

# Wissenschaft

Nr. 33/2003 11. August 2003

## SCHWERPUNKT

Der Bodensee wird sauberer und kehrt zur Normalität zurück – Nur die Fischer hätten ihn gerne etwas „schmutziger“ .....	2
Hintergrund: Der Bodensee .....	6

## UMWELT

Mit dem Gift geht die Resistenz .....	7
Kleinere Babys nach dem Terrorangriff auf das World Trade Center .....	8

## GENETIK

Gentechnisch veränderte Pflanzen produzieren mehr Vitamin E: widerstandsfähige Sorten und besseres Öl .....	8
--	---

## PALÄONTOLOGIE

Zerstörten prähistorische Buschfeuer die Lebensgrundlage der exotischen Tierwelt Australiens?.....	9
130 Millionen Jahre alter Spinnenfaden entdeckt.....	10

## TECHNIK

In Berlin wird der Statistikkunterricht neu erfunden .....	11
--	----

## MEDIZIN

Schnelle Impfung gegen Ebola – Schutz wirkt bislang aber nur bei Affen .....	14
Bauchschmerzen, Lampenfieber und verschobene Kiefergelenke: Musik macht Musiker krank .....	16

## BIOLOGIE

Kosmetik und Lebensmittel machen asiatische Riesenhornissen wild .....	18
---	----

## BÜCHER

Auf der Fährte der Zeit.....	19
------------------------------	----

<b>WOCHENRÜCKBLICK</b> .....	20
------------------------------	----

<b>TERMINE</b> .....	26
----------------------	----

Verantwortlich: Thilo Resenhoft, Tel.: 0 40/41 13 - 22 68, E-Mail: [wissenschaft@sonderdienste.de](mailto:wissenschaft@sonderdienste.de)

### SCHWERPUNKT

## Der Bodensee wird sauberer und kehrt zur Normalität zurück – Nur die Fischer hätten ihn gerne etwas „schmutziger“

**Langenargen (dpa/fwt)** – Der Bodensee ist so sauber wie seit Jahrzehnten nicht mehr. Trotzdem klagen die Fischer an den Ufern Deutschlands, Österreichs und der Schweiz über magere Fänge. Das Wasser ist so rein, dass die Nährstoffe für deutlich weniger Felchen und Barsche als noch vor 20 Jahren reichen. Etliche Fischer wünschen sich den Bodensee daher ein wenig „dreckiger“. Vor allem etwas mehr Phosphat im Wasser würde das Plankton besser wachsen lassen, den Fischen damit mehr Nahrung liefern und so die Fangzahlen erhöhen. So jedenfalls lautet eine viel zitierte Gleichung am Ufer des größten deutschen Sees.

### **Zurück zur Natur**

Seit den neunziger Jahren gehen den rund 150 Berufsfischern im Dreiländereck deutlich weniger Barsche und neuerdings auch weniger Felchen ins Netz. Zahlreiche Kläranlagen und neue Vorschriften halten das als Dünger wirkende Phosphat zurück und versetzen den Bodensee damit in jenen naturnahen Zustand zurück, in dem er sich noch in der ersten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts befand. Das Gewässer ist – wie ursprünglich fast alle Seen des Voralpenlandes – von Natur aus eher arm an Nährstoffen und bietet vergleichsweise wenigen Fischen Nahrung. Damit sind die sinkenden Fänge ein Zeichen für das sauberere und damit nährstoffärmer werdende Wasser und damit den erfolgreichen Schutz des rund 570 Quadratkilometer großen Sees. Er versorgt rund vier Millionen Menschen mit Trinkwasser und zieht jährlich Millionen Touristen an.

### **Importware: schmackhaften Blaufelchen**

Viele von ihnen möchten die schmackhaften Blaufelchen probieren, die für den Alpenrand-See typischen Fische aus der Familie der Coregonen. Doch was der Gast auf der Karte findet, muss nicht unbedingt im Wasser vor der Gasthaustür gefangen worden sein. Etliche Gastronomen greifen inzwischen auf Importware zurück, um den Bedarf zu decken. Vielleicht ist für ein Drittel der Berufsfischer kein Platz mehr.

1989 wurden im größeren Bodensee-Obersee rund 1200 Tonnen Fisch angelandet, davon 809 Tonnen Felchen, 162 Tonnen Barsche und 230 Tonnen sonstige Fischarten, berichtet Rainer Berg, Leiter der

Fischereiforschungsstelle des Landes Baden-Württemberg in Langenargen. 2002 seien es lediglich 733 Tonnen Felchen, 59 Tonnen Barsche und 83 Tonnen sonstige Fischarten gewesen, also ein deutlicher Rückgang.

### ***Schwankungen und Phosphat***

Für das Jahr 1953, als der See noch sauberer war, verzeichnet die Statistik lediglich einen 600-Tonnen-Fang (243 t Felchen, 168 t Barsche). 1954 waren es 438 Tonnen insgesamt (195 t Felchen, 94 t Barsche), die aus den Netzen gesammelt wurden, berichtet Berg. Diese Schwankungen hängen zumindest teilweise mit dem Phosphatgehalt des Wassers zusammen, die Waschmitteln als Wasserenthärter zugesetzt werden, sagt er. „In den fünfziger Jahren lagen die Phosphatwerte bei rund fünf bis sieben Milligramm pro Kubikmeter Wasser“, erklärt Berg.

Später wurde es mehr: Von den 50er Jahren an musste der Bodensee durch die steigende Verwendung von Phosphat haltigen Waschmitteln und Kunstdünger immer größere Mengen verkraften. Der Gehalt schnellte in die Höhe, bis er 1979 mit 87 Milligramm pro Kubikmeter das Maximum erreichte. Heute sind es mit 12 bis 13 Milligramm pro Kubikmeter wieder viel weniger.

### ***Explosionsartiges Wachstum, umgekippter See***

Ist die Phosphat-Konzentration zu hoch, vermehren sich Algen explosionsartig und wachsen mit katastrophalen Folgen: Absterbende Pflanzen sinken zu Boden, wo sie von Bakterien zersetzt werden. Dabei verbrauchen die Mikroorganismen viel Sauerstoff. Diese lebensfeindlichen Bedingungen werden als das Umkippen des Sees bezeichnet.

Gleichzeitig bedeuteten mehr Algen aber auch mehr Nahrung für Wasserflöhe und damit die Fische. „Das lief so lange, bis die ergriffenen Reinhaltmaßnahmen den Nährstoffgehalt im See wieder senkten“, sagt Berg und meint damit vor allem den Bau zahlreicher Kläranlagen entlang des Ufers und im Umland des Sees. „Der Erfolg kam postwendend“, meint der Forscher mit Blick auf die Konzentration des Phosphates im See. Bis 1990 ging der Phosphatwert wieder auf weniger als 30 Milligramm zurück. Heute sind es im Durchschnitt 12 bis 13: Die Kläranlagen haben besser gearbeitet als angenommen.

Wie sich die Zahl der Fische künftig entwickelt, ist nach Bergs Ansicht unklar. „Wir hatten noch nie die Situation, dass ein ehemals überdüngter See wieder so sauber wurde.“ Allerdings habe sich in einigen kanadischen Seen gezeigt, dass der Fischbestand bei besonders niedrigen

Phosphatwerten um 11 oder 12 Milligramm zusammengebrochen sei, weil den Tieren nicht mehr genügend tierisches Plankton zur Verfügung stand. „Wir wissen aber nicht, ob und wann es zu einem noch stärkeren Einbruch kommen könnte.“

### ***Auch der Barsch macht sich rar***

Weniger Nährstoffe im Wasser bedeuten zudem ein langsames Wachstum. Waren Felchen früher beim Fang maximal 3 Jahre alt, sind sie heute bis zu 6. Auch der Barsch macht sich rar. Nur noch rund 140 Tonnen des auch Kretzer oder Egli genannten Raubfisches fanden sich 2000 in den Netzen. Vor 20 Jahren war es mehr als das Doppelte. Auch die Barsche finden inzwischen weniger Nahrung. Zu Zeiten großer Produktivität fraßen die Raubfische nicht nur kleine Fische, sondern auch die zahlreichen Wasserflöhe, die wiederum von dem riesigen Planktonangebot profitierten. Der Rückgang der Nahrung lässt nun auch die Zahl der Barsche wieder sinken.

Wie stark Bestand und Fang in dem Alpenrand-See tatsächlich vom Phosphatgehalt abhängen, klärt zurzeit eine Studie unter Federführung von Helmut Müller. Er leitet das Institut für Seenforschung, ebenfalls in Langenargen. Voraussichtlich Ende des Jahres soll feststehen, wie viele Fische im Bodensee leben und wie dieser Bestand nachhaltig bewirtschaftet werden kann. Müller und seine Helfer haben die dazu nötigen Daten mit Echolot-Messungen gesammelt und werten sie nun aus.

### ***Diskussion auf falscher Grundlage***

Allerdings fußt die Diskussion um zu viel oder zu wenig Fische und Phosphat nach Ansicht des Forschers auf der falschen Grundlage. „Als Bezugspunkt dürfen nicht die hohen Fänge zu Zeiten der starken Phosphat-Konzentrationen dienen“, verlangt Müller. „Damals war der See richtiggehend krank. Die Region hat seinerzeit an dem Ast gesägt, auf dem sie gesessen hat.“ Als Standard müssten vielmehr die Fangzahlen zu Beginn der 50er Jahre oder noch davor herangezogen werden, als der See noch weitgehend sich selbst überlassen war. Zugleich weist der Wasserschützer darauf hin, dass es nicht nur 150 Berufsfischer rings um den See gibt, sondern auch vier Millionen Menschen, die ihr Trinkwasser daraus beziehen. Und viele Menschen, die vom Tourismus leben, der wiederum auf einen möglichst sauberen See angewiesen ist – ohne ein Zuviel an Phosphat. „Wir müssen also alle diese Interessen unter einen Hut bringen.“ Dazu zählen auch die der Schiffer, der Vogelschützer, der Anwohner oder der umliegenden Gemeinden.

In diesem Zusammenhang stellt sich für alle Beteiligten unter anderem die Frage, wie viel Phosphat ins Wasser gelangen darf – oder gelangen soll. Die Fischer in Bayern, Baden-Württemberg, dem österreichischen Vorarlberg und den drei Schweizer Kantonen St. Gallen, Thurgau und Schaffhausen blicken einigermaßen sorgenvoll in die Zukunft und wagen die unpopuläre Frage, ob die Gewässerreinigung nicht ein bisschen übertrieben werde. Aber Helmut Müller lässt ihre These, weniger Phosphat bedeute weniger Fisch, nicht so einfach gelten. Der Wert sei nur „ein Teil eines Puzzles“, bei dem viele Faktoren von Klima und Strömung über den Düngereintrag bis hin zur Ufergestaltung zusammenwirkten. Ziel sei es, ein Gleichgewicht für das natürliche Überleben im See herzustellen. Ein ökologisch intaktes Gewässer kann nicht so leicht aus dem Gleichgewicht gebracht werden.

### **Tolerierbar: 190 bis 200 Tonnen Phosphat**

Schweizer Forscher haben berechnet, wie das zu erreichen wäre. Demnach dürfen jährlich maximal 190 bis 200 Tonnen Phosphat in den See gelangen, ein Wert, der mittlerweile erreicht ist. Dies führte zu einer Konzentration von etwa 10 Milligramm je Kubikmeter, rechnet Müller vor. Auf diese Weise werde eine dauerhafte Sauerstoff-Konzentration von mindestens 4 Milligramm je Liter Wasser über dem Seegrund sichergestellt. Dann könnte sich der Laich der Felchen, der Mitte Dezember bei rund vier Grad Celsius in die tiefen Wasserschichten sinkt, ohne Probleme entwickeln.

„Dies war zu Hochphosphat-Zeiten vielfach nicht möglich, die vielen Algen-Leichen hatten den Sauerstoff am Seegrund nahezu aufgezehrt. So mussten sehr viele neue Felchen in Zuchtstationen herangezogen und ausgesetzt werden. Besser ist es aber, sich die Tiere natürlich entwickeln zu lassen.“ Zugleich weist Müller darauf hin, dass man das übrige Phosphat nicht „um jeden Preis“ aus den Zuflüssen entfernen, sondern „eine für den See tolerierbare Zufuhr belassen sollte“.

(139 Zeilen / 8794 Anschläge)

**Thilo Resenhoef**

### **Bilder**

Das dpa-Bildarchiv hält zahlreiche Motive bereit, um den Fischfang und die Fischzucht am Bodensee zu illustrieren. Die Bilder können unter der Telefonnummer 0 69/27 16 42 65 angefordert werden

## Internet

- Fischereiforschungsstelle:  
[www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de/la/lva/ffs/](http://www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de/la/lva/ffs/)
- Institut für Seenforschung:  
[www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/abt4/isf/](http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/abt4/isf/)
- Informationen zum Bodensee:  
[www.infodienst-mlr.bwl.de/la/LVA/FFS/Fachinformationen/Bodenseefischereistatistik/ffs-fachinfobodensee.htm](http://www.infodienst-mlr.bwl.de/la/LVA/FFS/Fachinformationen/Bodenseefischereistatistik/ffs-fachinfobodensee.htm)  
[www.wald-online-bw.de/forstamt/tett nang/2wald/bodenseefischerei.htm](http://www.wald-online-bw.de/forstamt/tett nang/2wald/bodenseefischerei.htm)  
[www.bodensee-stiftung.org/docs/standard.asp?id=554&sp=D&m1=926&m2=552&m3=554&m4=&domid=629](http://www.bodensee-stiftung.org/docs/standard.asp?id=554&sp=D&m1=926&m2=552&m3=554&m4=&domid=629)
- Informationen zur Wirkung von Phosphaten auf Gewässer:  
[www.egbeck.de/skripten/bs11-29.htm](http://www.egbeck.de/skripten/bs11-29.htm)
- Informationen zu Felchen:  
[www.murl.nrw.de/sites/fische/steckb/fsb0601.htm](http://www.murl.nrw.de/sites/fische/steckb/fsb0601.htm)

## Hintergrund: Der Bodensee

Der Bodensee ist rund 570 Quadratkilometer groß. An seiner längsten Stelle misst der See 63 Kilometer, die breiteste Stelle beträgt 14 Kilometer. Die größte Wassertiefe beträgt etwa 250 Meter, das Ufer ist 273 Kilometer lang. Das Ufer ist dicht besiedelt. Der See ist ein bedeutendes Wassersportrevier und die Region eine gefragte Erholungslandschaft. Ein dichtes Straßennetz mit hohem Verkehrsaufkommen durchzieht die Region. Sein Wasser versorgt rund vier Millionen Menschen. Auch der Wirtschaft wird das unentbehrliche Naß bis in die Wassermangelgebiete im nördlichen Baden-Württemberg geliefert. Diese Funktion des Bodensees hat höchste Priorität und verlangt besondere Schutz- und Vorsorge-maßnahmen.

Der See ist Winterquartier für etwa 250 000 Wasservögel. Auf dem See sind rund 58 000 Schiffe aller Art zugelassen, an seinem Ufer gibt es zahlreiche Häfen und andere Anlagen sowie knapp 30 000 Liegeplätze. In dem Gewässer kommen mehr als 35 Fischarten vor. Im offenen See sind hauptsächlich Felchen (*Coregonus spec.*) zu finden, in Ufernähe dagegen Barsche (*Perca fluviatilis*) und Cypriniden, das sind Vertreter der Karpfenfische wie Hasel (*Leuciscus leuciscus*) und Brachsen (*Abramis brama*).

(20 Zeilen / 1196 Anschläge)

## UMWELT

### Mit dem Gift geht die Resistenz

**Washington (dpa/fwt)** – Wenn Umweltgifte aus der Umgebung entfernt werden, verschwinden binnen weniger Generationen auch jene Resistenzen, die Tiere dagegen entwickelt haben. Das hat eine Gruppe um Jeffrey Levinton von der Stony Brook University (US-Staat New York) bei der jahrelangen Untersuchung von Würmern entdeckt, die in einem Gewässer mit besonders hoher Cadmium-Konzentration lebten. Ihre Ergebnisse beschreiben die Forscher in den „Proceedings“ der amerikanischen Akademie der Wissenschaften („PNAS“, DOI:10.1073/pnas.1731446100).

#### **53 Tonnen Cadmium**

Foundry Cove, eine Bucht des Hudson River, wurde von 1953 bis 1979 von einer Batteriefabrik mit etwa 53 Tonnen des giftigen Schwermetalls Cadmium verschmutzt. Die Bucht wurde damit zu einem der am stärksten mit Gift belasteten Areale der Welt, erklären Levinton und seine Kollegen. Trotzdem überlebten die kleinen Röhrenwürmer *Limnodrilus hoffmeisteri* in dem giftigen Schlack. Die Tiere stellten auf Grund einer genetischen Variation ein große Zahl von Proteinen her, mit denen sie das Cadmium binden konnten. Nicht resistente Würmer besaßen weniger als zehn Prozent dieses Proteins.

#### **Schnelle Erholung möglich**

Von 1994 bis 1995 wurde Foundry Cove aufwendig gereinigt. Mit dem Cadmium verschwand für die resistenten Würmer die Notwendigkeit, viel Energie in ihre Entgiftungs-Proteine zu investieren. Zwischen neun und 18 Generationen dauerte es, bis die Resistenz wieder verschwand. Das ist nur wenig mehr als die drei oder vier Jahre die es gedauert habe, um die Widerstandskraft gegen das Gift zu entwickeln, schreiben die Wissenschaftler. Damit sei gezeigt, dass die Erholung nach schweren Vergiftungen und einer gründlichen Reinigung sehr schnell verlaufen könne.

(27 Zeilen / 1677 Anschläge)

### **Kleinere Babys nach dem Terrorangriff aufs World Trade Center**

**New York (dpa/fwt)** – Die Terrorangriffe auf das World Trade Center in New York haben sich nach Erkenntnis von Forschern auch auf Ungeborene ausgewirkt. Schwangere, die sich am 11. September 2001 oder in den Wochen danach in der Umgebung des WTC aufhielten, brachten kleinere Babys zur Welt. Das berichten Forscher der medizinischen Fakultät des Mount-Sinai-Krankenhauses (New York) im Journal des Amerikanischen Ärzteverbandes (JAMA). Der Größenunterschied zu anderen Neugeborenen sei zwar nicht sehr groß, aber durchgehend, und dürfe deshalb nicht außer Acht gelassen werden, heißt es in JAMA. In die Studie aufgenommen wurden 2300 Babys, deren Mütter sich zum Zeitpunkt der Schwangerschaft in der Nähe des zusammengestürzten WTC aufhielten.

#### ***Zermahlener Schutt als Ursache?***

Die Mount-Sinai-Mediziner halten es für wahrscheinlich, dass die mit Ruß und zermahlenem Schutt verschmutzte Luft das Wachstum der Föten beeinflusst haben könnte. Andere Auswirkungen fanden sie nicht. Die Säuglinge von New Yorkerinnen, die im Herbst 2001 in der Nähe von Ground Zero arbeiteten oder wohnten, kamen weder zu früh noch mit Untergewicht oder krank zur Welt, heißt es in der Fachzeitschrift. Allerdings lag die Zahl der Neugeborenen, die deutlich kleiner als andere Babys geboren wurden, bei acht Prozent und damit dem Doppelten der üblichen knapp vier Prozent.

(21 Zeilen / 1315 Anschläge)

## **GENETIK**

### **Gentechnisch veränderte Pflanzen produzieren mehr Vitamin E: widerstandsfähige Sorten und besseres Öl**

**New York (dpa/fwt)** – Neue, gentechnisch veränderte Pflanzen produzieren mehr Vitamin E. Damit schützen sich die Gewächse besser gegen Umweltstress und stellen unter anderem bessere und gleichzeitig länger haltbare Öle her. Das meldet eine Gruppe um Edgar Cahoon vom US-Unternehmen Pioneer Hi-Bred, ein Unternehmen des weltweit zweitgrößten Chemieproduzenten DuPont im US-Fachblatt „Nature Biotechnology“ (DOI:10.1038/nbt853).

Die Wissenschaftler hatten für ihre Experimente zunächst aus Weizen jenes Pflanzenenzym (HGGT) isoliert, das aus Vorstufen die Verbindung Tocotrienol herstellt. Besser bekannt sind die Substanz und ihre engen chemischen Verwandten unter dem Namen Vitamin E. Im zweiten Schritt übertrugen Cahoon und seine Mitarbeiter die HGGT-Erbanlage auf die verbreitete Modellpflanze der Genetiker: die Ackerschmalwand *Arabidopsis thaliana*. In der Folge stellten diese gentechnisch veränderten Pflanzen 10 bis 15 Mal mehr Vitamin E her. In entsprechend verändertem Mais lagen diese Werte immerhin noch ums Sechsfache höher, schreiben die Wissenschaftler. Damit zeichne sich ein Weg ab, auch andere Pflanzen gentechnisch zum Besseren zu verändern. Gemäß den Richtlinien der Fachzeitschrift erklären die Forscher, mit ihrer Arbeit finanzielle Interessen zu verfolgen.

### **Radikalfänger gegen Umweltstress**

Vitamin E ist besonders für seine „antioxidative“ Wirkung und als „Radikalfänger“ bekannt. Radikale sind Atome mit einem freien Elektron. Sie suchen mit aller Macht nach einem Reaktionspartner, verbinden sich schnellstmöglich mit ihrer Umgebung und können auf diese Weise zahlreiche Komponenten der Zelle zerstören. Tocotrienol und seine Abkömmlinge reagieren mit Radikalen, schützen so den Körper und sind daher Teil einer gesunden Ernährung. Pflanzen, die mehr Vitamin E herstellen, könnten sich besser gegen Umweltstress behaupten, heißt es in dem Fachblatt weiter. Auch seien die Samen solcher Pflanzen deshalb womöglich länger haltbar, dies gelte dann auch für das Öl, das daraus gepresst werde. Alles in allem könnten Pflanzen mit mehr Vitamin E die Ernährung verbessern.

(32 Zeilen / 2054 Anschläge)

## PALÄONTOLOGIE

### **Zerstörten prähistorische Buschfeuer die Lebensgrundlage der exotischen Tierwelt Australiens?**

**London (dpa/fwt)** – Statt sie durch übermäßige Jagd zu dezimieren haben die prähistorischen Einwanderer Australiens die Lebensgrundlage vieler Tiere womöglich durch ihre Buschfeuer vernichtet. Das hat ein internationales Forscherteam um den Geologen Gifford Miller vom University von Colorado in Boulder (USA) bei der Analyse zahlreicher

Reste von den Eierschalen ausgestorbener Riesenvögel herausgefunden. Das berichtet das britische Magazin New Scientist (Nr. 2407, S. 17).

### **Zweifel an der Jagd-Hypothese**

Riesige Kängurus, sieben Meter lange Echsen, Beutel-Löwen und große, flugunfähige Vögel starben in Australien vor 45 000 bis 55 000 Jahren aus. Viele Forscher sind sich einig, dass dieser Zeitraum mit der Ankunft der ersten Menschen zusammenfällt, die irgendwann vor 50 000 oder 55 000 Jahren auf den Kontinent kamen. Viele Wissenschaftler glauben weiter, dass die neuen Jäger die Tiere durch übermäßige Jagd ausrotteten. Andere Kollegen bezweifeln diese These: Ihrer Ansicht nach reichten 10 000 Jahre nicht dafür aus, alle diese Arten aus dem riesigen Land verschwinden zu lassen.

### **Auskunft von alten Eierschalen**

Die Gruppe um Miller untersuchte nun die Reste von Eierschalen des ausgestorbenen Riesenvogels *Genyornis* aus der Zeit zwischen 130 000 und 50 000 Jahren und verglich sie mit jenen von heute lebenden, ebenfalls flugunfähigen Emus. Kohlenstoffisotope in den Schalen verriet den Wissenschaftlern, was die Tiere zur Zeit der Eiablage gefressen hatten.

### **Bessere Erklärung: brennende Gräser**

Emus ernährten sich von Gras, Büschen und Bäumen – bis das Gras vor etwa 50 000 Jahren plötzlich von Speisezettel verschwand, erklärt Miller. *Genyornis* indes habe ausschließlich Gras gefressen – und starb aus. Ein Klimawandel komme als Ursache für den Futtermangel nicht in Frage, denn ein solche Veränderung der Vegetation hätte mehr Zeit in Anspruch genommen. Die bessere Erklärung sei, dass der Mensch die Gräser abgebrannt habe. Dieser Eingriff könnte das ganze Ökosystem so sehr verändert haben, dass daraufhin auch andere Tiere ausstarben, heißt es in dem Magazin weiter.

(31 Zeilen / 1995 Anschläge)

## **130 Millionen Jahre alter Spinnenfaden entdeckt**

**London (dpa/fwt)** – Den bislang ältesten Spinnenfaden der Welt hat ein Schweizer Biologe in libanesischem Bernstein entdeckt. Die Spinne, die ihn webte, lebte vor rund 130 Millionen Jahren in der frühen Kreidezeit, berichtet der Wissenschaftler im britischen Fachblatt „Nature“

(Bd. 424, S. 636). Der nur vier Millimeter lange Faden ähnele in seinem Aufbau den Spinnfäden heute lebender Arten und gebe Hinweise auf die evolutionäre Entwicklung der klebrigen Seidenfäden.

### ***Archiv in libanesischem Bernstein***

Libanesischer Bernstein ist etwa 127 bis 132 Millionen Jahre alt und der älteste bekannte Bernstein mit Einschlüssen von Insekten. Der jetzt von Samuel Zschokke von der Universität Basel untersuchte Stein wurde bereits 1969 von dem Deutschen Dieter Schlee im Libanon gefunden und anschließend im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart aufbewahrt. Das eingeschlossene Stückchen Faden ist gut 90 Millionen Jahre älter als der bislang älteste Spinnenfaden der Welt, der in baltischem Bernstein gefunden wurde.

Unter dem Mikroskop sieht der Spinnenfaden aus wie eine Perlenschnur: In regelmäßigen Intervallen sind kleine Tröpfchen hintereinander aufgereiht. Diese klebrigen Kügelchen sind in Größe, Durchmesser und Form denen heutiger Spinnfäden sehr ähnlich. Spinnen weben schon seit etwa 410 Millionen Jahren Fäden. Diese ursprünglichen Seidenfäden seien vermutlich aber viel einfacher aufgebaut gewesen als die heutigen, schreibt Zschokke.

Wie das Netz genau aussah, kann der Wissenschaftler anhand des einzelnen Fädchens nicht sagen. Vermutlich sei es aber von einer frühen Haubennetzspinne (Theridiidae) gewebt worden.

(25 Zeilen / 1595 Anschläge)

## TECHNIK

### **In Berlin wird der Statistikkunterricht neu erfunden**

**Berlin (dpa/fwt)** – Mathematik ist schon schlimm, aber Statistik ist auf der Skala der unbeliebtesten Universitätsfächer schwerlich zu unterbieten. Zehntausende von Studenten sitzen in Deutschlands Hochschulen die Statistik-Pflichtkurse in Betriebs- und Volkswirtschaftslehre oder Psychologie ab und sind froh, wenn sie wenigstens nicht durchfallen. Kaum ein Dozent ist frustrierter als der Statistiker, der versucht, eine kurz vor dem Einschlafen stehende Horde von Studenten für sein Fach zu begeistern.

Die Freie Universität Berlin (FU) versucht die Leiden zu lindern. Zusammen mit Projektpartnern an 13 Instituten und zehn deutschen Hochschulen (darunter Bielefeld und Hamburg) rief sie vor vier Jahren das Projekt „Neue

Statistik“ ins Leben, eine „webbasierte, multimediale Lernumgebung“ für die Statistik-Grundausbildung, wie es in der Produktbeschreibung des FU-„Centers für Digitale Systeme“ (CeDiS) heißt. Mehrere hundert Studenten pro Semester lernen in Deutschland Statistik auf neue Art, sagt CeDiS-Mitarbeiter Albert Geukes (40).

### ***Definitionen, Erläuterungen, Fallstudien***

Das Produkt gibt es nicht zu kaufen. Das äußerst umfangreiche Programm ist vielmehr im Internet abgelegt und kann von beteiligten Dozenten und deren Studenten nach (kostenloser) Anmeldung benutzt werden. Nach dem Einloggen entfaltet das Programm ein Feuerwerk an Definitionen, Erläuterungen, Fallstudien, Simulationen und Grafiken. Bewegte Bilder und gesprochene Anleitungen sollen dem Lernenden den Zugang zur abstrakten Materie erleichtern.

„Wie kriege ich die Studenten dazu, sich für etwas zu interessieren, wofür sie sich in der Regel nicht interessieren?“ Das war laut Geukes die Grundfrage des aus vier Personen bestehenden technischen Entwicklungsteams. Einige Beispiele lassen aufhorchen. Zur Erläuterung, was eine unbrauchbare Stichprobe ausmacht, wird eine authentischen Studie der britischen Luftwaffe im Zweiten Weltkrieg über die Zielgenauigkeit der deutschen Flugabwehr herangezogen. „Nicht jeder Dozent zeigt sich begeistert über die Visualisierung von Einschussstellen und Abstürzen“, sagt Geukes.

### ***„Die Qualität der Ausbildung wird erhöht“***

Nach Meinung von Studenten erleichtert die „Neue Statistik“ nicht automatisch das Verständnis. „Aber die Qualität der Ausbildung wird erhöht“, betont CeDiS-Mitarbeiter Geukes. „Generell glauben wir, dass problemorientiertes Herangehen dazu führt, sich schneller zurecht zu finden.“

Doch auf der Plattform mit den zahlreichen integrierten Datenerzeugungs-, Berechnungs- und Berichtsprogrammen den Überblick zu behalten, ist eine Herausforderung und zugleich ein Handicap nicht nur von „Neuer Statistik“, sondern von fast allen elektronischen Lernprogrammen. Was durch Multimedia an Anreizen geschaffen wird, wird durch die Unübersichtlichkeit fast schon wieder aufgewogen.

### ***„Studenten brauchen eine Anleitung“***

„Studenten brauchen eine Anleitung für den Umgang mit den Werkzeugen“, betont Geukes. „Das bedeutet zusätzliche Arbeit.“ Eben deshalb wird ihnen

keine Statistik-Software stumm in die Hand gedrückt. Vielmehr soll der Dozent das Programm in seinen Unterricht von Anfang an integrieren. „Zudem muss ‚Neue Statistik‘ auch für die Prüfungen gelten, sonst gibt es nur wenige, die sich einarbeiten wollen.“

Das Programm und die damit gesammelten Erfahrungen werden seit diesem Sommer in den täglichen Lehrbetrieb der Projektpartner überführt. Schon jetzt aber suchen Geukes und seine Mitstreiter neue Mittel für die Weiterentwicklung der „Neuen Statistik“. Das vom Bundesforschungsministerium geförderte Projekt läuft Ende 2003 aus.

(54 Zeilen / 3447 Anschläge)

**Gerald Mackenthun**

### Internet

Neue Statistik:

[www.neuestatistik.de](http://www.neuestatistik.de)

## Mathe-Museum verdoppelt Ausstellungsfläche – 100 000 Besucher

**Gießen (dpa/fwt)** – Nach dem unerwarteten Besucheransturm verdoppelt das weltweit einzigartige Mathematik-Museum in Gießen seine Ausstellungsfläche. Bis November – genau ein Jahr nach seiner Eröffnung – werde das „Mathematikum“ 90 Exponate auf knapp 1000 Quadratmetern präsentieren, kündigte Initiator Professor Albrecht Beutelspacher an. Zunächst hatte der Mathematiker lediglich mit etwa 60 000 Interessierten pro Jahr gerechnet.

(7 Zeilen / 431 Anschläge)

### Internet

[www.mathematikum.de](http://www.mathematikum.de)

## Berliner Chemiker erhält Millionen-Förderung

**Berlin (dpa/fwt)** – Der Nachwuchswissenschaftler Robert Berger von der TU Berlin erhält von der VolkswagenStiftung knapp eine Million Euro für seine Forschung am Institut für Chemie. Damit wird die Nachwuchsgruppe gefördert, die der junge Chemiker leiten wird, teilte die TU mit. Berger und seine Gruppe beschäftigen sich vor allem mit theoretischer organischer

Chemie, mit Quantenchemie und den Verzweigungen chemischer Reaktionen. (7 Zeilen / 431 Anschläge)

### Wissenschaftler erforschen den Dreck auf Berlins Straßen

**Berlin (dpa/fwt)** – Wissenschaftler der Technischen Universität in Berlin erforschen den Dreck auf Berliner Straßen und Gehwegen. Wie die TU mitteilte, untersucht eine Forschungsgruppe die chemischen, physikalischen und biologischen Eigenschaften des Drecks in den Pflasterfugen. Der „Ritzendreck“ habe große Bedeutung für die Wasser- und Stoffkreisläufe im Ökosystem der Stadt. Unter anderem habe die Arbeitsgruppe festgestellt, dass Schadstoffe aus dem Autoverkehr effektiv zurückgehalten würden.

(8 Zeilen / 497 Anschläge)

### Zeitschrift „Wissenschaftsjournalist“ kommt erstmals am 6. Oktober

**Hamburg (dpa/fwt)** – Ein neues Fachblatt speziell für Wissenschaftsjournalisten soll von Oktober an im Medienfachverlag Oberauer erscheinen. Pro Jahr ist eine Ausgabe geplant, die zum Preis von 3,50 Euro zu haben sein soll. In einer Auflage von mehr als 10 000 Exemplaren soll der Titel „Fachjournalisten, Chefredakteure, Wirtschaftsjournalisten und wichtige Multiplikatoren“ erreichen. Die Zeitschrift geht unter anderem an alle Mitglieder der Wissenschaftspressekonferenz. Die erste Ausgabe soll „die Macher, die Themen und die Zukunft der Branche“ beleuchten. Weitere Informationen: [www.oberauer.com](http://www.oberauer.com), E-Mail: [karl-heinz.hoelbling@oberauer.com](mailto:karl-heinz.hoelbling@oberauer.com)

(9 Zeilen / 562 Anschläge)

## MEDIZIN

### Schnelle Impfung gegen Ebola – Schutz wirkt bislang aber nur bei Affen

**London (dpa/fwt)** – Ein neuer Impfstoff schützt Affen innerhalb von nur vier Wochen wirkungsvoll vor einer Infektion mit dem gefährlichen Ebola-Virus. Der Impfschutz trete damit etwa sechs Mal schneller ein als bisher, berichten amerikanischen Forscher im britischen Wissenschaftsmagazin

„Nature“ (Bd. 424, S. 681). Sie hoffen, mit der beschleunigten Impfung Ausbrüche der Virus-Infektion in den Affenpopulationen Zentralafrikas kontrollieren zu können. Sollte die Impfung auch beim Menschen anwendbar sein, ließe sich die Ausbreitung der Seuche im Akutfall möglicherweise verhindern.

### ***Bisher: Sechs Monate bis zur Immunität***

Das Ebola-Virus ruft ein schweres hämorrhagisches (Blutungen auslösendes) Fieber hervor. Bis zu 90 Prozent der Betroffenen sterben binnen weniger Tage. Übertragen wird das Virus zum Beispiel durch den Verzehr schlecht gegarten Fleisches infizierter Affen. Bricht die Infektion in einer Gebiet aus, könnten möglichst viele Affen mit einer Impfung gerettet werden, um die Ausbreitung der Krankheit einzudämmen. Allerdings dauert es bislang sechs Monate, bis ein Impfschutz aufgebaut ist. Über diesen Zeitraum sind zudem mehrere Injektionen nötig – für die Kontrolle von plötzlichen Ebola-Ausbrüchen ist ein solcher Impfstoff ungeeignet.

Die Wissenschaftler um Nancy Sullivan National Institute of Health (Bethesda/US-Bundesstaat Maryland) impften Makaken nun mit harmlosen Viren, die die genetische Bauleitung für ein Protein von der Oberfläche des Ebola-Virus enthielten. Auf diese Weise entstand in den Affen ein Teil der Hülle der tödlichen Erreger. Das Immunsystem der Tiere wurde so angeregt, schützende Abwehrzellen gegen die Viruseiweiße zu bilden. Damit waren die Makaken gegen die später injizierten Ebola-Viren immun.

### ***Jetzt: ein Monat bis zur Immunität***

Eine einzige Impfung reichte aus, um innerhalb von nur 28 Tagen einen wirkungsvollen Impfschutz aufzubauen, schreiben die Forscher. Obwohl die Immunantwort etwas schwächer ausfiel als bei der bisherigen Impfung, überlebten alle geimpften Affen eine Infektion mit dem Ebola-Virus, und das selbst dann, wenn die Wissenschaftler sehr hohe Dosen verwendeten. Ihre Impfstrategie sei möglicherweise auch bei anderen gefährlichen Erregern anwendbar, etwa gegen das Lassa- oder das Sars-Virus, berichten die Wissenschaftler.

(34 Zeilen / 2226 Anschläge)

### **Bauchschmerzen, Lampenfieber und verschobene Kiefergelenke: Musik macht Musiker krank**

**Freiburg (dpa/fwt)** – Musizieren bereitet nicht nur Freude, sondern kann auch krank machen. Profi-Geiger zum Beispiel leiden häufig unter Sehnenscheidenentzündung oder unter einem Tennisarm, Orchestermusiker weisen nicht selten Hörprobleme auf und Sänger müssen mit so genannten Sängerknötchen rechnen, knötchenartige Wucherungen an den Stimmbändern. „Die musikmedizinische Betreuung von Aktiven und Amateuren und vor allem die Prävention müssen deutlich verbessert werden“, fordert daher der Oberarzt für Stimm- und Sprachheilkunde, Bernhard Richter, Privatdozent an der Uniklinik Freiburg.

#### ***13 Prozent werden berufsunfähig***

In Deutschland sind nach Angaben von Richter derzeit mehr als 40 000 Musiker professionell in der klassischen Musik tätig. Hinzu kommen rund 20 000 Studenten an den bundesweit 21 Musikhochschulen. „Untersuchungen einer Arbeitsgruppe an der Musikhochschule Freiburg zeigen, dass bis zu 60 Prozent der Studenten spielbedingte Gesundheitsstörungen angeben“, sagt Richter, der selbst neben Medizin auch Musik studiert hat. Zudem würden jährlich etwa 13 Prozent der aktiven Orchestermusiker wegen Berufsunfähigkeit vorzeitig ihren Job aufgeben. „Auch Lampenfieber ist ein riesiges Thema“, sagt der Oberarzt. Bis zu 50 Prozent der Orchestermusiker würden wegen der Anspannung vor einem Auftritt regelmäßig Beruhigungsmittel einnehmen.

#### ***„Richtige Wracks“***

Noch drastischere Zahlen nennt der Freiburger Orthopäde und Spezialist für Musikerkrankheiten, Paul Ridder. „Studien haben ergeben, dass weltweit 75 Prozent der Orchestermusiker über 40 Jahre richtige Wracks sind.“ Daher seien so gut wie keine älteren Musiker in Orchestern zu finden. 90 Prozent aller Streicher hätten Bissprobleme, da der Anpressdruck der Geige ans Kinn zu hoch sei. Dies führe schon in jungen Jahren zu falsch stehenden Zähnen und verschobenen Kiefergelenken. Die Folgen davon reichten von Rücken- über Bauchschmerzen bis hin zu Herz-Rhythmusstörungen. Durch den ständigen Gebrauch einer Fußstütze würden sich Gitarristen ihr Becken komplett verdrehen.

„Es ist wichtig, dass Musiker schon früh ein Bewusstsein für mögliche Krankheiten entwickeln“, betont Richter. Viele junge Musiker seien erstaunt, dass sie gesundheitliche Probleme bekommen können. „Im Sinne

der entsprechenden Aufklärung gibt es noch sehr viel zu tun“, ergänzt Richter. Die Freiburger Musikhochschule nehme dabei bundesweit eine Vorreiterrolle ein. „Die hiesige Musikhochschule ist eine der wenigen, wenn nicht die einzige Hochschule in Deutschland, an der das Fach Musikermedizin als Pflichtfach gelehrt wird“, sagt der Oberarzt. Ridder geht noch weiter. Er fordert, dass Musikhochschulen wie in den USA auch Sportunterricht für die Studenten anbieten. „Wer Musik macht, sollte auch Sport machen“, sagt er. Gleichzeitig fordert er eine geregelte Ausbildung für Musikermediziner, vergleichbar mit Sportmedizinern.

### **Seit rund 13 Jahren in Deutschland**

In Deutschland ist die Musikmedizin noch nicht so alt. „Sie kommt aus den USA. Dort wird sie seit rund 20 Jahren betrieben“, sagt Richter. Seit rund 13 Jahren sei sie in Deutschland präsent. Regelmäßig veranstaltet die Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin mit Sitz in Mainz Kongresse zum Thema Prävention und Gesundheitsförderung.

Musiker leiden auch häufiger als andere Berufsgruppen an Dystonie, einer bis heute rätselhaften Bewegungsstörung. Dabei handelt es sich um Störungen im Zentralnervensystem, die mit unwillkürlichen und unkontrollierbaren Bewegungen einhergehen. Nach Angaben der Deutschen Dystonie-Gesellschaft in Hamburg gibt es bundesweit 160 000 Betroffene. Künftig soll eine bundesweit agierende Selbsthilfegruppe den Kranken helfen.

Maßgeblich beteiligt ist das Institut für Musikphysiologie und Musiker-Medizin der Hochschule für Musik und Theater Hannover. Allein dort werden 250 dystoniekranke Musiker aus ganz Europa behandelt und betreut, sagte Hans-Christian Jabusch von dem Institut. Betroffen seien vor allem klassische Musiker, weniger Rock- und Popmusiker. Die Selbsthilfegruppe „Musiker mit Dystonie“ soll unter anderem der Kommunikation zwischen betroffenen Musikern dienen. **Sylvia Pabst**

(62 Zeilen / 4104 Anschläge)

### **Internet**

- Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin:  
[www.dgfmm.org](http://www.dgfmm.org)
- Dystonie-Gesellschaft e.V.:  
[www.dystonie.de](http://www.dystonie.de)

### **Bilder**

Das dpa-Bildarchiv hält zahlreiche Fotos von Musikern bereit, um dieses Thema zu illustrieren. Die Aufnahmen können unter der Telefonnummer 0 69/27 16 42 65 angefordert werden-

**BIOLOGIE****Kosmetik und Lebensmittel machen asiatische Riesenhornissen wild**

**London (dpa/fwt)** – Duftstoffe in Lebensmitteln oder Kosmetika könnten asiatische Riesenhornissen (*Vespa mandarinia*) zu Attacken auf den Menschen verleiten. Dies fürchten japanische Wissenschaftler nach einer genauen Analyse der Inhaltstoffe im Hornissen-Gift. Es enthält Duftstoffe, die von den etwa 4,5 Zentimeter großen Tieren eingesetzt werden, um Artgenossen zu alarmieren. Der Angreifer wird dann gemeinsam von den Insekten attackiert, berichten die Forscher im britischen Fachblatt „Nature“ (Bd. 424, S. 637).

Wie alle Hornissen sind auch die in Südostasien, China und Japan verbreiteten Riesenhornissen eher friedliebende Insekten und weit weniger angriffslustig als etwa Wespen. Fühlen sie sich bedroht, können sie mit Hilfe der „Alarm-Pheromone“ Artgenossen warnen und sich dann effektiv verteidigen. Um herauszufinden, welche Substanzen die Gefahren-Botschaft übermitteln, isolierten Masato Ono und seine Mitarbeiter von der Tamagawa Universität (Tokio/ Japan) aus dem Gift der Riesenhornisse die flüchtigen Duftstoffe.

***Drei Substanzen starten die Alarmbereitschaft***

Sie fanden drei Substanzen, die die Artgenossen in Alarmbereitschaft versetzten. Brachten die Forscher die Substanzen in reiner Form auf ein Stück Papier und platzierten dieses vor dem Eingang eines Hornissen-Nests, flogen die Tiere aufgeregt um das Nest und attackierten das Papierstück. Verschiedene kommerzielle Produkte, die die gleichen Duftstoffe enthielten, riefen dieselbe Abwehrreaktion hervor, fanden die Wissenschaftler. Ungewollt könnten Menschen so die Hornissen zu einem Angriff verleiten.

Sie analysierten dann die flüchtigen Stoffe im Gift der sieben anderen in Japan vorkommenden Hornissen-Arten und fanden auch dort Substanzen, die in Lebensmitteln und Kosmetika weit verbreitet sind. Es sei deshalb ratsam, generell zu untersuchen, ob solche Produkte Substanzen enthalten, die bei gefährlichen Insekten als Alarm-Signal wirken. Den Angaben der Autoren zufolge sterben in Japan jährlich rund 74 Menschen an Insektenstichen, ein Großteil davon seien Hornissenstiche.

(31 Zeilen / 2010 Anschläge)

**BÜCHER****Auf der Fährte der Zeit**

**Weinheim (dpa/fwt)** – Alt oder jung, gefälscht oder echt, wertvoll oder nicht? Naturwissenschaftler liefern mit ihrem großen Arsenal an ausgefeilten Untersuchungsverfahren Antworten auf viele Fragen, die von Museen, Archäologen oder Kunsthändlern gestellt werden. Radioaktiver Kohlenstoff im Holz, computertomographische Aufnahmen, Röntgenbilder, der Stickstoffverlust in Knochen oder Metallatome in antiken Gläsern – alle diese Details können Auskunft darüber geben, wie alt ein Gegenstand ist. Die zahlreichen Messverfahren sind das Thema des Buches „Auf der Fährte der Zeit“ (Verlag Wiley-VCH), das Manfred Reitz vom Institut für Molekulare Biotechnologie in Jena geschrieben hat.

***Die Identität verrät sich in der Strahlung***

Notwendig sind für solche Analysen praktisch nur Strahlen unterschiedlicher Eigenschaften und das Objekt selbst, erklärt der Biologe. Bei der Bestrahlung reagiert das Untersuchungsobjekt und beginnt damit, sein Alter zu verraten. Reicht dies einmal nicht, müssen die Materialforscher meist nur kleinste Proben nehmen. Die Alterung vieler Materialien ist inzwischen so weit bekannt, dass sich ihre Wirkung am Computer berechnen lässt – eine Statue altert dann virtuell, auf Knopfdruck. Vielfach geben seltene Elemente und deren Isotope Auskunft über das Alter eines Fundstückes. Hunderttausende Keramiktrümmer aus Troja ließen sich allein ob ihrer Menge nur schwer zusammensetzen – es bestand die Gefahr, nur zufällig passende Teile zu einem neuen, aber falschen Ganzen zusammenzufügen. Mit Hilfe des Gehalts der seltenen Elemente Neodym und Samarium wurde zunächst nach Alter und Herkunft Ordnung in den Scherbenhaufen gebracht.

Manfred Reitz hat viele weitere Beispiele zusammengesucht, behandelt unter anderem Pergament und Papier, Bernstein und Elfenbein, Glas und Bronze, frühe Kunststoffe oder die Sprache der Knochenfunde. Der Autor verquickt die Untersuchungs-methoden zudem mit vielen historischen Details und weckt so zusätzlich das Interesse an den modernen archäologischen Methoden. (34 Zeilen / 2265 Anschläge)

**Thilo Resenhoef****Manfred Reitz**

Auf der Fährte der Zeit

Mit naturwissenschaftlichen Methoden vergangene Rätsel entschlüsseln

Verlag Wiley-VCH, gebunden, 318 Seiten, 24,90 Euro, ISBN: 3-527-30711-7

## WOCHENRÜCKBLICK

*Die wichtigsten Wissenschaftsmeldungen, die im dpa-Basisdienst vom 04. bis 08. August gesendet wurden, in Kürze:*

### **Erster europäischer Flug zum Mond startet am 29. August**

**Paris (dpa)** – Erstmals wird die europäische Raumfahrt den Mond näher erkunden. In der Nacht zum 29. August startet von Kourou in Französisch-Guyana aus SMART-1 der Europäischen Weltraumorganisation. Das teilte die ESA am Dienstag in Paris mit. SMART-1 wird den Mond nicht direkt anfliegen, sondern sich in einer spiralförmigen Bahn nähern. Die 350 Kilogramm schwere und mit zehn Experimenten bestückte Sonde wird den Mond mindestens sechs Monate lang umkreisen. Die Mond-Mission kostet 100 Millionen Euro.

### **Neues Medikament soll Krebs-Metastasen in Knochen bremsen**

**Bonn (dpa)** – Bonner Mediziner haben zusammen mit amerikanischen Kollegen ein neues Präparat gegen bösartige Tumore in Knochen entwickelt. Die radioaktive Substanz reichere sich besonders in den Tochtergeschwülsten an und zerstöre sie teilweise, berichtete die Universität Bonn am Dienstag. Bislang seien derartige Metastasen in Knochen nicht heilbar. Bei wiederholter Anwendung des Mittels überlebten Patienten durchschnittlich knapp doppelt so lang wie bisher. Die Forscher veröffentlichten ihre Ergebnisse im „Journal of Clinical Oncology“ (August 2003, S. 2869).

Zur Bildung von Metastasen in Knochen kommt es, wenn Zellen eines Tumors mit dem Blut in das Knochenmark geschwemmt werden. Dort können die Krebszellen unkontrolliert zu Tochtergeschwülsten heranwuchern. Um den Knochenschmerz zu lindern, setzen die Mediziner seit vielen Jahren so genannte Radioisotope ein. Das sind Substanzen, die radioaktiv strahlen und die sich im Bereich der Tumoren anreichern. Die Strahlung der bisher gebräuchlichen Präparate hat nach Auskunft der Universität aber nicht genügend Energie, um die Tumoren zu bremsen oder gar zu zerstören. Der Bonner Nuklearmediziner Holger Palmedo testete

das neue Präparat an 64 Patienten mit Prostatakrebs und Knochenmetastasen, bei denen die übliche Hormontherapie nicht mehr wirksam war.

### Auch das Meer hat seine „Serengetis“

**Washington (dpa)** – Unterwasserräuber wie Haie, Tunfische und Schildkröten verteilen sich nicht gleichmäßig über die Meere, sondern bevorzugen Sammelpunkte. Zu ihnen gehören Riffe und Sandbänke vor der Küste von Florida, vor Hawaii oder auch Australien. Meeresforscher der Universitäten Kiel und Dalhousie (Kanada) vergleichen diese Treffs mit der Serengeti in Tansania und anderen Wildparks für große Land-Raubtiere.

Das Team um Boris Worm (Kiel) äußerte am Dienstag in den „Proceedings of the National Academy of Sciences“ die Sorge, dass der inzwischen übliche Fischfang mit extrem langen Leinen, an denen Hunderte von Haken mit Ködern angebracht sind, enormen Schaden in solchen Hot Spots“ anrichten kann.

Worm und Kollegen stellten bei ihrer Untersuchung fest, dass sich seltene oder auch schon vom Aussterben bedrohte Arten besonders in mittleren Breitengraden (20 bis 30 Grad Nord und Süd) wohl fühlen. Diese Gebiete werde sowohl von tropischen Arten wie auch von Meeresräubern aus gemäßigteren Temperaturzonen favorisiert, stellten die Forscher fest. Sie plädieren dafür, diese Sammelpunkte für Kutter mit den extrem langen Leinen zu sperren. Keine andere Maßnahme könne mehr zum Schutz der Artenvielfalt unter dem Meeresspiegel beitragen, schreibt das deutsch-kanadische Team in dem Fachblatt.

### NASA peilt März als Datum für Shuttleflüge an

**Washington (dpa)** – Die US-Raumfahrtbehörde NASA hofft, im nächsten Frühjahr ihre Shuttleflüge wieder aufnehmen zu können. Als vorläufiges Datum für den ersten Flug eines Shuttles seit der Columbia-Katastrophe peile die NASA den März 2004 an, teilten Sprecher der Raumfahrtbehörde am Dienstag mit. Das sei aber nur ein Zieldatum, dass sich noch ändern könne. Zunächst müsse der abschließende Bericht der Untersuchungskommission abgewartet werden, der Ende August veröffentlicht werden soll. NASA-Chef Sean O'Keefe hatte bisher immer von einer Rückkehr ins Orbit Ende des Jahres oder Anfang kommenden Jahres gesprochen. Die Columbia war am 1. Februar bei der Rückkehr zur Erde explodiert, alle sieben Astronauten an Bord kamen dabei ums Leben.

### Erstes Klon-Pferd der Welt geboren – genetischer Zwilling der Mutter

**Rom/Cremona (dpa)** – In Italien ist das weltweit erste Klon-Pferd geboren worden. Das Erbmaterial stammt von der Stute, die das Fohlen namens „Prometea“ auch ausgetragen hat. Es ist daher der genetische Zwilling seiner Mutter. Das Forscherteam um Cesare Galli aus Cremona (Italien) stellt das Klon-Pferd im britischen Fachmagazin „Nature“ (Bd. 424, S. 635) vom Donnerstag vor. Versuche, ein männliches Tier zu klonen, waren gescheitert.

Die Forscher hatten das Erbmaterial aus der Haut einer Haflinger–Stute entnommen und mit einer entkernten Eizelle verschmolzen. Den daraufhin entstandenen Embryo setzten sie der Stute ein. Sie erhoffen sich, dass der Klon-Erfolg zu Fortschritten etwa bei der Zucht von Rennpferden führen wird. In der Vergangenheit gelang unter anderem das Klonen von Schafen, Rindern, Mäusen und Katzen.

### Roboter läuft wie ein Insekt über Wasser

**London (dpa)** – US-Forscher haben einen Roboter gebaut, der wie ein Insekt übers Wasser laufen kann. Der „Robostrider“ bewege zwar nicht so elegant wie sein natürliches Vorbild, der Wasserläufer. Er nutze aber dieselbe Lauftechnik, indem er mit seinen Beinen Strudel unter der Wasseroberfläche erzeuge, berichten die Forscher im britischen Fachmagazin „Nature“ (Bd. 424, S. 663). Grundlage für den Bau waren Aufnahmen der Wasserläufer auf einer gefärbten Wasseroberfläche mit einer hochauflösenden Kamera.

Dabei entdeckten die Forscher, dass die Wasserläufer (*Gerris remigis*) unter der Wasseroberfläche mit ihren Beinen kleine rückwärtige Strudel erzeugen, um sich auf dem Wasser zu bewegen. Das mittlere der drei Beinpaare fungiere dabei wie die Ruder eines Bootes. Die Bewegungsenergie dieser Strudel treibe die Tiere vorwärts, berichten David Hu und seine Mitarbeiter vom Massachusetts Institute of Technology in Cambridge.

Die zu den Wanzen gehörenden Wasserläufer (Familie Gerridae) sind zwischen 8 bis 10 Millimeter groß und leben auf Seen, Bächen und auch auf dem Meer. Die Oberflächenspannung des Wassers und Wasser abstoßende Haaren auf ihren langen Beinen sorgen dafür, dass die Insekten im Stillstand nicht untergehen. Wie sie allerdings über die Wasseroberfläche laufen, war Experten bislang ein Rätsel. Einige nahmen an, dass sie kleine Oberflächenwellen erzeugen, um sich vorwärts zu

bewegen. Diese Annahme erklärt aber nicht, wieso auch junge Tiere auf dem Wasser laufen können, denn sie können ihre Beine noch gar nicht schnell genug bewegen, um Wellen zu erzeugen.

### Forscher: Hinweise für Zellschäden durch Mobilfunk

**Berlin (dpa)** – Ein internationales Forscherteam hat in Laborversuchen Hinweise dafür gefunden, dass elektromagnetische Felder wie etwa Mobilfunk das menschliches Erbgut schädigen können. Allerdings wurden die Versuche der Reflex-Forschergruppe bislang nicht von anderen Forschergruppen reproduziert und nur an Zelllinien durchgeführt, so dass diese Ergebnisse noch nicht auf den Menschen zu übertragen seien. Das betonte Rudolf Fitzner von der Berliner Arbeitsgruppe am Universitätsklinikum Benjamin Franklin am Mittwoch an Anfrage der dpa. Die ARD hat für Donnerstagabend, 23 Uhr, einen SWR-Beitrag über die Forschungsergebnisse vorgesehen.

In den Versuchsreihen wurden verschiedene Zelltypen elektromagnetischen Feldern unterschiedlicher Frequenz ausgesetzt. Bei bestimmten Expositionsintervallen zeigten sich Brüche in den Erbgutträgern, den Chromosomen. „Allerdings sind uns die Mechanismen noch völlig unklar“, erläuterte Fitzner. Deshalb müssten zunächst weitere Forschungen folgen, bevor mögliche Konsequenzen formuliert werden könnten. Der Koordinator des Reflex-Projekts, Prof. Franz Adlkofer von der Stiftung Verum, wollte in dem SWR-Beitrag aber nicht ausschließlich, dass die Politik möglicherweise künftig über „solidere wissenschaftlich fundierte Grenzwerte“ nachdenken müsse. In dem von der EU finanzierten Reflex-Projekt arbeiten Teams zwölf europäischer Grundlagenforscher zusammen.

### Island nimmt „wissenschaftlichen“ Walfang nach 14 Jahren wieder auf

**Reykjavik (dpa)** – Islands Regierung hat am Mittwoch 38 Zwergwale zum Abschuss „für wissenschaftliche Zwecke“ freigegeben. Wie das Fischereiministerium in Reykjavik mitteilte, soll Ende des Monats erstmals nach 14 Jahren mit der Jagd in den Gewässern um die Nordatlantik-Insel begonnen werden. Diesen von Tier- und Umweltschützern heftig kritisierten Schritt hatte Island bereits im Juni bei der Jahrestagung der Internationalen Walfangkommission (IWC) in Berlin ohne zeitliche Festlegung angekündigt.

Fischereiminister Árni M. Mathiesen sagte der dpa nach Bekanntgabe der Jagdfreigabe in Reykjavik: „Wir brauchen die wissenschaftlichen Fänge, um den Einfluss der Wale auf unsere Fischereiresourcen studieren zu können.“ Die zu hunderttausenden im Nordatlantik schwimmenden Zwergwale gelten als nicht gefährdete Art, sind aber wie alle anderen Arten durch das seit 1982 geltende Verbot des gesamten kommerziellen Walfangs geschützt. „Wir sind mit unserer Quote wirklich einen minimalistischen Weg gegangen und hoffen auf Verständnis aus anderen Ländern“, sagte Mathiesen. Die wissenschaftlichen Fänge seien „absolut legal“ und hätten nichts mit der kommerziellen Jagd auf Wale zu tun.

Walschützer hatten diese Argumentation in der seit den achtziger Jahren über die damals wie heute auch in Japan durchgeführten „wissenschaftlichen“ Fänge zurückgewiesen und meinen, sie würden als Vorwand für die kommerzielle Verwendung von Walfleisch nur vorgeschoben.

### **Studie: Hormontherapie mit zwei Wirkstoffen erhöht Brustkrebsrisiko**

**London (dpa)** – Die Hormontherapie gegen Wechseljahrs-Beschwerden mit zwei Wirkstoffen erhöht das Brustkrebsrisiko beträchtlich. Das ist das Ergebnis einer britischen Studie, an der mehr als eine Millionen Frauen beteiligt waren. Nach den im Fachmagazin „The Lancet“ (Bd. 362, S. 419) veröffentlichten Ergebnissen birgt die Gestagen-Östrogen-Therapie ein vier Mal größeres Risiko, an Brustkrebs zu erkranken, als die Behandlung mit dem Hormon Östrogen allein.

Im Zuge der umfassenden Studie der Wissenschaftler vom Krebsforschungszentrum in Oxford um Valerie Beral wurden in den Jahren von 1996 bis 2001 etwa eine Millionen Frauen im Alter zwischen 50 und 64 Jahren untersucht. Von diesen Frauen bekam etwa die Hälfte eine Hormontherapie gegen Wechseljahrs-Beschwerden. Wie die Wissenschaftler feststellten, stieg die Zahl der Brustkrebserkrankungen mit der Dauer einer solchen Hormontherapie. Das Risiko, an Brustkrebs zu sterben, sei für Frauen mit Hormontherapie, egal ob mit einem oder mehreren Wirkstoffen, um 22 Prozent höher als bei Frauen, die sich einer solchen Behandlung nicht unterzögen, hieß es weiter. Pro 1000 Frauen nach den Wechseljahren, die zehn Jahre Östrogene nehmen, kommen nach Berechnungen der Forscher 5 zusätzliche Krebsfälle hinzu. Bei der Gestagen-Östrogen-Therapie seien es 19. Die Forscher kamen zu dem Schluss, dass die Hormontherapie in den vergangenen zehn Jahren in

Großbritannien bei Frauen im Alter zwischen 50 und 64 Jahren zu 20 000 Extrafällen von Brustkrebs geführt hat.

### **Auch das Internet ist klein – Jeder kennt jeden via sechs E-Mails**

**Washington (dpa)** – Das Internet ist eine kleine Welt: Jeder kennt jeden über durchschnittlich sechs Ecken. Das hat ein Experiment amerikanischer Soziologen ergeben, die den E-Mail-Verkehr von 61 168 Freiwilligen aus 166 Ländern ausgewertet haben. Auf diese Weise bestätigt die Gruppe um Duncan Watts von der Columbia University in New York die bereits in den sechziger Jahren aufgestellte „Small-World-Hypothese“ auch für das weltumspannende Datennetz. Der Sozialpsychologe Stanley Milgram hatte Ende der sechziger Jahre in einem klassischen Experiment herausgefunden, dass jeder Mensch über durchschnittlich sechs Bekannte mit jedem anderen Menschen bekannt ist.

Die Teilnehmer des neuen Projekts von Duncan Watts sollten eine E-Mail so lange weiterleiten, bis diese einen von 18 vorbestimmten Empfängern in 13 Ländern erreichte. Von denen waren Daten wie Name, Beruf und Wohnort bekannt. Die Studienteilnehmer sandten ihre elektronische Post dazu an Bekannte, von denen sie annahmen, dass diese näher am Zielobjekt „dran“ waren. Auf diese Weise entstanden 24 163 E-Mail-Ketten, die Duncan mit seinen Kollegen auswertete. Ihre Ergebnisse veröffentlichen sie im Fachblatt „Science“ (Bd. 301, S. 827). Im Durchschnitt waren sechs Weiterleitungen nötig, um den Empfänger zu erreichen. Internet: <http://smallworld.columbia.edu/>

## TERMINE

### Woche vom 08.09. bis 14.09.

- 10.09. – 14.09. **München** – „Jahrestagung 2003 der Deutschen Gesellschaft für Kieferorthopädie“; Info: Prof. Dr. Ingrid Rudzki-Janson, Tel.: 0 89/53 28 550, E-Mail: [Ingrid.rudzki@kfo.med.uni-muenchen.de](mailto:Ingrid.rudzki@kfo.med.uni-muenchen.de)
- 10.09. – 14.09. **Berlin** – „Pharmazie: Paracelsus und die Folgen“ – Schaufenster der Wissenschaft; Info: Dr. Thorsten Knoll, Forschungsmarkt Berlin, Tel.: 0 30/3 14 – 2 32 00, – 2 40 27, – 7 95 65, Fax: 2 40 87
- 11.09. – 13.09. **Bregenz** – 27. Dreiländertreffen der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin; Info: M. Schapheer-Risse, Tel.: 02 28/9 76 61 31, Fax: 02 28/9 76 61 32, Internet: <http://ultraschall2003.at>
- 11.09. – 13.09. **Toronto (Ont./Kanada)** – [The 3rd Princess Margaret Hospital Conference on New Developments in Cancer Management](#); Info: Imedex, Inc., Tel.: 7 70 – 75 1 – 73 32, Fax: 7 70 – 75 1 – 73 34 E-Mail: [h.drew@imedex.com](mailto:h.drew@imedex.com)
- 11.09. – 13.09. **München** – 15. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Andrologie gemeinsam mit der Deutschen Gesellschaft für Reproduktionsmedizin; Info: PD Dr. F.-M. Köhn, Tel.: 0 89/41 40 – 31 77, Fax: 0 89/41 40 – 31 27, E-Mail: [Frank.Koehn@lrz.tu-muenchen.de](mailto:Frank.Koehn@lrz.tu-muenchen.de)
- 11.09. – 14.09. **Bonn** – 99. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Kinderheilkunde und Jugendmedizin; Info: Prof. Dr. M. Lentze, E-Mail: [kongress2003@uni-bonn.de](mailto:kongress2003@uni-bonn.de), Internet: [www.kinderaerztekongress-bonn-2003.de](http://www.kinderaerztekongress-bonn-2003.de)
- 12.09. – 13.09. **Washington** – The 4th Annual Perspectives in Colorectal Cancer; Info: Imedex, Inc., Tel.: 7 70 – 7 51 – 73 32, Fax: 7 70 – 7 51 – 73 34, E-Mail: [h.drew@imedex.com](mailto:h.drew@imedex.com)
- 12.09. – 14.09. **Rostock** – Jahrestagung 2003 der Deutschen Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie; Info: OÄ Dr. G. Witt, Tel.: 03 81/4 94 – 93 91/-83 93, Fax: 03 81/4 94 – 83 92
- 12.09. – 14.09. **Würzburg** – 54. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Psychoanalyse, Psychotherapie, Psychosomatik und Tiefenpsychologie (DGPT); Info: DGPT-Geschäftsstelle, Tel.: 0 40/3 19 26 19, Fax: 0 40/3 19 43 00, Internet: [www.dgpt.de](http://www.dgpt.de)