Überleben im Klimawandel

Höchst aktuell: Das Buch „Die Eiszeit“ von Brian Fagan

Von Ingeborg Salomon

Eiszeit. Das Wort beschwört Bilder einer klirrend kalten Welt herauf, in der Mammuts mit mächtigen Stoßzähnen durch endlose Schneefelder traben und gewaltige Gletscher die Erde bedecken. Das neue Buch des Anthropologen Brian Fagan „Die Eiszeit“ lässt diese Epoche auf höchst anschauliche Art lebendig werden und gibt einen spannenden Einblick in den aktuellen Forschungsstand.

Auch für Laien gut verständlich, ausführlich bebildert und mit zahlreichen Grafiken versehen, beschreiben Fagan und seine Mitautoren, eine Epoche der Erd- und Menschheitsgeschichte in einem Zeitrahmen von zwei Millionen Jahren – bis heute. Dass die Eiszeit keineswegs durchgängig eiskalt, sondern eine klimatische Achterbahnfahrt von heftig auf- und absteigenden Temperaturzyklen war, erläutert der britische Paläoklimatologe Mark Maslin. Eindrucksvoll beschreibt der Forscher auch, was wir ständig vor Augen haben, uns aber selten bewusst machen: Fast alle Landschaften in unseren gemäßigten Breiten sind von der Eiszeit geprägt, Berge und Täler ebenso wie der Verlauf der Themse.

Doch wie haben sich Menschen und Tiere entwickelt? Ein Foto zeigt die Fußabdrücke von Australopitheciden, „südlichen Affen“, in der Vulkanasche Tansanias, die eindrucksvoll den aufrechten Gang des Menschenaffen belegen – vor 3,5 Millionen Jahren. Auch in dem Kapitel über die Tierwelt kommt der Leser aus dem Staunen nicht heraus: Die längsten belegten Mammutstoßzähne wurden in Texas entdeckt – und sind stattliche 4,90 Meter lang, wie ein Foto belegt. Am Ende dieses höchst interessanten und gleichzeitig unterhaltsamen Buches ziehen die Autoren ihr Fazit für die Gegenwart: Unser Planet ist immer noch von zahlreichen Eisflächen bedeckt, und wir blasen täglich riesige Mengen an Treibhausgasen in die Atmosphäre. Wir sollten das schleunigst lassen, denn ein Klimawandel – und das beweisen die Untersuchungen der Eiszeit – kann ausgesprochen schnell erfolgen. Jetzt liegt es an uns. Zur Vertiefung empfiehlt sich die Ausstellung „Eiszeit – Kunst und Kultur“ mit Funden aus der Eiszeit, die teilweise aus Baden-Württemberg stammen, im Kunstgebäude Stuttgart, Schlossplatz 2. Bis 10. Januar (www.eiszeit-2009.de).

ⓘ **Info:** Brian Fagan, Die Eiszeit, Theiss-Verlag, Stuttgart, 2009, 240 Seiten, 29.90 Euro.

Korn für Korn vitaminreich und gesund

Reis ist nicht gleich Reis. Forscher haben im Erbgut von 20 Reissorten jetzt über 160 000 Unterschiede aufgespürt und daraus eine Variationskarte erstellt. Sie könnte helfen, die Gene herauszufinden, die für die Züchtung ertragreicher und nährstoffhaltiger Sorten wichtig sind. Einer der führenden Forscher auf diesem Gebiet ist Dr. Peter Beyer von der Universität Freiburg. Sein Foto zeigt unterschiedlich stark mit Provitamin A angereicherte Reissorten im Vergleich zum normalen Reis. Je mehr Provitamin A die Körner enthalten, desto gelber ist der Reis. Vitamin A ist wichtig für das Immunsystem, ein Mangel führt zu einer erhöhten Anfälligkeit für Infekte und zu Nachtblindheit, in schweren Fällen zu Erblindung. Wenn die neuen Sorten zugelassen sind, könnten sie in Entwicklungsländern dazu beitragen, die hohen Sterblichkeits- und Krankheitsraten von Müttern und Kindern zu senken. Hier ist Reis oft das einzige Nahrungsmittel.

sal / Foto: goldenrice.org

Das Geheimnis des Körpergeruchs

Ein einziges Eiweißmolekül verursacht penetrantes Müffeln

dpa. Ein einziges Eiweißmolekül löst nach Erkenntnissen Hamburger Industrieforscher unangenehmen Körpergeruch bei schwitzenden Menschen aus. Alle geruchsbildenden Schweißbestandteile werden demnach von diesem Transportprotein an die Hautoberfläche befördert, fanden Wissenschaftler des Forschungszentrums der Beiersdorf AG in Hamburg heraus. Erst an der Hautoberfläche werden die Schweißbestandteile durch Bakterien zerlegt. Dabei entstehen Stoffe, die den typischen Geruch ausmachen. Die Forscher entdeckten bei ihren Untersuchungen zum Schwitzen einen entscheidenden Genunterschied zwischen Asiaten und Europäern. Je nach regionaler Herkunft tritt bei 30 bis 100 Prozent der asiatischen Bevölkerung kein ausgeprägter Körpergeruch auf. Bei diesen Menschen ist das Transportprotein ABCC11 genetisch bedingt nicht aktiv. Möglicherweise habe sich diese Genvariante, bei der nur ein einzelner Erbgutbaustein verändert ist, in asiatischen Bevölkerungsgruppen schnell durch die Partnerwahl durchgesetzt. Eine Vorliebe für wenig riechende Partner erscheine als plausible Erklärung für die Verbreitung dieser Genvariante in Asien, so die Forscher.

Neue Strategien gegen den Querschnitt

Prof. Dietmar Fischer entschlüsselte molekulare Mechanismen, wie Nervenzellfortsätze wieder nachwachsen können

Von Arndt Krödel

Lange Zeit war es ein Dogma der Medizin: Nach einer Querschnittlähmung gibt es keine Möglichkeiten mehr, die Funktionsverluste jemals wieder zu beheben. Eine Heilung scheint auch in den nächsten Jahren nicht realistisch, doch liefert die Grundlagenforschung hoffnungsvolle Ansätze dafür, dass eines Tages eine teilweise Regeneration der geschädigten Nervenzellen möglich sein könnte. Für seine Arbeiten auf diesem Gebiet erhielt jetzt Prof. Dietmar Fischer von der Universität Ulm den mit 15 000 Euro dotierten Forschungs-Förderpreis der Deutschen Stiftung Querschnittlähmung (DSQ).

Die Stiftung, deren Stiftungsratsvorsitzender der Heidelberger Paraplegiologe Prof. Hans Jürgen Gerner ist, vergibt den Förderpreis seit mehr als zehn Jahren. Er unterstützt Ansätze zur Bekämpfung der Querschnittlähmung und zur Verbesserung der Lebenssituation Querschnittgelähmter.

Der Fokus von Prof. Fischer liegt auf den Nervenzellen im Rückenmark, genauer auf deren langen Ausläufern: Über diese „Axone“, wie die Fachsprache sie nennt, werden Reize vom Gehirn zum Beispiel zu den Muskeln und umgekehrt weitergeleitet. Bei einer Verletzung des Rückenmarks kommt es zu einer Durchtrennung der Axone und damit zu den für die Querschnittlähmung typischen Funktions- und Sensibilitätsverlusten. Dass diese Einbußen nicht umkehrbar sind, hat seinen Grund darin, dass die Nervenzellfortsätze unter normalen Umständen nicht nachwachsen können. Deshalb beschäftigen sich einige Forschungsstrategien damit, wie man die Nervenzellen wieder dazu bringen kann, ihre Ausläufer zu regenerieren. Das galt bisher als unmöglich – und damit galt eine Querschnittlähmung als besiegelt.

Förderpreis für die Forschung

Dietmar Fischer, Junior-Professor in der Abteilung für Experimentelle Neurologie der Universität Ulm, ist einer der Grundlagenforscher, die diese These in Frage stellen. Sein Modell ist nicht das Rückenmark selbst, sondern der Sehnerv – ein gut geeignetes Modell für seine Fragestellungen, weil der Sehnerv und die Netzhaut genauso zum zentralen Nervensystem gehören wie Gehirn und Rückenmark. Ihr anatomischer Aufbau ist jedoch einfacher und die Zugänglichkeit im (Tier-)Experiment viel leichter. Wie beim Rückenmark werden auch bei einer Schädigung des Sehnervs die Fortsätze der Nervenzellen unterbrochen und können sich normalerweise nicht regenerieren.

Bereits in früheren Experimenten konnte Fischer zeigen, dass Nervenzellen in der Netzhaut – so genannte Retinale Ganglienzellen – durch die Auslösung bestimmter entzündlicher Prozesse reaktiviert werden können. Wird zum Beispiel die Augenlinse verletzt, kommt es zu diesen entzündlichen Vorgängen. In der Folge können die Netzhautzellen dann erneut Fortsätze in den verletzten Sehnerv hinein ausbilden. Der Arbeitsgruppe von Fischer ist es nun gelungen, die zu Grunde liegenden Mechanismen zu entschlüsseln. „Denn das ist die Voraussetzung dafür, dass wir Medikamente entwickeln können, um diese Prozesse viel gezielter in Gang zu setzen", erläutert der Forscher.

Er fand heraus, dass bestimmte Zellen aus der „Nachbarschaft“ der Nervenzellen – man nennt sie Astrozyten – während der entzündlichen Prozesse kontinuierlich Eiweiße freisetzen, die in eine direkte Wechselbeziehung mit den geschädigten Nervenzellen in der Netzhaut eintreten. Dadurch werden bestimmte Signalwege „angeschaltet“ und ein Programm zur Neubildung von Axonen in Gang gesetzt, und die Fortsätze der Nervenzellen können nachwachsen. Durch diese Entschlüsselung wurde die Voraussetzung dafür geschaffen, die vielversprechenden Ansätze auch auf Nervenzellen des Rückenmarks zu übertragen. Möglicherweise lassen sich so neue therapeutische Strategien nach einer Querschnittlähmung entwickeln.

Forscher wie Dietmar Fischer denken hier allerdings in großen Zeiträumen: „In den nächsten zehn Jahren wird man sicherlich zumindest keine für jeden Patienten verfügbare Therapie parat haben“, dämpfte der Forscher bei der Preisverleihung in Leipzig allzu große Erwartungen.

„Alles tut weh, und keiner weiß, warum“

Über Schmerzwahrnehmung und Schmerzverarbeitung im Gehirn sprach Dr. Iris Klossika beim Netzwerk Alternsforschung

Von Ingeborg Salomon

Der Kopf tut weh, der Rücken spannt, und der Finger blutet nach einem Schnitt mit dem Brotmesser – wir alle kennen diese Schmerzen. Doch was geschieht eigentlich im Gehirn, wenn die Nervenfasern Schmerzen signalisieren? Was ist „normale“ Schmerzverarbeitung, und wo beginnen krankhafte Veränderungen? Beim Netzwerk Alternsforschung (NAR) sprach am Dienstagnachmittag Dr. Iris Klossika vom Mannheimer Zentralinstitut für Seelische Gesundheit über diese Themen in der Neuen Universität. Was wir als Schmerzen empfinden, so die Psychologin, ist nicht nur durch die objektiven Eigenschaften des Ereignisses bestimmt – zerschnittene Fasern im Finger tun weh –, sondern auch durch unsere emotionale und gedankliche Verarbeitung.

So haben viele Soldaten, die im Kampf schwer verletzt wurden, im Nachhinein erzählt, dass sie den Schmerz zunächst gar nicht gespürt hätten, weil sie sich in Deckung bringen mussten. „In extremen Stresssituationen werden Schmerzen weniger stark wahrgenommen“, bestätigte die Wissenschaftlerin.

Erst im Gehirn nämlich werden die verschiedenen Aspekte des Schmerzes von einem Netzwerk zu einem Gesamteindruck verarbeitet, den unser Bewusstsein dann als Schmerz wahrnimmt. Das ist ein sehr komplexer Prozess, der blitzschnell abläuft. Dabei kommt es im Rückenmark zu Reflexverschaltungen, die auch eine Fluchtbewegung auslösen können: So ziehen wir die Hand zurück, noch bevor sie die heiße Herdplatte erreicht.

Die Reizverarbeitung beginnt an den freien Nervenenden – den Nozirezeptoren des peripheren Nervensystems –, die den Schmerz wahrnehmen. Sie verlaufen im Rückenmark und leiten den Schmerz weiter in verschiedene Teile des Gehirns, wo er zu einer Gesamtwahrnehmung verarbeitet wird. Dieser Prozess läuft nicht bei allen Menschen gleich ab. Bei manchen Krankheiten sei das Schmerzempfinden sehr ausgeprägt oder sehr abgeschwächt, erläuterte Dr. Iris Klossika.

Mehr als die Hälfte der Deutschen hat regelmäßig Kopfweh und nimmt dagegen Tabletten. Doch was passiert bei Schmerzen eigentlich im Gehirn? Foto: Heiko Wolfram

Borderline-Patienten beispielsweise, die unter einer schweren psychischen Störung leiden, sind gegenüber Schmerzen weitgehend unempfindlich. „90 Prozent dieser Patienten verletzen sich selbst, sie ritzen sich beispielsweise mit einer Rasierklinge“, so die Wissenschaftlerin. Messungen mit dem Elektroenzephalographen (EEG) hätten gezeigt, dass sich die objektive Verarbeitung im Gehirn von Borderline-Patienten gegenüber gesunden Probanden gar nicht verändert, die affektive Schmerzverarbeitung aber deutlich reduziert und die gedankliche Schmerzverarbeitung gleichzeitig gesteigert sei. „Erst das Zusammenwirken dieser drei Aspekte ergibt die Schmerzwahrnehmung“, unterstrich Klossika.

Eine starke Überempfindlichkeit gegen Schmerzen zeigen hingegen Patienten, die unter Fibromyalgie leiden. „Von diesem Krankheitsbild sprechen wir, wenn unspezifische Ganzkörperschmerzen mehr als drei Monate anhalten“, so die Psychologin. Bis zu fünf Prozent der Bevölkerung, vorwiegend Frauen, seien betroffen. Warum das Schmerzempfinden bei diesen Patienten so ausgeprägt ist, wissen die Mediziner nicht genau. „Alles tut weh und keiner weiß, warum“, zitierte Klossika ein geflügeltes Wort unter Ärzten. Klar sei nur: „Der Schmerz geht bei ihnen ungebremst ins Gehirn“.

Dass sich im Alter das Schmerzempfinden verändert, ist für Senioren die gute und die schlechte Nachricht zugleich. Die Einwirkung von Hitze beispielsweise nehmen alte Menschen nicht so intensiv wahr wie jüngere, das haben Untersuchungen gezeigt. „Wenn man Probanden einem Hitzereiz aussetzt und sie bittet, einen Knopf zu drücken, wenn der Schmerz beginnt, stoppen Senioren den Versuch viel später als junge Menschen“, berichtete Klossika.

Bei Ischämie-Schmerzen, die auf eine verminderte Durchblutung des Gewebes zurückzuführen sind, sei die Schmerzwahrnehmung hingegen gesteigert, ebenso bei Druckschmerzen. „Die körpereigenen Bremsen, also die Ausschüttung endogener Opioide, funktioniert nicht mehr so gut“, erläuterte die Forscherin. Warum das so ist, ist eins von vielen Rätseln, die die Schmerzforschung in Zukunft noch lösen will.

ⓘ **Info:** Weitere Informationen und die nächsten Termine des NAR finden sich im Internet unter www.nar.uni-heidelberg.de

WISSEN KOMPAKT

Forschungspreis für Stephan Herzig

Dr. Stephan Herzig, Nachwuchsgruppenleiter am Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ), erhielt jetzt den Forschungspreis der Deutschen Adipositas-Gesellschaft. Der Preis ist mit 5000 Euro dotiert und wird jährlich an einen Nachwuchs-Wissenschaftler verliehen, der einen besonderen Beitrag zur Erforschung der Fettleibigkeit geleistet hat. Herzig und sein Team beschäftigen sich mit den molekularen Ursachen für die Entstehung einer Fettleber bei übergewichtigen Patienten. Foto: DKFZ

Super-Mikroskop entsteht in Jülich

Im Forschungszentrum Jülich hat der Bau eines Labors für eines der stärksten Mikroskope der Welt begonnen. Das Elektronenmikroskop mit einer Rekord-Auflösung von 50 Milliardstel Millimetern soll ab 2010 Materialforschern einzigartige Einblicke in die Welt der Atome ermöglichen. Mit dem Mikroskop können atomare Strukturen untersucht werden, die bisher der Forschung nicht zugänglich waren.

Kabeljauöl senkt Lungenkrebsrisiko

Das Öl aus der Leber von Kabeljaus ist in Norwegen schon seit langem als Nahrungsmittel beliebt. Forscher der University of Tromso fanden nun heraus, dass der tägliche Verzehr von Kabeljauöl das Risiko senken könnte, an Lungenkrebs zu sterben. Verantwortlich dafür, so vermuten die Forscher, ist das im Öl enthaltene Vitamin D.