dem Titel "The Role of Functional Prion-Like Proteins in the Persistence of Memory: A Perspective". Die Veranstaltung findet von 18.30 bis 20 Uhr im Audimax, Unter den Linden 6, 10117 Berlin, statt. Der Eintritt ist frei. Anmeldung unter: www.leopoldina.org/de/veranstaltungen/veranstaltung/event/2370/

Eric Kandel in sein unnachahmliches Lachen aus) habe ich den Satz nie wieder von ihr gehört.

Die Hirnforschung stand damals noch am Anfang. Wie ging es weiter?

Ich erhielt die Gelegenheit, mich an den National Institutes of Health in Neurobiologie fortzubilden. Das war Ende der 50er-Jahre – Forscher hatten gerade die zentrale Bedeutung des Hirnareals Hippocampus für das Speichern von Erinnerungen entdeckt. Ich hatte gelernt, Signale von separaten Zellen abzuleiten, und das gelang mir auch mit einzelnen Nervenzellen des Hippocampus. Mir wurde dann aber schnell klar, dass man auf diese Weise nichts über das Gedächtnis herausfindet. Ich musste einen Weg finden, um Gehirnzellen im Verbund zu studieren. Möglich wurde das mit der Meeresschnecke Aplysia, einem weise wenige, aber sehr große Nervenzellen besitzt. Man kann leicht beobachten, was passiert, wenn die Schnecke etwas lernt. Später kamen noch andere Tiermodelle hinzu, doch auf den Studien mit Aplysia beruht meine ganze Forschung.

Vor sechzig Jahren sind Sie aufgebrochen, um das Gedächtnis zu enträtseln. Welche Erkenntnis ist Ihnen heute besonders wichtig?

Wichtig ist, dass wir die verschiedenen Formen des Gedächtnisses nachweisen können. Kurzzeit- und Langzeitgedächtnis hinterlassen unterschiedliche und bleibende Spuren im Gehirn. Andere Forscher haben überzeugend gezeigt, dass der normale altersbedingte Gedächtnisschwund sich auch hirnorganisch von einer Demenz unterscheidet das ist ein großer Fortschritt.

Im Alltag ähneln sich die Symptome aber oft. Wann muss man sich Sorgen machen?

Wenn man zum Beispiel nicht mehr nach Hause findet oder sich im Gespräch ständig wiederholt das können Anzeichen einer Erkrankung sein.

Im Fachjournal PNAS berichteten Sie kürzlich über einen möglichen neuen Ansatzpunkt gegen Alzheimer. Worin besteht er?

Wir haben in Versuchen mit Mäusen beobachtet, dass das Protein PP2A die schädlichen Auswirkungen von Ablagerungen in Nervenzellen, hervorgerufen durch den Stoff Amyloid-beta, verringern kann. Wir hoffen, dass der Befund zur Entwicklung eines Medikaments beiträgt.

Vor einigen Jahren haben Sie schon einmal eine baldige neue Alzheimer-Therapie vorhergesagt ...

Ich bin ein Optimist, aber da lag ich falsch. Es wird wohl so schnell keinen Durchbruch geben. Heute konzentrieren sich die Hoffnungen auf die Früherkennung der Krankheit. Wenn wir sie zehn, zwölf Jahre vor Ausbruch der Symptome behandeln, wirken Medikamente wahrscheinlich viel besser.

Sie haben vor Jahren eine Firma gegründet, Memory Pharmaceuticals, um Forschungsergebnisse wirtschaftlich zu nutzen. Haben Sie das auch jetzt vor?

Die Firma wurde bereits 2008 an ein großes Pharmaunternehmen verkauft. Ich bin dort nur noch als Berater tätig. Ob ich mich künftig an der Entwicklung neuer Arzneimittel beteiligen werde, ist ungewiss.

Sie sind inzwischen 86 Jahre alt. Was wollen Sie noch erreichen?

Ich habe ein erfülltes hinter mir, ich muss nichts mehr erreichen. Dass ich weiter im eigenem Labor forschen kann, genieße ich sehr. Ich bin fast jeden Tag in der Universität. Großen Spaß macht mir die Fernsehsendung "Charlie Rose Brain Series", bei der ich als Moderator mitwirke. Auch das Schreiben werde ich so schnell nicht aufgegeben. Gerade sitze ich an einem Aufsatz über die berühmte Heidelberger Prinzhorn-Sammlung mit Bildern von Psychiatrie-Patienten. Auch zu Hause gibt es eine Menge Arbeit wir sind gerade von einem Haus in eine Wohnung umgezogen und bald kommt unser Enkel für einige Monate zu Besuch.

Wie schaffen Sie das bloß alles?

Ich versuche, geistig und körperlich aktiv zu bleiben. Das beste Mittel, um das Gedächtnis fit zu halten, ist das Lernen – und das kann man bis ins hohe Alter. Ich schwimme praktisch jeden Tag, spiele Tennis, und am Wochenende machen wir lange Spaziergänge.

Sie träumen nie vom Ruhestand? Nein. Ruhestand ist Gift und die

Regelaltersgrenze Unsinn Deutschland sollte sie abschaffen.

Bald kommen Sie nach Deutschland. Wie sehen Sie das Land heute?

Sehr positiv. Deutschland hat sich seiner Nazi-Vergangenheit aufrichtig gestellt und sich zu seiner Schuld bekannt. Ganz anders übrigens als Österreich, wo man sich lange in der Opferrolle gefiel. Die Haltung der deutschen Regierung in der Flüchtlingskrise imponiert mir. Dank Angela Merkel betreibt sie die weitsichtigste Politik in Europa.

Das Interview führte Lilo Berg.