

# Das Glück des Läufers

Deutsche Forscher stellen neue Theorie zur euphorisierenden Wirkung auf

Laufen, laufen, laufen – und plötzlich stellt sich ein Hochgefühl ein. Deutsche Forscher haben jetzt eine neue Theorie aufgestellt, wie es zu diesem euphorischen Zustand kommen kann.

HAMBURG. Langläufer kennen es – dieses Glücksgefühl, das den Schmerz und die Anstrengung vergessen lässt. Ein Glücksgefühl, das auch manche Sportler förmlich süchtig macht, wie Sportpsychologen warnen. Oft wird die Ausschüttung körpereigener Endorphine als Ursache für das „Runner's High“ (Läuferhoch) genannt. Mannheimer und Hamburger Wissenschaftler um Johannes Fuß vom Institut für Sexualforschung und Forensische Psychiatrie am Universitätsklinikum Eppendorf und Peter Gass vom Zentralinstitut für Seelische Gesundheit in Mannheim haben jetzt andere körpereigene Stoffe, die sogenannten Endocannabinoide, stärker ins Spiel gebracht.

Nach ihren Angaben können die im Blut ausgeschütteten Endorphine die Blut-Hirnschranke nicht passieren und damit auch nicht die Effekte auslösen. Anders sehe es aber



Forscher haben sich mit Glücksgefühlen durch Sport befasst. Ein Marathonlauf etwa kann demzufolge förmlich süchtig machen.

bei den lipophilen Endocannabinoide aus, deren Werte im Blut von Läufern ebenfalls ansteigen. In Experimenten sei es erstmals gelungen nachzuweisen, dass das Läuferhoch bei Mäusen mit den Cannabinoid-Rezeptoren zusammenhänge,

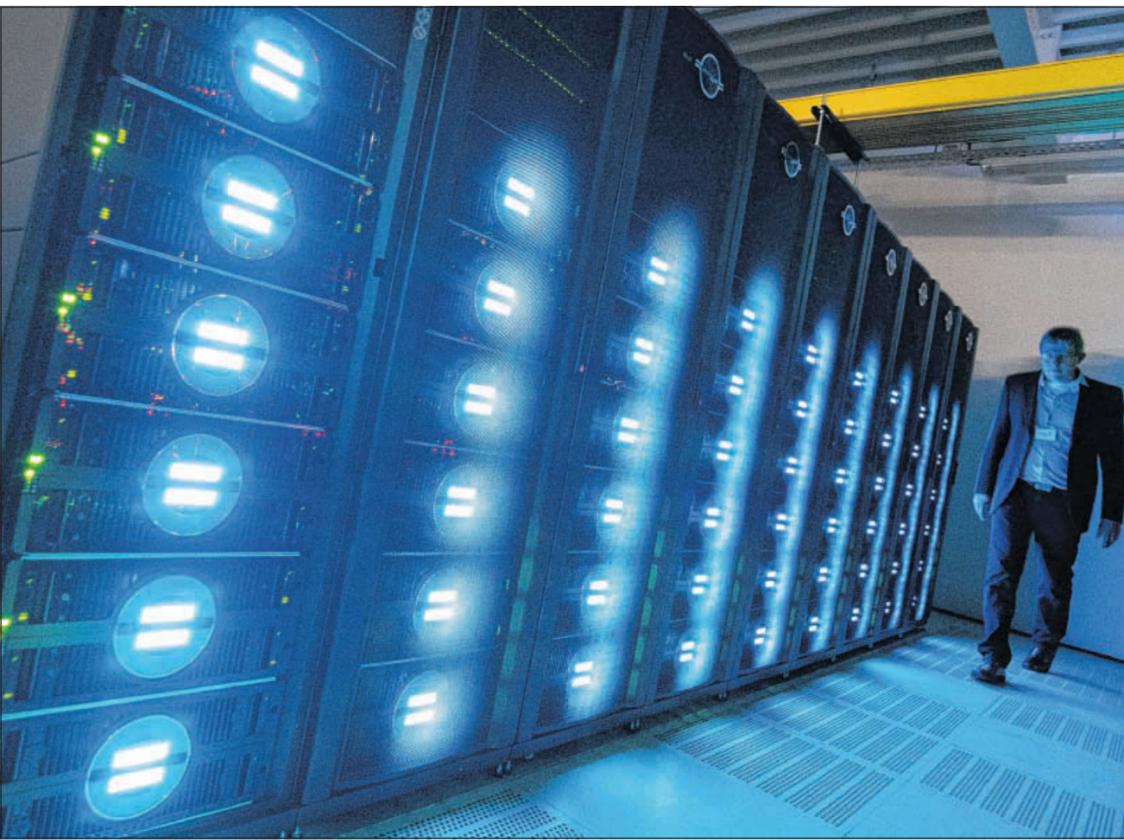
sagt Fuß, der sich generell für ekstatische Zustände interessiert „sowohl beim Sport als auch bei der Sexualität“.

Die Experten testeten ihre Theorie an Mäusen. Die Tiere mussten sich fünf Stunden lang in Laufrädern abstrampeln –

und legten dabei is zu 6,5 Kilometer zurück. Zwar lässt sich an Mäusen kein Glücksgefühl nachweisen, doch das Team konnte dafür Begleiteffekte des Läuferhochs feststellen. Die Langstreckenmäuse waren laut Studie weniger schmerzempfindlich und weniger ängstlich als die Kontrollgruppe.

Die Tests ergaben demnach, dass die Langstreckenläufer unter den Mäusen weniger Angst zeigten und sich länger in die für sie unangenehme helle Umgebung wagten. Um ihre Theorie zu untermauern, gaben die Wissenschaftler den Mäusen Medikamente, die die Endocannabinoid-Rezeptoren blockten. Hier zeigte es sich laut Fuß, dass die positiven Effekte des Läuferhochs ausblieben – es also einen Zusammenhang geben müsse. Die Blockade der Endorphin-Rezeptoren hatte hingegen keinen Effekt auf das Läuferhoch. Die zugrundeliegenden Mechanismen bei Mensch und Maus dürften ähnlich sein, meinen die Forscher.

Für Menschen kann Runner's High oder allgemein zu viel Sport auch ausufern und förmlich süchtig machen. „Es gibt Entzugssymptome, die Betroffenen werden aggressiv und unruhig“, warnt etwa der Sportpsychologe Heiko Ziemann von der Universität Erlangen-Nürnberg. „Sie versuchen alles, um Sport treiben zu können und vernachlässigen ihr soziales Umfeld.“ Andere Experten betonen, dass auch gesellschaftliche Zwänge und das Idealbild eines perfekten Körpers zu einer Sportsucht beitragen können. (dpa)



Daniel Bockwoldt

## Superrechner für Hamburger Klimainstitut

Das Deutsche Klimarechenzentrum in Hamburg hat einen neuen Hochleistungsrechner. Der „Mistral“ genannte Computer werde nach endgültiger Fertigstellung 20 Mal schneller als der alte Rechner. Seine Rechenleistung wachse von heute 1,4 auf 3 Billionen Rechenoperationen pro Sekunde, was etwa der Leistung von 100.000 Notebooks entspreche, hieß es bei der Übergabe des neuen Rechners. Er sei einer der leistungsfähigsten und energieeffizientesten Hochleistungsrechner der Welt, der für Klimasimulationen eingesetzt wird. (dpa)

### KURZ & BÜNDIG

#### Klimaforscher: Nächste Eiszeit fällt aus

MÜNCHEN. Die nächste Eiszeit fällt nach Ansicht des renommierten Klimaforschers Hans Joachim Schellnhuber aus. Grund sei die vom Menschen gemachte Klimaerwärmung. Ohne Einwirkung des Menschen (durch Verfeuerung fossiler Energieträger) stünde die nächste Vergletscherung weiter Teile der Erde nach den Gesetzen der kosmischen Mechanik in etwa 60.000 Jahren an, sagte Schellnhuber, Leiter des Potsdam Instituts für Klimafolgenforschung, am Montagabend zur Eröffnung des 9. Münchner Klimaherbstes. „Der Mensch ist bereits eine so starke geologische Kraft geworden, dass er sogar Eiszeiten unterdrücken kann“, sagte Schellnhuber.

#### Züchtung rudimentärer „Niere“ gelungen

EDINBURGH. Bei der Forschung an im Labor erzeugten Organen ist Wissenschaftlern aus Australien und den Niederlanden ein bedeutender Fortschritt geglückt – ihnen gelang die Züchtung einer rudimentären Niere aus Stammzellen. Die „nierenähnliche“ Struktur sei zwar noch kein Ersatz für natürliche Nieren, könne allerdings in Zukunft Tierversuche bei der Medikamentenforschung überflüssig machen. Die rudimentäre Niere besteht aus zwei verschiedenen Zelltypen (die menschliche Niere hat mehr als 20), so Anatomieexperte Jamie Davies von der Universität Edinburgh.

#### Forscher entdecken neuen Meteoritenkrater

FREIBURG. Zwei Freiburger Wissenschaftler haben zusammen mit einer Erdölexplorationsfirma einen 34 Kilometer großen Meteoritenkrater in der Nafud-Wüste Saudi-Arabiens entdeckt. Es ist der 188. Meteoritenkrater, den Forscher bislang auf der Erde aufgespürt haben. Der Krater liege unter Gesteinsschichten verdeckt und wurde durch Schallwellen erforscht. Nach Berechnungen der Geologen Thomas Kenkmann und Michael Poelchau könnte er durch den Einschlag eines 2,6 Kilometer großen Stein-Asteroiden entstanden sein, der die Erde vor 70 bis 400 Millionen Jahren getroffen hat.

#### Kontaktloser Touchscreen vorgestellt

MÜNCHEN. Die Zukunft des Touchscreens könnte berührungslos sein. Forscher des Max-Planck-Instituts für Festkörperforschung und der Ludwig-Maximilians-Universität in München haben den Prototypen einer neuartigen Displaybeschichtung vorgestellt. Das Material erkennt menschliche Finger schon auf eine Distanz von einigen Millimetern und würde so die Bedienung eines Displays ohne direkten Kontakt erlauben. Besonders bei der Bedienung öffentlicher Automaten könnte dies einen Hygienevorteil bedeuten.

#### Vor dicken Geschäften mit ultradünne Glas

MAINZ. Das Mainzer Traditionsunternehmen Schott bricht mit den herkömmlichen Vorstellungen von Glas. Der eigentlich sehr spröde Werkstoff Glas kann durch chemische Eingriffe sowie spezielle Schneid- und Produktionstechniken extrem dünn und biegsam gemacht werden. Beim Einsatz von Glas anstelle von Silizium könne das Tempo beim Datentransfer von Prozessoren im Vergleich zum bisherigen Stand der Technik verachtfacht werden, erklärte Schott-Projektleiter Rüdiger Sprengard.

Die Welt, belebt und unbelebt, ist aus nur etwa 100 Elementen und deren Verbindungen miteinander aufgebaut. Zum Kennenlernen zeigt die Cellesche Zeitung in Zusammenarbeit mit den „Senior Expert Chemists“, Mitgliedern der Gesellschaft Deutscher Chemiker, einige Beispiele.

Wie ein aufregendes Kunstwerk sieht die Strukturformel der Cobalamine aus und es ist faszinierend, dass die Natur für die Funktionsfähigkeit unseres Organismus derart komplexe Substanzen aufbaut.

Ein wichtiger Vertreter der Cobalamine ist Vitamin B12, das im Organismus in das biologisch aktive Coenzym B12 umgewandelt wird.

Was sind nun Aufgabe und Bedeutung von Vitamin B12?

1920 beobachtete man, dass Hunde, die an einer bösartigen Blutarmut litten, nach Fütterung von roher, Vitamin B12-reicher Leber geheilt wurden.

1948 konnte dann Vitamin B12 erstmals in reiner Form isoliert werden. Der britischen Biochemikerin Dorothy Hodgkin ge-

### AUS DER WELT DER CHEMIE

## Vitamin B12: Rot wie Blut

lang es schließlich 1955, die Molekülstruktur aufzuklären. Dafür wurde ihr 1964 der Nobelpreis für Chemie verliehen. Nach Marie Curie und ihrer Tochter Irène Joliot-Curie war Dorothy Hodgkin erst die dritte Frau, die mit dem Chemie-nobelpreis ausgezeichnet wurde. Zwei Arbeitsgruppen in Harvard und an der ETH Zürich gelang 1972 die Totalsynthese des Vitamins. Bis heute gilt Vitamin B12 als eines der größten jemals in einem Labor synthetisierten Moleküle.

Der menschliche und tierische Organismus sowie Pflanzen sind nicht in der Lage, Vitamin B12 selbst aufzubauen.

In der Natur werden die Cobalamine von Mikroorganismen produziert, die als Symbionten („nützliche Mitbewohner“) im Verdauungstrakt von Tieren oder in Spuren auf der Oberfläche pflanzlicher Wirte (z.B. Früchte des Sanddorns) vorkommen. Industriell wird das Vitamin heute in einem fermentativen Prozess mit Hilfe von Bakterien gewonnen.

Cobalamine sind die einzigen bisher bekannten kobalt-

haltigen Naturstoffe. Das Kobalt (Co)- Ion ist das Zentrum eines Chelatkomplexes mit dem organischen Corrin-Ringsystem. Vitamin B12 ist eine geruchlose, tief dunkelrote, wasseranziehende Substanz. Der tägliche Bedarf ist mit 3 Mikrogramm für Erwachsene extrem gering, nur ein Zehntausendstel der benötigten Vitamin C Menge.

Wir Menschen decken unseren Bedarf an Vitamin B12 durch den Konsum von Fisch und Fleisch, wobei Kalbsleber (60 µg/kg) den höchsten Gehalt aufweist. Für Vegetarier stellen Milchprodukte und Eier die wichtigsten Quellen für ihren Bedarf dar, hier treten kaum Mangelerscheinungen auf. Veganer jedoch sollten B12-Präparate zu sich nehmen.

Lebensnotwendig ist Vitamin B12 für die Zellteilung und die Blutbildung und es spielt eine wichtige Rolle für die Funktion des Nervensystems. Als Cofaktor in Enzymen

