

Wissenschaft

Ein Gendefekt macht anfällig für Migräne

Die Erbanlage löst darüber hinaus frühe Müdigkeit aus

Sowohl genetische Merkmale als auch Umweltfaktoren können Migräne verursachen. Jetzt haben amerikanische Forscher erstmals ein defektes Gen identifiziert, das die Anfälligkeit für typische Formen dieser Kopfschmerzen erhöht. Die Träger des Gens litten außerdem unter einem gestörten Schlaf-Wach-Rhythmus. Mit dem mutierten Gen ausgestattete Mäuse zeigten eine erhöhte Schmerzempfindlichkeit und andere Anzeichen, die für Migräne typisch sind. Wirkstoffe, die den Defekt kompensieren, könnten neue Therapien ermöglichen, schreiben die Forscher im Fachjournal Science Translational Medicine.

„Dieses Gen ist sicherlich nicht das einzige, das mit der Migräne verbunden ist. Es ist nur das erste, das wir gefunden haben“, sagt Louis Ptáček von der University of California in San Francisco. Wahrscheinlich seien stets ganz unterschiedliche Kombinationen mehrerer Gene für die komplexe neurologische Krankheit verantwortlich.

Ptáček und seine Kollegen analysierten Gene von vierzehn Patienten einer Familie, in der gehäuft Migräneerkrankungen auftreten. Die Mitglieder dieser Familie litten auch an einer speziellen Form von Schlafstörung. Dabei ist der biologische Tagesrhythmus verschoben: Die Betroffenen werden bereits ab 18 Uhr müde und wachen noch vor dem Morgengrauen auf. Im Erbgut der migränekranken und schlafgestörten Personen fanden die Forscher eine Mutation in einem Gen, das die Produktion des Enzyms Caseinkinase steuert. Diese Veränderung verringerte die Enzymaktivität, was die normale Funktion der inneren Uhr beeinträchtigte.

Genetische Untersuchungen von Patienten einer zweiten Familie bestätigten den Zusammenhang zwischen Migräne und einem defekten Caseinkinase-Gen. Die Wissenschaftler vermuten, dass sich die Fehlfunktion des Enzyms auf Signalwege im Gehirn auswirkt, die sowohl den Schlaf-Wach-Rhythmus steuern als auch die Anfälligkeit für Migräne erhöhen. Weitere Arbeiten sollen nun die genauen Ursachen der Krankheit aufklären und zu neuen Therapien führen. (usa)



So könnte es in der Höhle vor neun Millionen Jahren ausgesehen haben.

Eine Höhle als Raubtierfalle

Tiere suchten nach Wasser

Eine Höhle in der Nähe des heutigen Madrid hat sich vor etwa neun Millionen Jahren als tödliche Falle für eine Reihe von Raubtieren erwiesen. Wissenschaftler aus den USA lösten das Rätsel, weshalb in dem Erdloch so viele Raubtiere verendet waren, die keinerlei Krankheiten aufwiesen. Wie die Forscher der University of Michigan im Fachjournal Plos One berichten, waren die Tiere durch ein Erdloch in die Höhle hinabgesprungen – in der Hoffnung, dort Nahrung oder Wasser zu finden. Sie schafften es dann aber nicht mehr, an die Erdoberfläche zurückzuklettern.

Unter den verendeten Raubtieren waren neben Hyänen ausgestorbene Arten wie Säbelzahnkatzen, Bärenhunde und Vorfahren des Roten Pandas. Bisher hatte man unter anderem vermutet, dass die Raubtiere möglicherweise das Erdloch übersehen hatten und in die Höhle hinabgestürzt waren. (dpa)



Im Hypercube – mehr ist von Skolkovo noch nicht zu sehen – finden derzeit alle Veranstaltungen statt. Auch knapp 50 Firmen sollen dort bereits arbeiten.

Erfindungen nach Plan

Die Wissenschaftsstadt Skolkovo soll Russlands Wirtschaft zukunftsfähig machen – mit deutscher Hilfe

VON LILO BERG

Die Busse mit den deutschen Gästen halten vor dem Hypercube, einem vollverglasteten, siebenstöckigen Gebäude. Hier also, 40 Kilometer südwestlich von Moskau, soll das russische Silicon Valley entstehen. Die Planung ist eine Wissenschaftsstadt, Skolkovo Innovation City, für bis zu 40 000 Studenten, Forscher und Unternehmer. Noch ist davon nicht viel zu sehen. Um den Glaswürfel herum nur flaches Land mit Wäldern und Flüssen, am Horizont die Hochhaussiedlungen der 16-Millionen-Metropole.

Kürzlich war Deutschlandtag in Skolkovo. Siemens und die Max-Planck-Gesellschaft hatten zum Future Dialogue eingeladen, einem zweitägigen Forum zu Innovation in Russland. Gekommen waren einflussreiche Persönlichkeiten aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik. Sogar Premierminister Dmitri Medwedew rauschte zum Abschluss der Veranstaltung herein. Er hat Skolkovo vor vier Jahren ins Leben gerufen und weiß, wie wichtig ausländische Hilfe für die Modernisierung seines Landes ist.

Ideen statt Öl und Gas

Von einer innovativen Ökonomie ist Russland weit entfernt. Als rohstoffreichstes Land der Welt hat man sich lange auf die natürlichen Schätze verlassen. Rund die Hälfte des Staatshaushalts hängt vom Öl- und Gasgeschäft ab – und damit von den Kursschwankungen der Märkte und einer endlichen Ressource.

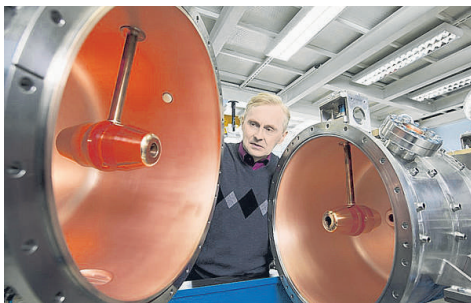
Es ist höchste Zeit, die Weichen neu zu stellen. Künftig, so die Vision der russischen Regierung, sollen Ideen, Erfindungen und Hightech-Produkte den Reichtum des Landes begründen. Daran glauben offenbar nur wenige. Jahr für Jahr verlassen rund eine Viertelmillion Fachkräfte aus Wissenschaft und Wirtschaft ihre Heimat. Begehrt sind vor allem russische Mathematiker und Physiker – in diesen Fächern gehört das Land seit jeher zur Weltspitze.

„Wir müssen unbedingt den Exodus der besten Köpfe stoppen“, forderte Viktor Vekselsberg auf einer Pressekonferenz zum Auftakt des Future Dialogue. Vekselsberg ist ein bulliger Mittfünfziger, ein Multimilliardär, der sein Vermögen mit Rohstoffen, Stahl und Aluminium gemacht hat. Jetzt leitet er das Zukunftsprojekt Skolkovo; rund drei Milliarden Euro stellt die Regierung ihm für den Aufbau zur Verfügung. Das amerikanische Silicon Valley hat Jahrzehnte gebraucht, um zu werden, was es heute ist. In Skolkovo soll das in wenigen Jahren gelingen. Aber geht das überhaupt?

Im Café der Skolkovo Business School ist man schon fast auf Google-Niveau. Milchkaffee und Pizza sind hervorragend, das Ambiente edel und modern. Hier, am Rande des Skolkovo-Campus, soll die russische Wirtschaftselite von morgen ausgebildet werden. Angeboten werden MBA-Kurse und Fortbildungen für Führungskräfte. Aber an diesem Mittag im April ist kaum jemand in dem Gebäude unterwegs.



Modell der Wissenschaftsstadt Skolkovo mit Wohnungen, Läden und Schulen.



Russische und deutsche Forscher entwickeln neue Mikrowellen-Generatoren.

Silicon Valley auf russische Art

Die Wissenschaftsstadt Skolkovo Innovation City soll Russland als Forschungsstation an die Weltspitze bringen. Auf einem Areal von 380 Hektar entsteht derzeit eine Stadt nach dem Vorbild des amerikanischen Silicon Valley – mit einer Universität, einem Industriepark und Büros. Ausgelegt ist sie für bis zu 40 000 Menschen. 2017 soll die Stadt stehen.

Unterstützung kommt aus dem Skolkovo-Stiftungsrat. Den Vorsitz haben die Nobelpreisträger

Roger Kornberg, Chemieprofessor aus Stanford, und der russische Physiker Zhores Alferov übernommen. Dem Rat gehören viele Konzernchefs an, darunter Peter Löscher von Siemens.

Seit zehn Jahren investiert die russische Regierung wieder stärker in die Forschung. Bis 2020 sollen die Ausgaben für Forschung und Entwicklung von derzeit 1 Prozent auf 2,5 bis 3 Prozent des Bruttoinlandsprodukts steigen. Hierzulande sind es bereits 3 Prozent.

Die Russische Akademie der Wissenschaften mit ihren mehr als 450 Instituten spielt eine zentrale Rolle. Sie erhält rund 65 Prozent der staatlichen Mittel für Grundlagenforschung. Die restlichen Gelder fließen überwiegend in Forschungsinstitute großer Firmen.

Forschung und Entwicklung sind in Russland Sache des Staates. Erfinanziert 67 Prozent aller Ausgaben in diesem Bereich. In den OECD-Mitgliedsländern sind es im Schnitt nur 31 Prozent.

Zum Ende des Jahrzehnts soll Skolkovo fertig sein – eine Vorzeigestadt mit modernsten Forschungsstätten, besten Bedingungen für Start-ups und einer Energieversorgung aus überwiegend regenerativen Quellen. Konzentrieren will man sich auf Energietechnik, Medizintechnik, Biotechnologie, Nukleartechnik, Informationstechnologie und Raumfahrt.

Auch die alteingesessene, mächtige Russische Akademie der Wissenschaften ist seit Jahrzehnten auf diesen Feldern tätig. Was dort aber meist unterbleibt, soll in Skolkovo gelingen: Die Grundlagenforschung

Siemens hat derzeit 15 Mitarbeiter vor Ort. Sie arbeiten an Mikrowellenkomponenten für Teilchenbeschleuniger. „Wir waren das erste internationale Unternehmen, das in Skolkovo aktiv war“, berichtet Klaus Helmrich. Von russischer Seite seien alle Versprechen eingehalten worden, lobt der Siemens-Forschungsvorstand. Binnen vier Jahren will das Unternehmen in Skolkovo einen großen Forschungsstandort aufbauen. Rund 150 Wissenschaftler sollen sich um Neuerungen in den Bereichen Energieeffizienz und Steuerungssoftware für die Industrie kümmern. Knapp ein Prozent seines Forschungsbudgets von rund 4,2 Milliarden Euro will der Konzern künftig nach Skolkovo leiten. Helmrich: „Wir werden hier 40 Millionen Euro investieren, hinzu kommen 20 Millionen Euro Projektmittel vom russischen Staat.“

Das Investment könnte sich lohnen. Schon jetzt hat Siemens den Auftrag, das Energieverteilungsnetz der Wissenschaftsstadt zu konzipieren, aufzubauen und zu betreiben. Mit der Paketlösung baut das Unternehmen auf einer Tradition auf, die auf Carl Heinrich von Siemens zurückgeht. Im Auftrag des Zaren begann der Bruder des Firmengründers Werner von Siemens 1852 mit dem Aufbau eines landesweiten Telegrafennetzes, dessen Wartung Teil des Geschäfts war. Auch für die Siemens-Hochgeschwindigkeitszüge, die heute zwischen Nischni Nowgorod, Moskau und Sankt Petersburg verkehren, gibt es langfristige Instandhaltungsverträge.

Auch SAP verspricht sich viel von dem Engagement in Skolkovo, vor allem einen direkten Draht zur kundschaft in Russland. Der größte europäische Anbieter von Firmensoftware ist in der Wissenschaftsstadt mit 150 Mitarbeitern vertreten, 300 überwiegend russische Experten sollen es bis 2015 werden.

Das Korruptionsproblem

Bei aller Anfangseuphorie: Leicht haben es die ausländischen Firmen nicht immer in Skolkovo. Das beginnt bei der aufwendigen und teuren Visa-Beschaffung und geht auf dem Campus weiter. Erst kürzlich soll ein russischer Manager Fördermittel für sich abgezweigt haben. Mit Korruption werde man auch künftig rechnen müssen, sagte Viktor Vekselsberg – aber wir kämpfen dagegen.“ Ein weiteres Problem ist der unzureichende Schutz geistigen Eigentums in Russland. Schutzrechte seien jedoch eine Grundvoraussetzung für forschende Unternehmen, mahnte Siemens-Chef Peter Löscher in Skolkovo.

Zurückhaltend agiert indes die Max-Planck-Gesellschaft (MPG). Deren Präsident Peter Gruss wurde beim Future Dialogue von Vekselsberg umworben, aber konkrete Zusagen ließ er sich nicht abringen. Eine Umfrage bei den Max-Planck-Instituten soll nun zeigen, wie groß das Interesse an Kooperationen mit Skolkovo ist. Auch die finanziellen Rahmenbedingungen seien zu klären. Die MPG hat viel Zeit. Skolkovo nicht.

Hepatitis B gab es schon zu Dinozeiten

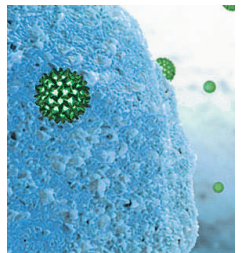
Die Viren hinterließen Spuren im Erbgut von Vögeln

Hepatitis B, eine der häufigsten Virusinfektionen weltweit, ist mehr als 82 Millionen Jahre alt. Das haben Wissenschaftler aus Münster herausgefunden. Forscher der dortigen Universität und des Naturkundemuseums des Landschaftsverbandes Westfalen-Lippe wiesen in Vogel-Erbgut prähistorische Hepatitis-B-Viren nach. Wie sie im Fachjournal Nature Communications berichten, bietet ihre Studie Einblicke in die frühe Evolution von Hepatitis-B-Viren bei Vögeln und Säugtieren. Die Forscher gehen davon aus, dass Hepatitis-B-Viren bei Säugtieren beim Wirtswechsel vom Vogel zum Säuger entstanden sind.

Viren selbst hinterlassen keine Fossilien, die Aufschluss über ihre Vergangenheit geben könnten. Die Gruppe suchte deshalb in Genom-Datenbanken nach Überbleibseln sogenannter paläoviraler Sequenzen in der Erbsubstanz von Wirtsgenomen wie Vögeln. Diese Einschüsse von Sequenzen des Hepatitis-B-Virus im Erbgut von Vögeln verändern sich nur langsam. Deshalb ist es heute noch möglich, viele Millionen Jahre alte virale Erbsubstanzen zu untersuchen.

Ein sensationeller Fund war dabei ein nahezu vollständiges Virusgenom, das sich seit mehr als 82 Millionen Jahren als molekulares Fossil erhalten hat. Diese Entdeckung stamme aus dem späten Mesozoikum – in dieser Zeit bevölkerte noch die Dinosaurier die Erde.

Das Hepatitis-B-Virus wird beim Sex oder durch Blut übertragen und kann schwere Lebererkrankungen auslösen. Gut 240 Millionen Menschen sind nach Angaben der Weltgesundheitsorganisation chronisch mit Hepatitis B infiziert, 500 000 sterben pro Jahr daran. (dpa)



Hepatitis-B-Viren (grün) neben Lymphozyten des Menschen (blau).

Essucht beginnt im Mutterleib

Belohnungssystem beteiligt

Wenn werdende Mütter sich ungesund ernähren, schaden sie nicht nur sich selbst, sondern auch ihrem Kind. Das legen Versuche mit Ratten nahe, die australische Forscher an der University of Adelaide vorgenommen haben. Wie sie im Fachblatt FASEB Journal berichten, wird sich übermäßiger Verzehr von fett- und zuckerhaltigen Nahrungsmitteln („junkfood“) negativ auf das Belohnungssystem im Gehirn des Ungeborenen aus. Die vermutete Folge: Das Kind wird später süchtig nach Essen und braucht mehr davon, um sich gut zu fühlen.

Normalerweise werden im Gehirn Opiode ausgeschüttet, wenn wir etwas Fett- oder Süßes essen. Die Opiode wiederum stimulieren die Produktion des Botenstoffes Dopamin, der ein gutes Gefühl hervorruft. Die Experimente des Teams um Beverly Mühlhäusler zeigten, dass Nachkommen von Rattenweibchen, die viel Fett und Zucker gegessen hatten, ein weniger sensiblen Belohnungssystem aufwiesen. „Übertragen auf Menschen bedeutet das, dass diese Kinder mehr Fett und Zucker zu sich nehmen müssen, um sich gut zu fühlen“, sagt Beverly Mühlhäusler. Auf diese Weise würden Essucht und Übergewicht begünstigt. Mit gesunder Ernährung lasse sich dem im Nachhinein zwar entgegenwirken. Kinder von Junkfood-Müttern hätten es dabei aber ungleich schwerer, ein gesundes Körpergewicht zu halten. (abg.)