

# Dramatischer Rückgang von Orang-Utans

Die Zahl der Menschenaffen auf Borneo ist in den vergangenen 16 Jahren um mehr als 100 000 Tiere gesunken

Das Artensterben auf der Erde geht ungebremst weiter: Die neuesten Daten eines Forscherteams, darunter auch Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für evolutionäre Anthropologie in Leipzig, deuten darauf hin, dass sich auf Borneo die Gesamtzahl der Orang-Utans zwischen 1999 und 2015 um mehr als 100 000 Tiere verringert hat. Damit sind auf Borneo nur noch 70 000 bis 100 000 Tiere übrig, von denen aber nur ein Teil in überlebensfähigen Populationen lebt. Verfolgung durch den Menschen ist wahrscheinlich einer der Hauptgründe dafür, dass die Menschenaffen am stärksten in unberührten Gebieten und nachhaltig bewirtschafteten Wäldern zurückgehen. Viele Tiere werden ihres Fleisches und für den Haustierhandel getötet – viele aber auch, um die Ernte vor ihnen zu schützen. Die Zahlen zeigen zwar, dass es noch mehr Orang-Utans gibt als bislang angenommen und dass diese selbst in Palmölplantagen überleben können. Der rasante Rückgang muss aber gestoppt werden, denn aus einer früheren Studie weiß man: Wenn nur einer von 100 ausgewachsenen Orang-Utans pro Jahr aus einer Population entfernt wird, stirbt diese Population sehr wahrscheinlich aus. ([www.mpg.de/11938931](http://www.mpg.de/11938931))



Wilderei und Lebensraumverlust sind die Hauptursachen für das Verschwinden der Orang-Utans. Auf Borneo beispielsweise leben 10 000 Orang-Utans in Wäldern, die in Palmölplantagen umgewandelt werden sollen. Dies würde den Tod der meisten dieser Tiere bedeuten.

## Grüne Chemie gegen Malaria

Der Wirkstoff Artemisinin lässt sich nun effizienter, kostengünstiger und umweltfreundlicher produzieren



Im Labor entwickelt, für die großtechnische Produktion geeignet: Die aus Pflanzenabfällen gewonnenen Ausgangsstoffe für die Herstellung von Artemisinin (weißes Pulver) müssen nun nicht mehr gereinigt werden, und als Katalysator genügt das pflanzliche Chlorophyll.

Millionen Menschen vor allem in Entwicklungsländern, die mit Malaria infiziert sind, könnten künftig leichter Zugang zum wichtigsten Wirkstoff gegen die Krankheit erhalten. Bislang sterben jährlich 650 000 Menschen an den Folgen der Malaria, davon fast 600 000 Kinder. Nun gibt es die Chance, viele dieser Todesfälle zu verhindern. Denn Artemisinin, der wesentliche Bestandteil der wirksamsten Medikamente gegen die Infektion, lässt sich jetzt deutlich effizienter, kostengünstiger und umweltschonender als bislang erzeugen. Ermöglicht haben das Forscher der Max-Planck-Institute für Dynamik komplexer technischer Systeme in Magdeburg und für Kolloid- und Grenzflä-

chenforschung in Potsdam, indem sie einen von den Potsdamer Chemikern vor wenigen Jahren vorgestellten Prozess weiterentwickelten. So brauchen sie die Ausgangsstoffe für die Produktion von Artemisinin, die aus Abfällen des Einjährigen Beifußes (*Artemisia annua*) gewonnen werden, jetzt nicht mehr aufwendig zu reinigen. Außerdem setzen sie das Chlorophyll aus der Pflanze als Katalysator ein, sodass sie auf die teuren und umweltschädlichen Fotoaktivatoren verzichten können, die sie dafür bislang benötigten. ArtemiFlow, ein von Max-Planck-Forschern gegründetes Start-up-Unternehmen, arbeitet nun daran, den Prozess industriell umzusetzen. ([www.mpg.de/11951749](http://www.mpg.de/11951749))

# Mit dem richtigen Riecher

Studie zeigt kognitive Leistung von Hunden beim Verfolgen einer Geruchsspur

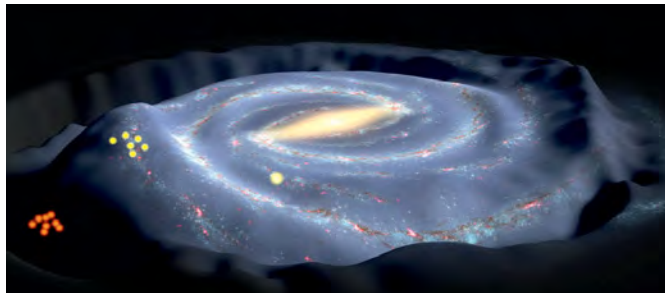
Ob bei der Suche nach Personen oder unterschiedlichen Substanzen – der ausgezeichnete Geruchssinn von Hunden ist allgemein bekannt. Weitgehend unerforscht ist jedoch, wie gut Hunde verstehen, was sie mit ihrem Geruchssinn wahrnehmen. Wissenschaftlerinnen des Max-Planck-Instituts für Menschheitsgeschichte haben daher 48 Hunde einem Test unterzogen: Jeder

Hund folgte insgesamt viermal ohne Begleitung einer Geruchsspur, die mit einem von zwei Lieblingsspielzeugen des Tieres gezogen war. Am Ende der Spur fanden einige der Hunde nicht das Spielzeug, mit dem die Spur gelegt worden war, sondern das andere. Davon wirkten viele der Hunde überrascht, vor allem im ersten Testdurchgang. Obwohl sie das Spielzeug offensichtlich

wahrgenommen hatten, suchten sie weiter. Allerdings verschwand dieser „Überraschungseffekt“ in den nachfolgenden Testdurchgängen. Die Ergebnisse deuten trotzdem darauf hin, dass Hunde, wenn sie eine Spur aufnehmen, eine mentale Repräsentation des Zielobjektes besitzen, das heißt eine konkrete Erwartung haben, was sie am Ziel erwartet. (www.mpg.de/11966356)

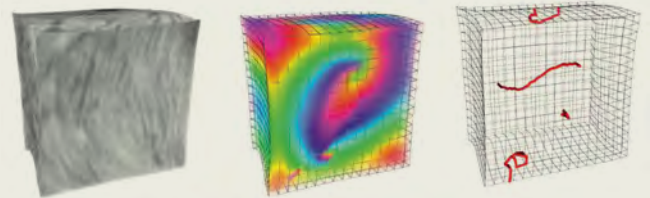
## Migration der Sterne

Unsere Milchstraße ist eine durchschnittliche Spiralgalaxie. Die meisten ihrer Sterne umkreisen das Zentrum innerhalb einer Scheibe. Aber auch in der Umgebung, im sogenannten Halo aus dunkler Materie, gibt es welche. Viele Halosterne gruppieren sich in riesigen Strukturen. Diese gelten als Signaturen der turbulenten Vergangenheit unserer Welteninsel – etwa als Trümmer der vielen kleineren Galaxien, die offenbar immer wieder mit unserer Milchstraße kollidierten und dabei auseinandergerissen wurden. Forscher unter Leitung von Maria Bergemann vom Max-Planck-Institut für Astronomie haben zwei Gruppen von Halosterne untersucht und dabei festgestellt, dass ihre chemische Zusammensetzung derjenigen der galaktischen Scheibe ähnelt. Und dies gilt als Beweis dafür, dass die jetzt analysierten Sterne ursprünglich aus dem Inneren der Scheibe stammen und nicht etwa aus eingefangenen Satellitengalaxien. Als Auslöser dieser stellaren Migration vermuten die Wissenschaftler eine Schwingung der gesamten Milchstraßenscheibe; Ursache dafür könnte die Gezeitenwechselwirkung mit einer vorbeiziehenden massereichen Satellitengalaxie gewesen sein. (www.mpg.de/11959740)



Blick auf die Galaxis: Darstellung einer Simulation der Milchstraßenscheibe, gestört durch die Gezeitenwechselwirkung mit einer Zwerggalaxie. Eingezeichnet ist die Lage der von den Forschern untersuchten beiden Strukturen von Halosterne – die Triangulum-Andromeda (Tri-And)- und die A13-Überdichte – oberhalb und unterhalb der Galaxienscheibe.

## Wirbelstürme im Herzen

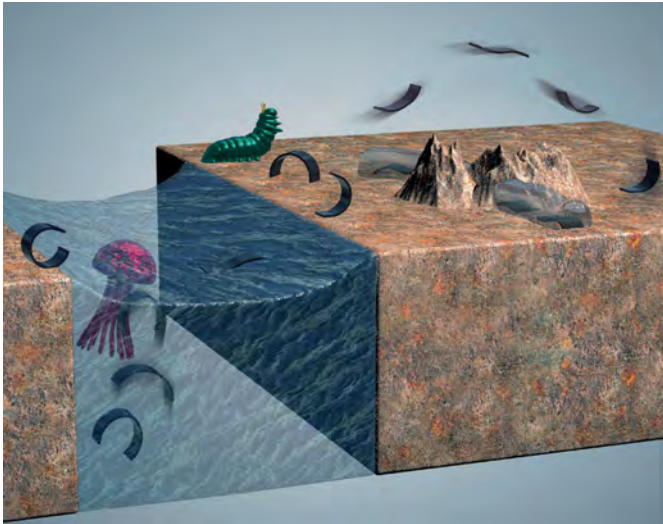


Zum Kern des Kammerflimmerns: Aus Ultraschallbildern (links) rekonstruieren Max-Planck-Forscher, wie der Herzmuskel bei einer Rhythmusstörung wirbelförmig kontrahiert (Mitte). Sie können so auch die Filamente in den Kernen der Wirbel lokalisieren (rechts).

Allein in Deutschland stirbt alle fünf Minuten ein Mensch am plötzlichen Herztod, verursacht durch Kammerflimmern, der häufigsten Todesursache weltweit. Eine neue diagnostische Methode könnte dazu beitragen, dass sich Kammerflimmern und andere Formen von Herzrhythmusstörungen künftig besser behandeln lassen. Ein internationales Team um Physiker und Mediziner des Max-Planck-Instituts für Dynamik und Selbstorganisation sowie des Herzzentrums der Universitätsmedizin Göttingen hat eine Technik entwickelt, um mit gängigen Ultraschallgeräten die wirbelförmigen Kontraktionen, die beim Kammerflimmern den Herzmuskel in Zuckungen versetzen, dreidimensional zu filmen. Sogar die Zentren der Wirbel können die Forscher lokalisieren und verfolgen, wie diese ihre Lage im Muskel verändern. Ein genaues Bild der Wirbelkerne ist eine Voraussetzung, um das Kammerflimmern schonender als derzeit zu beenden. Heute wird diese Form der Herzrhythmusstörungen mit starken und sehr schmerzhaften Elektroschocks von einem Defibrillator behandelt. Manche Patienten mit wiederholt auftretenden Herzrhythmusstörungen lehnen daher die Implantation eines Defibrillators ab, zumal solche Geräte immer wieder ohne Not Stromstöße abgeben. Ließen sich die Elektroschocks an den Wirbelkernen ansetzen, könnten sie deutlich schwächer ausfallen, weil sie dort besonders effektiv wirken. (www.mpg.de/11952269)

# Milliroboter mit Bewegungstalent

Ein magnetischer Antrieb ermöglicht es einem winzigen Vehikel, durch eine komplexe Umgebung zu gehen, zu kriechen, zu springen und zu schwimmen



Winzige Roboter brauchen künftig keinen Hindernisparcours mehr zu scheuen. Denn Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für Intelligente Systeme in Stuttgart haben einen vier Millimeter langen elastischen Silikonstreifen entwickelt, der durch unwegsames Terrain laufen, springen, robben und rollen kann. Außerdem kann er kleine Lasten transportieren sowie auf und in einer Flüssigkeit schwimmen. Die verschiedenen Bewegungsformen ermöglichen die Forscher dem Gefährt, indem sie in den Silikonstreifen magnetische Partikel in einer ausgeklügelten Anordnung einbetten. Abhängig von der Orientierung und Stärke eines äußeren Magnetfeldes kann sich der Gummi daher auf unterschiedliche Weise verformen. Den Forschern schwebt vor, dass sich nach dem Vorbild des Bewegungstalents winzige Roboter konstruieren lassen, die im Körper medizinische Aufgaben verrichten. Sie könnten etwa Arzneimittel zu Krankheitsherden transportieren oder kleinere Blutungen stoppen. ([www.mpg.de/11891860](http://www.mpg.de/11891860))

Zu Wasser und zu Lande bewegt sich der Milliroboter, den Stuttgarter Max-Planck-Forscher jetzt vorstellen. Bei der Entwicklung haben sich die Wissenschaftler unter anderem von Quallen und Raupen inspirieren lassen.

## Verschaltete Sinneseindrücke

Schätzungsweise bei einem von 25 Menschen tritt Synästhesie auf: eine Kopplung von eigentlich getrennten Sinneswahrnehmungen. Synästhetiker können beispielsweise Klänge sehen, schmecken oder als geometrische Figuren wahrnehmen. Das Phänomen tritt oft mehrfach in bestimmten Familien auf, dürfte also erblich sein. Forscher des Max-Planck-Instituts für Psycholinguistik und der University of Cambridge haben nun die DNA von drei Familien untersucht, in denen generationenübergreifend mehrere Familienmitglieder beim Hören von Klängen Farben sehen. Dabei konnten sie genetische Varianten identifizieren und nachvollziehen, wie diese von einer Generation auf die nächste weitergegeben werden. Zwar unterscheiden sich die auffälligen DNA-Varianten in den drei Familien, aber es gibt auch eine Gemeinsamkeit: eine Anreicherung von Genen, die an der Axonogenese und der Zellmigration beteiligt sind. Die Axonogenese ist ein Schlüsselprozess, der es Gehirnzellen ermöglicht, sich mit den richtigen Partnern zu verschalten. Das deckt sich mit Erkenntnissen aus bildgebenden Untersuchungen, wonach bei erwachsenen Menschen mit Synästhesie die Schaltkreise im Gehirn etwas anders organisiert sind als bei Menschen, die solche Sinnesverknüpfungen nicht erleben. ([www.mpg.de/11966178](http://www.mpg.de/11966178))

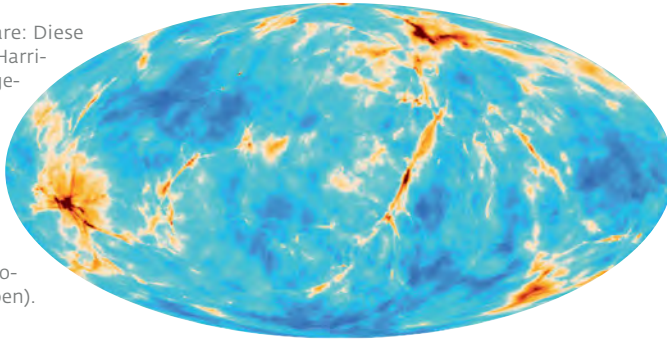
## Erreger aus der Kolonialzeit

Nachdem die indigene Bevölkerung Amerikas mit Europäern in Kontakt gekommen war, wüteten immer wieder tödliche Seuchen in der Neuen Welt. Bislang konnten die Ursachen dafür nur unzureichend aus zeitgenössischen Berichten geschlossen werden. Ein internationales Forschungsteam unter maßgeblicher Beteiligung des Max-Planck-Instituts für Menschheitsgeschichte hat erstmals den Erreger einer solchen Epidemie mittels DNA-Analysen mikrobiologisch bestimmt. Das genetische Material entnahmen die Forscher Skeletten von einem Seuchenfriedhof in der aufgegebenen mixtekischen Stadt Teposcolula-Yucundaa in Mexiko. Die dort bestatteten Menschen waren Opfer der sogenannten Cocoliztli-Epidemie, die von 1545 bis 1550 in Guatemala und Mexiko Millionen Menschen das Leben kostete. Das Team analysierte genetisches Material von 29 menschlichen Überresten und verwendete dabei ein neuartiges Computerprogramm, das es ermöglicht, die Proben unspezifisch auf das Erbgut von Bakterien zu untersuchen. So fanden sich in zehn Proben Hinweise auf Bakterien des Typs *Salmonella enterica*, die Paratyphus auslösen – eine Krankheit, die ähnlich wie Typhus zu Fieber, Durchfall und Erbrechen führt. Die Wissenschaftler halten es für möglich, dass der Erreger aus Europa eingeschleppt wurde. ([www.mpg.de/11882753](http://www.mpg.de/11882753))

# Relikt des Urknalls

Astrophysiker berechnen das ursprüngliche Magnetfeld in unserer kosmischen Nachbarschaft

Blick auf das Unsichtbare: Diese Himmelskarte zeigt die Harrison-Magnetfeldstärke, gemittelt über eine Kugel von ungefähr 300 Millionen Lichtjahren Radius. Die beiden Regionen mit besonders starken Magnetfeldern sind der Perseus-Pisces-Galaxienhaufen (links) sowie der Virgohaufen (oben).



In den ersten Sekundenbruchteilen nach der Geburt des Universums entstanden nicht nur Elementarteilchen und Strahlung, sondern auch Magnetfelder. Ein Team unter Leitung des Max-Planck-Instituts für Astrophysik hat nun berechnet, wie diese Magnetfelder in unserer Nähe heute aussehen sollten – mit hoher Detailschärfe und in 3D. Hierfür untersuchten die Forscher zunächst die Verteilung von Galaxien in unserer Umgebung und kalkulierten daraus die Materieverteilung zur Zeit des Urknalls. Jetzt kam der Harrison-Effekt ins Spiel: Dabei erzeugten Wirbelbewegungen im Plasma des frühen Weltalls durch Reibung an dem

damals sehr starken Strahlungsfeld elektrische Ströme und induzierten auf diese Weise magnetische Felder. Anschließend übersetzten die Wissenschaftler diese Felder wieder in die Gegenwart und in unsere kosmische Nachbarschaft und konnten damit Struktur und Morphologie des ursprünglichen Magnetfelds in den umliegenden 300 Millionen Lichtjahren vorhersagen. Leider lässt sich die Theorie nicht durch die Beobachtung testen: Das berechnete Magnetfeld ist um 27 Größenordnungen kleiner als jenes der Erde und liegt damit weit unter der heutigen Messschwelle. (www.mpg.de/11989507)

## Gehirne von Jazz- und Klassikpianisten ticken unterschiedlich

Musiker haben ein anderes Gehirn als Nicht-Musiker, denn Musik zu machen erfordert ein kompliziertes Zusammenspiel verschiedener Fähigkeiten, was sich auch in den Hirnstrukturen widerspiegelt. Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für Kognitionen- und Neurowissenschaften haben nun herausgefunden, dass sogar die Stilrichtung der Musiker eine Rolle spielt: So lassen sich bei Jazzpianisten andere Hirnaktivitäten beobachten als bei klassischen Pianisten, selbst wenn sie das gleiche Musikstück spielen. Ein wesentlicher Unterschied liegt in der Planung von Bewegungen. Zwar müssen Pianisten prinzipiell wissen, was sie spielen, also welche Tasten sie drücken, und wie sie es spielen, also mit welchen Fingern sie diese bedienen. Die Gewichtung dieser beiden Schritte variiert allerdings mit der Musikrichtung. So konzentrieren sich klassische Pianisten besonders auf das „Wie“, also den Fingersatz, um eine Komposition fehlerfrei und einfühlsam zu interpretieren. Jazzpianisten richten ihre Aufmerksamkeit vor allem auf das „Was“, um gut improvisieren zu können. (www.mpg.de/11880107)

# Die Wege der Glockenbecher

DNA-Untersuchungen lösen Rätsel um die Verbreitung spezieller Tongefäße im vorgeschichtlichen Europa

Am Übergang zwischen Jungsteinzeit und Bronzezeit nutzten Menschen in West- und Mitteleuropa zunehmend Töpferwaren in einem neuen, glockenförmigen Stil. Ob sich die Glockenbecherkeramik durch Migration oder lediglich durch die Weitergabe neuer Ideen verbreitete, war lange umstritten. Um Klarheit zu gewinnen, hat ein internationales Forschungsteam unter Beteiligung des Max-Planck-Instituts für Menschheitsgeschichte die DNA von 400 vorgeschichtlichen Skeletten analysiert, die Glockenbecher als Grabbeigaben hatten. Demnach können je nach Region beide Erklärungen zutreffen. Zwischen Mitteleuropa und der Iberischen Halbinsel muss sich die Glockenbecherkeramik zunächst ohne nennenswerte Migration verbreitet haben. Denn die DNA der Skelette in den beiden Re-

beliebte Beigabe: Glockenbecher wurden oft Toten mit ins Grab gelegt. Aus der DNA der Skelette können Wissenschaftler heute nachvollziehen, wie sich die Keramik verbreitete.



gionen unterscheidet sich deutlich. Anders in Großbritannien: Bei den Toten, die dort mit Glockenbechern bestattet wurden, fand das Forschungsteam Erbmateriale von osteuropäischen Steppenbewohnern, die vor 4500 Jahren über Mitteleuropa auf die Britischen Inseln einwanderten. Sie ersetzten damals in Großbritannien mehr als 90 Prozent der ursprünglichen Bevölkerung. Erst mit den Einwanderern kam die Glockenbecherkeramik in die Region. (www.mpg.de/11952655)

# Neandertaler als Künstler

Neue Methode ergibt höheres Alter von Kunstwerken in spanischen Höhlen

Nur den modernen Menschen hielten Anthropologen bislang für fähig, Höhlenmalerei, Figuren, verzierte Knochenwerkzeuge und Schmuck zu erschaffen. Frühere Untersuchungen solcher Funde in Europa hatten ergeben, dass sie vor etwa 40000 Jahren geschaffen worden waren und damit just in der Phase, in der moderne Menschen den Kontinent erstmals besiedelten. Mithilfe einer neuen Messmethode, der sogenannten Uran-Thorium-Datierung, kommt ein internationales Forscherteam, darunter auch Wissenschaftler vom Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie in Leipzig, nun zu ganz anderen Ergebnissen: Demzufolge haben Neandertaler schon vor über 115000 Jahren symbolische Objekte hergestellt und mehr als 20000 Jahre vor der Ankunft moderner Menschen in Europa Höhlenkunst geschaffen. Die Datierungstechnik basiert auf dem radioaktiven Zerfall von Uranisotopen in Thorium und ermöglicht Al-

tersbestimmungen, die erheblich weiter zurückreichen als die weithin gebräuchliche Radiokarbonmethode. Die Wissenschaftler haben auf diese Weise Kalkkrusten auf Malereien und Muschelschalen mit Farbstoffen datiert und so das Mindestalter für die Höhlenkunst bestimmt. Die Forscher schließen daraus, dass auch Neandertaler symbolisch denken konnten und kognitiv nicht vom modernen Menschen zu unterscheiden waren. Die Ursprünge von Sprache und menschlichem Wahrnehmungs- und Denkvermögen müssen deshalb auf den letzten gemeinsamen Vorfahren von Neandertalern und modernen Menschen vor mehr als einer halben Million Jahren zurückgehen. ([www.mpg.de/11947682](http://www.mpg.de/11947682))

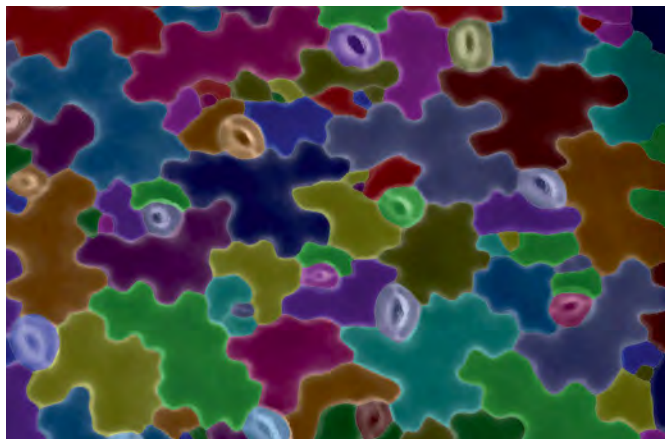


Forscher haben Kalkproben aus drei Höhlen in Spanien analysiert, die sich auf Malereien an den Höhlenwänden gebildet hatten. Die meist roten, manchmal auch schwarzen Gemälde zeigen Tiergruppen, Punkte, geometrische Zeichen und Handabdrücke. Das leiterartige Gemälde aus waagrecht und senkrecht Linien in der Höhle La Pasiega ist den neuen Messungen zufolge mehr als 64000 Jahre alt und muss daher von Neandertalern stammen.

## Ein Puzzle aus Pflanzenzellen

Dank ihrer unregelmäßigen Form können Zellen in der Epidermis dem hohen Druck in ihrem Innern standhalten

Pflanzenzellen stehen gewaltig unter Druck. Damit sie nicht platzen, müssen sie sich etwas einfallen lassen: Wissenschaftlern des Max-Planck-Instituts für Pflanzenzüchtungsforschung in Köln zufolge können Zellen der Epider-



mis mit einer unregelmäßigen Form dem Druck in ihrem Innern besser standhalten als kugelige Zellen. Mit einem eigens entwickelten Computermodell haben die Wissenschaftler die Druckverhältnisse in Zellen mit unterschiedlicher Form simuliert. Die Berechnungen der Kölner Forscher zeigen, dass lange dünne oder unregelmäßig geformte Zellen dem Turgordruck besser standhalten können, weil sie keine großen offenen Bereiche besitzen, die zu Ausbuchtungen neigen. Welche Form die Oberflächenzellen annehmen, hängt vom Wachstum eines Pflanzenorgans ab: Epidermiszellen von Blättern, die gleichförmig in alle Richtungen wachsen, gleichen Puzzleteilen. Pflanzenorgane mit einer bevorzugten Wachstumsrichtung wie zum Beispiel Wurzeln oder Stängel besitzen dagegen meist zylinderförmige Zellen. ([www.mpg.de/11956685](http://www.mpg.de/11956685))

Da die Epidermiszellen der Acker-Schmalwand (*Arabidopsis thaliana*) wie Puzzleteile geformt sind, halten sie größerem Druck stand. Eine Ausnahme bilden die dazwischen eingestreuten Spaltzellen, die dem Wasser- und Gasaustausch der Pflanze dienen. Sie werden durch ihre geringe Größe vor dem Zerbersten bewahrt.

# Menschen behindern wandernde Tiere

Biologen stellen Rückgang von Tierbewegungen in menschlich beeinflussten Landschaften fest

Während der Mensch immer häufiger und immer weiter reist, werden Tiere mehr und mehr in ihrer Bewegungsfreiheit eingeschränkt. Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für Ornithologie in Radolfzell, der Senckenberg-Gesellschaft und der Universität Frankfurt haben die GPS-Bewegungsdaten von mehr als 800 Tieren ausgewertet und mit dem „Human Footprint Index“ der Gebiete abgeglichen, durch die diese wandern. Demzufolge bewegen sich Säugtiere in Gebieten, die vom Menschen beeinflusst sind, nur ein Drittel bis halb so weit fort wie in freier Wildbahn. Die Tiere werden einerseits durch menschliche Siedlungen und Straßen behindert. Arten wie Rehe und Wildschweine ziehen sich dann zunehmend in kleinere Waldstücke zurück, die von menschlicher Infrastruktur eingekesselt sind. Andere wie zum Beispiel Raufußhühner meiden vom Menschen beeinträchtigte Regionen mit Skianlagen, Seilbahnen und Bergsport gänzlich. Dazu kommt, dass manche Tiere in Anwesenheit des Menschen ihr Verhalten ändern. So finden Stadtfüchse in menschlicher Umgebung schneller Nahrung und müssen daher nur kürzere Strecken zurücklegen. Auch das menschliche Jagd- und Freizeitverhalten wirkt sich auf die Tiere aus: Forschungsergebnisse zeigen, dass Wildschweine und andere Tierarten ihre Aktivitätszeiten und Territorien ändern, um dem Menschen auszuweichen. (www.mpg.de/11892226)

Fotos: Franz Lanting/Fotolia (oben), MPI für molekulare Zellbiologie und Genetik/J. Rink (unten)



Manche Tierarten beanspruchen große Räume und können deshalb nicht mehr in der Nähe des Menschen vorkommen. Zebras zum Beispiel legen auf ihrer jährlichen Wanderung rund 500 Kilometer zurück – so viel wie kein anderes Säugetier Afrikas. Von 1968 bis 2004 blockierte ein Zaun die Wanderung der Tiere im Okavangodelta in Botswana. Erst nachdem das Hindernis entfernt worden war, konnten die Tiere ihre Züge wiederaufnehmen.

## Erbgut von Axolotl und Plattwurm entschlüsselt

Die Daten aus den Genomen helfen Forschern, die erstaunliche Regenerationsfähigkeit dieser Tiere zu verstehen



Selbst wenn der Plattwurm *Schmidtea mediterranea* in kleinste Gewebeteile zerschnitten wird, entsteht aus jedem Stück wieder ein vollständiger Mini-Plattwurm. Diese Regenerationsfähigkeit verdankt der Wurm Stammzellen, die zeitlebens aktiv bleiben. Jede einzelne davon kann einen kompletten Wurm bilden.

Verliert der mexikanische Axolotl einen Körperteil, wächst er innerhalb weniger Wochen wieder nach. Der Plattwurm *Schmidtea mediterranea* kann sogar neue Mini-Plattwürmer bilden, wenn er in kleine Gewebeteile zerschnitten wird. Zwei internationale Forscherteams haben nun dank neuer Sequenzierertechniken das Genom der beiden Tiere komplett entschlüsselt – in beiden Fällen mit dabei Forscher des Max-Planck-Instituts für molekulare Zellbiologie und Genetik in Dresden. Das Axolotl-Genom ist mit 32 Milliarden Basenpaaren mehr als zehnmal so groß wie das des Menschen und daher besonders schwer zu sequenzieren. Zudem besteht es aus vielen langen, sich wiederholenden Abschnitten. Aus solchen fast identischen Sequenzen sind

auch große Teile des Plattwurm-Genoms zusammengesetzt – ebenfalls eine große Herausforderung für die Forscher. Im Axolotl-Erbgut entdeckten die Wissenschaftler mehrere Gene, die nur bei Amphibien vorkommen und in regenerierendem Gewebe aktiv sind. Auffallend ist auch, dass ein wichtiges und weit verbreitetes Entwicklungsgen namens PAX3 vollständig fehlt. Der Plattwurm wiederum kommt ohne zwei universelle Gene aus, die während der Zellteilung sicherstellen, dass beide Tochterzellen die gleiche Anzahl an Chromosomen erhalten. Die Forscher wollen mit den neuen Genomdaten untersuchen, warum Axolotl und Plattwurm Organe und Körperteile wiederherstellen können. (www.mpg.de/11885989, www.mpg.de/11885090)