

## QUANTENSPRUNG

Deutschland  
und seine  
Professoren

Diese Woche fing nicht gut an für das Ansehen der Professoren hier zu Lande. In der sonst eher als professorenfreundlich einzustufenden „Frankfurter Allgemeinen Zeitung“ waren zwei Artikel zu lesen, die einen wieder einmal traurig stimmen konnten, über dieses, unser Land – den Wissenschaftsstandort Deutschland.

Erst wird dort über den Klimaforscher Gerald Haug berichtet, der gestern den Leibniz-Preis, diesen höchstdotierten und angesehensten Preis der Deutschen Forschungsgemeinschaft verliehen bekam für seine Arbeiten über die Klimageschichte. Das Besondere an dem Fall ist, dass sich Haug entschieden hat, nicht am GeoForschungszentrum der Helmholtz-Gemeinschaft in Potsdam zu bleiben, sondern zur Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) nach Zürich zu wechseln. Die Gründe für diese Entscheidung sind mir durchaus verständlich – er will Geld, viel Geld zum Forschen, ohne dafür Anträge schreiben zu müssen, und keine Bürokratie. Freiheit, nur das zu tun, was uns am meisten Spaß macht – Forschen –, sich aber von keinem Bürokraten über die Schulter gucken lassen müssen. Das wollen wir alle.

## AXEL MEYER

Professor für  
Evolutionärsbiologie,  
Konstanz



Verglichen mit uns armen Universitätsforschern schwimmt die Helmholtz-Gesellschaft im Geld, hat vielleicht sogar noch mehr davon pro Wissenschaftler als die Max-Planck-Gesellschaft. Beide haben ausgezeichnete Wissenschaftler von Welttrag, beide haben aber auch viel Mittelmaß und „totes Holz“, wie man im Englischen sagt, das weiterhin viel Geld kostet, aber nicht viel leistet und um 17 Uhr den Griffel fallen lässt oder in Kommissionen seine Machtspiele treibt. Man darf dies ja nicht laut sagen, aber am Geld mangelt es den potenziell glücklichen Forschern in den deutschen außeruniversitären Forschungsgemeinschaften nun wirklich nicht. Herr Haug wurde die Bürokratie in der Helmholtz-Gemeinschaft zu viel. An der ETH glaubt er, weniger davon zu haben und damit mehr Freiheit. Gut für ihn! Der internationale Markt um die besten Köpfe soll entscheiden. Wer mehr Forschungsmittel, Freiheit und Lebensqualität bietet und weniger bremst durch Bürokratie, Neid und hemmendes Mittelmaß, zieht die besten Wissenschaftler an. Man kann Haug nur gratulieren und hoffen, dass unser Wissenschaftsstandort daraus lernt.

Nur eine Bitte, lieber Herr Haug: Lehnen Sie die 2,5 Millionen Euro Preisgeld dankend ab und überlassen Sie es anderen im Lande der Steuerzahler, die Ihnen Ihre Universitätsausbildung bezahlt haben. Die deutschen Universitäten brauchen jeden Cent, es werden ja noch genügend Rappen zur Verfügung stehen, oder?

Gleichzeitig mit dem Artikel über Haug, den Leibniz-Preis und seinen Umzug nach Zürich wurde in der „FAZ“ noch der aktuelle Enthüllungsskandal „Professor Unrat“ besprochen. Hier geht es nicht um die Leistungseliten, sondern um die, die ihre Freiheit ausnutzen, um sich mit Nebentätigkeiten eine goldene Nase zu verdienen, und ihre eigentlichen Aufgaben vernachlässigen. Auch dort schneiden die Professoren, die „viel verdienen, wenig arbeiten“ und „faul, korrupt, gierig“ sind, nicht gerade gut ab. Immer das gleiche Lied – Deutschland ist ja bekanntlich Weltmeister in der Disziplin Sozialneid.

Und was ist die Moral von beiden Geschichten? Spitzenforschern wird zu wenig Freiheit gewährt, dem Mittelmaß unter den Professoren zu viel, die sie dann missbrauchen? Vielleicht. Man kann es nicht allen recht machen, aber man sollte größtmögliche Freiheit geben und unnötige Regeln und Bürokratie abbauen, damit die Besten sich entfalten können. Und doch muss es auch „checks and balances“ geben, um Schindluder zu verhindern. Aber die Eier legende Wollmilchsau haben selbst die freiesten Wissenschaftler noch nicht erfunden.

wissenschaft@handelsblatt.com

## In der neuronalen Endlosschleife

Forscher kommen dem Phänomen Ohrwurm auf die Schliche: Warum er so schnell kommt und so langsam geht.

F. HOFMANN | DÜSSELDORF

Kaum ein Mensch über 20 würde sich freiwillig das neue „Tokio Hotel“-Album kaufen. Aber wenn von tropischen Regenfällen die Rede ist, kann es auch Erwachsene erwischen: „Durch den Monsun“ will nicht mehr aus dem Kopf verschwinden. Solch ein Ohrwurm lauert überall: im Radiowecker oder im Handy-Klingelton des Sitznachbarn im Zug. „Die zunehmende Musikberieselung verstärkt die Wirkung von Ohrwürmern noch“, sagt der Wirtschaftspsychologe James Kellaris von der Universität Cincinnati, der sich seit Jahren mit dem Phänomen beschäftigt. Beinahe 98 Prozent der Menschen, so Kellaris, kennen das Gefühl, dass sich Musikstücke im Kopf – gewollt oder ungewollt – stets wiederholen.

Gefährlich ist der Ohrwurm nicht. „Aber die meisten Leute empfinden ihn als nervig“, weiß Kellaris – und hartnäckig. Meist verschwindet er nach einigen Stunden. „Dass er eine Woche oder länger bleibt, ist jedoch nicht ungewöhnlich“, sagt er. Wie intensiv und wie lange er sich im Gehirn breit macht, ist von der Tagesform abhängig: Stress oder Müdigkeit bieten dem unsichtbaren Klangparasiten eine breite Angriffsfläche. Nicht jeder Mensch eignet sich in gleicher Weise als Opfer. „Wer eine niedrige Reizschwelle hat, kann leichter einen Ohrwurm bekommen“, erklärt Eckart Altenmüller, Musikphysiologe und Musiker-Mediziner an der Hochschule für Musik und Theater in Hannover.

Der komplexe Prozess der Musikverarbeitung läuft größtenteils in dem für Höreindrücke zuständigen Teil der Großhirnrinde ab, dem so genannten auditorischen Kortex. Damit ein Musikstück dorthin gelangen kann, werden die akustischen Signale erst im Innenohr in Impulse umgewandelt, die das Nervensystem verarbeiten kann. „Im auditorischen Kortex werden die akustischen Merkmale wie Tonhöhe, Intensität, Timbre oder Rauigkeit innerhalb weniger Millisekunden analysiert und voneinander getrennt“, sagt Stefan Kölsch vom Max-Planck-Institut für neuropsychologische Forschung in Leipzig. Damit ein Ton oder eine Melodie als Ganzes erfasst werden kann, wird die Information im auditorischen sensorischen Gedächtnis zwischen gespeichert. Das Gehirn gruppiert dann Melodien und Rhythmen nach Eigenschaften wie Ähnlichkeit oder Kontinuität. „Klavier und Cello zum Beispiel kann das Gehirn auseinander halten, da sich die Töne des einzelnen Instruments jeweils sehr ähnlich sind“, erklärt Kölsch. Eine musikalische Botschaft erhält das Musikstück, wenn es Assoziationen mit Geräuschen wie Vogelgezwitscher oder Stimmungen weckt. Körperliche Reaktionen wie Gänsehaut oder Tränen entstehen durch das Ansprechen des vegetativen Nervensystems.

Uneinig sind sich die Wissenschaftler darüber, wo genau der Ohrwurm sein Unwesen treibt. In einer noch unveröffentlichten Studie vermutet Altenmüller die Ursache in ei-



Ihre Anziehungskraft auf Teenager ist Erwachsenen ein Rätsel, doch vor Ohrwürmern wie „Durch den Monsun“ ist niemand sicher: Die Band „Tokio Hotel“.

nem doppelten Prozess: „Wer Musik hört, singt sie innerlich auch mit.“ Da zwischen dem Hör- und Singzentrum ein neuronaler Kreislauf bestehe, spornen sich beide gegenseitig immer wieder an. Wenn das Lied bekannt ist, fällt das innerliche Mitsingen deutlich leichter.

Forscher des Dartmouth College im amerikanischen Hanover spielten Probanden daher Lieder mit kurzen Unterbrechungen vor und untersuchten ihre Hirnströme. Bei unbekannt Liedern reduzierte sich die Aktivität der Großhirnrinde während der Pausen. Kannten die Versuchspersonen das Musikstück, nahmen sie die Unterbrechung gar nicht erst wahr. Das Gehirn blieb unverändert aktiv. „Obwohl das Ohr in diesem Moment keine Musik wahr-

nimmt, hört das Gehirn das Lied trotzdem“, sagt William Kelley, Koautor der Studie.

Besonders prädestiniert sind Lieder, die emotionale Erinnerungen wachrufen. „Ohrwürmer sind meist Musikstücke, mit denen man bestimmte Situationen oder Erfahrungen verbindet“, sagt Altenmüller. Die Melodie muss dazu nicht einmal gehört werden. „Als Auslöser kann schon eine einfache Assoziation ausreichen“, erklärt Kellaris. Beim Anblick einer Marmortreppe kann es also passieren, dass man „Marmor, Stein und Eisen bricht“ mitsingt – auch wenn man das Lied seit Jahren nicht gehört hat. „Das musikalische Gedächtnis ist sehr langlebig“, sagt Altenmüller. Dass Ohrwürmer so häufig auftreten, erklärt er damit, dass das Gehirn andauernd mit sich selbst besetzt ist: Im Bewusstsein gebe es stets Erinnerungsspuren.

Prinzipiell kann jedes Musikstück zum Ohrwurm werden. Die Wissenschaftler ermittelten jedoch einige Eigenschaften von Melodien, die besonders leicht im Kopf hängen bleiben. „Am besten sind Lieder, die man mitsingen kann und früher häufig gehört hat – und die eine einfache Melodie haben“, sagt Altenmüller. Reine Instrumentalstücke werden seltener zu Ohrwürmern. Denn bei Melodien mit Gesang werden größere Areale der Großhirnrinde aktiviert als bei Melodien ohne Text, fand David Kraemer vom Dartmouth College heraus: „Wir vermuten, dass Liedtexte im Zentrum des Gedächtnisses stehen.“ Das Wortverständnis verstärkt die Melodiespeicherung. „Texte wirken als doppelter Anker“, bestätigt Altenmüller. Die menschliche Stimme spielt eine besondere Rolle, da sie starke Emotionen bewirken kann.

Werber nutzen diese Eigenschaften, um Werbebotschaften mit so genannten Audio-Logos im Gedächtnis der Konsumenten zu verankern. Bei Rio Reisers „König von Deutschland“ erinnern sich viele Menschen an die Partys ihrer Jugend. Und das macht sich die Elektronik-Kette zu Nutze, die mit dem Lied wirbt. Dennoch ist bei der gewollten Produktion von Ohrwürmern Vorsicht angebracht: „Die Gefahr, dass potenzielle Kunden von einem solchen Song genervt sind, ist relativ groß“, sagt Kellaris. Daher empfiehlt er die Ohrwurm-Strategie nur bei ganz neuen Produkten oder Marken.

Ein Geheimrezept gibt es jedoch nicht. „Leute, die Ohrwürmer komponieren, machen das ganz intuitiv“, weiß Kellaris so gut wie der Musikproduzent Frank Farian. Er hat sich mit Hits wie „Rasputin“ oder „Rivers of Babylon“ im auditorischen Kortex ganzer Generationen verankert. „Die Ohrwürmer entstehen aus dem Bauch heraus“, sagt Farian. „Wenn es zu kribbeln anfängt, merke ich, dass das Lied ein Ohrwurm wird – das ist mein Barometer.“

Farians Bauchgefühl scheint ihn selten zu trügen, denn er wird oft zu seinem eigenen Opfer: „Manchmal werde ich meine Ohrwürmer nächtelang nicht los.“ Der Produzent von Boney M. und Milli Vanilli weiß sich aber zu helfen: „Ich lege meine Lieblingsplatten als Gegenmittel auf, dann ist der Ohrwurm weg – zumindest bis zum nächsten Morgen.“ Auch Altenmüller rät dazu, sich zu Therapiezeiten intensiv mit anderer Musik zu befassen und notfalls lautstark gegen den Klangparasiten anzusetzen. „Man darf bloß nicht daran denken, dass der Ohrwurm verschwinden soll“, rät Kellaris. Je stärker man es versuche, desto intensiver präge er sich ein. Eine Garantie, dass der Ohrwurm endgültig verschwindet, gibt es nicht. Manchmal hilft einfach nur warten. Allein Musikbaueinheiten haben es besser, meint Altenmüller. „Wer weniger Musik hört, hat weniger Ohrwürmer.“

## forward

Text weiterleiten: Mail an [forward@handelsblatt.com](mailto:forward@handelsblatt.com) Betreff: Ohrwurm (Leerzeichen) 9 (Leerzeichen) Mailadresse des Empfängers

## Der Ohrwurm – ein deutsches Phänomen?

## So heißt er anderswo

Offenbar leiden Deutsche besonders an den musikalischen Endlosschleifen im Hirn. Zumindest hat der Begriff „Ohrwurm“ seinen Ursprung zweifellos in Deutschland. Er ist mittlerweile aber als Lehnwort „earworm“ auch im englischen Sprachraum heimisch geworden. Für das Phänomen sind dort auch die Begriffe „melodymania“, „song virus“ oder „repetunitis“ (von „repeat“ = wiederholen) gebräuchlich. In der finnischen Wikipedia findet sich „Korvamato“ als direkte Übersetzung aus dem Deutschen. Das Phänomen ist offensichtlich auch unseren Nachbarnationen bekannt. Die Franzosen sprechen sehr sachlich von einer „musique obsé-



dante“, einer „zwanghaften Musik“. Nur wenig poetischer ist der Ausdruck „canción pegadiza“ im Spanischen: das „klebrige Lied“. Die Italiener dagegen wissen, was Musik anrichten kann, wenn sie von einem „tormentone“ sprechen. Das kommt vom lateinischen „tormentum“, der Folterbank.

## Das tierische Vorbild

Die Insekten aus der Ordnung der Dermaptera werden im Volksmund Ohrwürmer (auch Ohrenschröfler oder Ohrenkneifer) genannt. Eine mögliche Erklärung für den Namen: In der Antike wurden die Tiere pulverisiert als Medizin gegen Taubheit verabreicht. Während die pharmazeutische

Verwendung in Vergessenheit geriet, blieb der lateinische Name „auricula“ (von auris = Ohr) erhalten. Da man sich den Namen nicht anders erklären konnte, wurde allgemein angenommen, dass die Tiere nachts in Ohren kriechen und sich dort mit ihren charakteristischen Hinterleibszangen festbeißen, um im Gehirn ihre Eier abzulegen. Diese – jeder wissenschaftlichen Grundlage entbehrende – Legende ist auch im englischen (earwig) und französischen (perce-oreille) Sprachraum verbreitet. Tatsächlich interessieren sich die in Europa heimischen Arten (Forficulina) nicht für Ohren, sondern fressen weiche Pflanzenteile, Blattläuse und andere Kleintiere.

## Forscher können erstmals die Entstehung der Anden erklären

Sehr breite tektonische Verschluckungszone verhalten sich anders als kleine

DÜSSELDORF. Die Verschluckungszone (Subduktionszone) der tektonischen Erdplatten sind wichtige Antriebskraft der Plattenbewegung der Erdkruste. Sie heißen so, weil sich eine Platte unter die angrenzende schiebt, wodurch ein tiefer Graben entsteht. Die größte solche Zone liegt vor der Pazifikküste Südamerikas, wo sich die Nazca-Platte unter die südamerikanische schiebt.

Eine Modell-Studie von Forschern der Nationaluniversität in Canberra und der Monash-Universität in Melbourne in der Zeitschrift „Nature“ beschreibt die erdgeschichtliche Entwicklung und Verschiedenheit der Verschluckungszone erstmals dreidimensional und mit Blick auf die Ausdehnung der Platten.

Letztere, so Wouter P. Schellart und Kollegen, kontrolliere die Krümmung der Verschluckungszone und die Geschwindigkeit ihres „Rückzugs“. Die Studie mit dreidimensionalen numerischen Modell-Simulationen konnte nicht nur die Krümmung ozeanischer Gräben und der Bögen vulkanischer Inseln erklären, sondern vor allem auch die bislang rätselhafte Entstehung der Anden. Hochgebirge entstehen sonst eher, wenn sich zwei Platten in einer Kollisionszone gegenseitig in die Höhe schieben.

Die Forscher zeigen, dass die Rückzugsgeschwindigkeit des Verschluckungsgrabens umso schneller ist, je weniger groß der Rand der untertauchenden Platte ist. Die

schnellste Geschwindigkeit beträgt 6-16 Zentimeter jährlich in der Nähe des Grabens. Mit wachsender Entfernung davon nimmt auch die Geschwindigkeit der Erdplattenbewegung deutlich ab.

Sehr lange Plattenränder sind im Zentrum fast unbewegt und entwickeln eine konvexe (nach außen gewölbte) Geometrie, wie die südamerikanische Pazifikküste zeigt. Im Zentrum der Verschluckungszone kann es sogar zu einem leichten Vorrücken kommen, was die Entstehung der Anden bewirkt haben dürfte. Zu den Seiten hin (z. B. zur südlichen Küste Chiles) wird die Rückzugsgeschwindigkeit größer, und es entwickelt sich eine konkave (nach innen gewölbte) Form der untertauchenden Platte. *fk*

## Studie über Gen-Mais weckt Zweifel an dessen Unbedenklichkeit

Gesundheitsrisiken für in Deutschland zugelassenes Futtermittel

DÜSSELDORF. Eine in Deutschland zugelassene genveränderte Mais-Sorte birgt möglicherweise Gesundheitsrisiken. Französische Wissenschaftler des „Committee for Independent Research and Genetic Engineering“ (CRIIGEN) kamen nach einer Neuauswertung von Tierversuchdaten zu dem Ergebnis, dass „man nicht schließen könne, dass der genmanipulierte Mais MON863 ein sicheres Produkt ist“. Die vollständige Studie wird in der Zeitschrift „Archives of Environmental Contamination and Toxicology“ veröffentlicht.

Die amerikanische Herstellerfirma Monsanto hatte für die Zulassung von MON863 bei der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit 2002 entsprechende Daten

eingereicht. In Nordamerika wird der Mais als Futter- und Lebensmittel bereits angeboten. Er ist seit Januar 2006 für den Import in die EU als Lebens- und Futtermittel zugelassen. MON863 produziert ein Insektengift, das die Pflanze gegen den Schädling Maiswurzelbohrer resistent macht. Im Fütterungsversuch mit Ratten wiesen die Tiere den Wissenschaftlern zufolge Vergiftungssymptome und Schädigungen an Leber und Nieren auf. Die Ratten zeigten außerdem leichte, aber dosisabhängige Wachstumsunterschiede. Der leitende Autor der Studie, Gilles-Eric Seralini von der Universität Caen, schreibt: „Es gibt erhebliche Mängel in der statistischen Auswertung der Studie, wie sie von Monsanto vorge-

legt wurde.“ Monsanto's statistische Methoden seien nicht genau genug gewesen, „um die Störung in den biochemischen Parametern zu entdecken.“ Die Studie geht auf eine Initiative der Umweltschutzorganisation Greenpeace zurück.

Ein Sprecher des Unternehmens sagte zu den Vorwürfen: „Schon mehrere Male hat Greenpeace versucht, eine Fütterungsstudie mit MON863 Mais in Frage zu stellen. Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit und das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit (BVL) haben die gesamte Fütterungsstudie gründlich geprüft und festgestellt, dass MON863 genauso unbedenklich für Gesundheit und Umwelt ist wie herkömmlicher Mais.“ *fk*

## UNSERE THEMEN

MO ÖKONOMIE

DI ESSAY

MI GEISTESWISSENSCHAFTEN

DO NATURWISSENSCHAFTEN

FR LITERATUR

## Die lange Kindheit des Homo sapiens

DÜSSELDORF. Vor 160 000 Jahren blieben unsere Vorfahren genauso lange Kind wie wir heute. Dies konnten Forscher vom Leipziger Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie und der European Synchrotron Radiation Facility (ESRF) in Grenoble nachweisen. Die in den „Proceedings“ der amerikanischen Akademie der Wissenschaften veröffentlichten Untersuchungsergebnisse der Zähne eines vor 160 000 Jahren gestorbenen Homo-sapiens-Kindes zeigen, dass biologische, verhaltensspezifische und kulturelle Merkmale des modernen Menschen erst relativ spät entstanden sind.

Dass evolutionäre Vorstufen des modernen Menschen (Australopithecus- und frühe Homo-Arten) ähnlich wie Schimpansen kürzere Wachstumsperioden als heutige Menschen hatten, ist bereits bekannt. Doch bisher war unklar, ab wann das menschentypische Merkmal einer langen Kindheit auftrat. Die Forscher konnten nun zeigen, dass ein früher Vertreter von Homo sapiens aus Djebel Irhoud (Marokko), der mit etwa acht Jahren starb, ein modernes Wachstumsprofil aufweist. Die fossilen Überreste seiner Zähne zeigen einen Entwicklungsstand, der dem eines gleichaltrigen heutigen Kindes entspricht.

Das Wachstum der Zähne und vor allem das Alter, in dem die ersten Backenzähne durchbrechen, ist ein Hinweis zur Rekonstruktion von Wachstumsprozessen bei menschlichen Fossilien. Indem man die Wachstumslinien von Zähnen, ähnlich den Jahresringen von Bäumen, analysiert, kann man Entwicklungsrate und -zeit noch Millionen Jahre nach dem Tod feststellen.

Dafür benutzten die Forscher eine hochauflösende 3-Phasen-Mikrotomographie mittels Synchrotron-Röntgenstrahlung, die das Untersuchungsobjekt dreidimensional aufzeichnet. Die von Paul Tafforeau am ESRF entwickelte Anwendung enthüllt winzige Wachstumslinien in den Zähnen – ohne sie zu zerstören. Tanya Smith und Kollegen vom Max-Planck-Institut verglichen dann die Informationen zum Zahnwachstum des Steinzeit-Kindes mit denen anderer fossiler sowie heute lebender Menschen, um herauszufinden, ob das moderne Merkmal einer verlängerten Wachstumsphase vorhanden war.

Während fossile Funde eine komplexe Geschichte der anatomisch-morphologischen Veränderungen in der Steinzeit erzählen, wusste man bisher wenig über die Veränderungen der Wachstumsphase, das Einsetzen der Geschlechtsreife und die Lebenserwartung. Das Forscherteam vermutet einen Zusammenhang zwischen der langen Kindheit und den Ursprüngen sozialer, biologischer und kultureller Veränderungen. Diese waren notwendig, um den von Erwachsenen abhängigen Kindern bessere Lernmöglichkeiten zu geben. *fk*