

Wer länger lebt, bekommt weniger Kinder

Die Altersforschung an kurzlebigen Tieren unterschätzt möglicherweise den Preis für eine hohe Lebensdauer

Ein langes Leben und viele Kinder – dies war bis vor nicht allzu langer Zeit eine weitverbreitete Wunschvorstellung. Ein Blick ins Tierreich zeigt jedoch, dass sich eine hohe Fruchtbarkeit und eine lange Lebensdauer oft ausschließen:

Besonders kurzlebige Tiere sind oft sehr fruchtbar, langlebige haben hingegen häufig weniger Nachkommen. Mäuse zum Beispiel leben nur etwa zwei Jahre, sie werden allerdings schon nach wenigen Wochen geschlechtsreif und bringen dann bis zu achtmal jährlich drei bis acht Junge zur Welt. Elefanten dagegen können an die 80 Jahre alt werden, im Laufe ihres Lebens bringt eine Elefantenkuh aber nur bis zu zehn Nachkommen hervor. Forscher des Max-Planck-Instituts für Evolutionsbiologie in Plön haben nun herausgefunden, wie sich der Kompromiss zwischen Lebensdauer und Fruchtbarkeit auswirkt. Demnach kann bereits eine unwesentlich erscheinende Verlängerung der Lebensspanne die Fortpflanzung massiv beeinflussen. Welche Folgen ein längeres Leben für die Fruchtbarkeit des Menschen hat, das haben die Forscher allerdings noch nicht entdeckt. (www.mpg.de/13559057)



Elefanten werden bis zu 80 Jahre alt. Doch mit etwa zehn Jungen bekommt eine Elefantenkuh vergleichsweise wenig Nachwuchs.

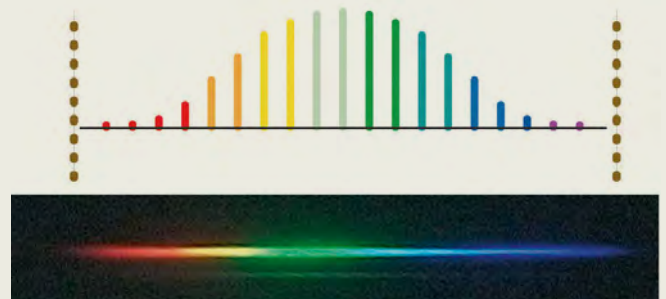
Lichtkamm für die Datenkommunikation getrimmt

Information könnte sich mithilfe einer neuen Technik künftig effizienter übertragen lassen

Ein neues optisches Bauteil könnte den Energieaufwand für den Datentransport durch Glasfasern reduzieren. Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für die Physik des Lichts und der Universität Otago in Neuseeland haben eine Technik entwickelt, mit der sie mithilfe eines elektrischen Feldes optische Frequenzkämmen von besonders hoher Qualität erzeugen. In einem Frequenzkamm, der bislang meist rein optisch erzeugt wird, reihen sich in regelmäßigem Abstand scharfe Linien unterschiedlicher Lichtfarbe wie Zähne eines Kamms aneinander. Für die Entwicklung der grundlegenden Technik, mit der Laserlicht in die verschiedenen Frequenzen aufgefächert wird, erhielt Theodor W. Hänsch vom Max-Planck-Institut für Quantenoptik 2005 den Nobelpreis in Physik. Mit einem Frequenzkamm ließe sich die Anzahl der benötigten Laser dras-

tisch reduzieren, mit denen Daten derzeit parallel durch Glasfasern übertragen werden. Mit den bislang verfügbaren Frequenzkämmen lassen sich aber optische Effekte, die ein Übertragungssignal verzerren, nicht kontrollieren. Das ist bei den neuen elektrooptischen Frequenzkämmen möglich, sodass sich mit ihnen die steigenden Datenmengen im Internet bewältigen und die Kosten für die Übertragung senken lassen. (www.mpg.de/13669026)

Für jede Farbe ein Zinken: In einem Frequenzkamm wird Laserlicht in viele verschiedene Linien aufgespalten. Ein elektrooptischer Effekt macht es effizienter, ihn zu erzeugen – das könnte sich für die Datenübertragung nutzen lassen.



Mikromaschinen montieren sich selbst

Polarisierbare Komponenten von Kleinstrobotern finden in einem elektrischen Feld selbst zueinander, wenn sie entsprechend konstruiert sind

Konstrukteure von Mikromaschinen können künftig eine neue Methode nutzen. Ein Team um Forscher des Max-Planck-Instituts für Intelligente Systeme in Stuttgart präsentiert eine Anleitung, nach der sich die Bauteile von Mikrofahrzeugen, -rotatoren oder -pumpen in einem elektrischen Feld selbst zusammensetzen. Das Konzept beruht auf dem dielektrophoretischen Effekt: Ein ungleichmäßiges elektrisches Feld lädt ein Gerüst aus einem Kunststoff sowie die weiteren Bauteile, die ebenfalls aus

Kunststoff oder aus Quarzglas bestehen, elektrisch auf. Die Komponenten, die nicht elektrisch leitend sind, verändern das elektrische Feld dabei abhängig von ihrer Form. Bei einem geschickt gewählten Design lagern sie sich daher genau zur gewünschten Konstruktion aneinander. Die Montageanleitung könnte helfen, Mikroroboter zu bauen, die im menschlichen Körper medizinische Dienste verrichten, oder die Geräte eines Labors auf einem Mikrochip unterzubringen. (www.mpg.de/13694829)

Die Ursprünge der Kartoffel

Verschiedene Sorten und Wildpflanzen haben die Knollen zu einem der wichtigsten landwirtschaftlichen Produkte gemacht

Der Streit über den Ursprung der europäischen Kartoffel währt schon über hundert Jahre. Mithilfe von Erbgutanalysen haben Forscher des Max-Planck-Instituts für Entwicklungsbiologie in Tübingen nun herausgefunden: Unsere heutigen Kartoffelpflanzen besitzen zwei Ursprünge. Die ersten von Europäern im 16. Jahrhundert gesammelten Kartoffeln stammen aus den Anden im heutigen Peru. In Europa entwickelten sie zunächst nur im Spätherbst die nahrhaften Knollen. Dadurch aber blieben die Knollen klein, denn sie hatten vor dem ersten Frost nur wenig Zeit zum Wachsen. Im 19. Jahrhundert wurden dann Sorten aus Chile nach Europa importiert. Aus ihren Daten können die Forscher auch ablesen, dass europäische Bauern nach der im 19. Jahrhundert grassierenden Kraut- und Knollenfäule wilde und kultivierte Kartoffeln kreuzten, um ihre Nutzpflanzen resistenter gegen Krankheiten zu machen. Die Forschungsergebnisse zeigen, wie wichtig der Schutz der Artenvielfalt sein kann. Unterschiedliche Sor-



Bis zu 350 Jahre alt sind die Pflanzen, mit denen Forscher die Herkunft der europäischen Kartoffel bestimmt haben. Darunter waren auch Pflanzen aus einer Sammlung Charles Darwins, die dieser 1834 auf dem Conos-Archipel im südlichen Chile gesammelt hatte.

ten von Kulturpflanzen und verwandten Wildarten können dabei helfen, Nutzpflanzen vor Krankheitserregern und vor den Folgen der Erderwärmung zu schützen. (www.mpg.de/13618470)

Die Drogenkrise und ihre Kinder

Der Opioidmissbrauch in den USA senkt die Lebenserwartung

Bei vielen beginnt es mit einem scheinbar harmlosen Schmerzmittel. Doch opioidhaltige Arzneimittel lindern nicht nur Schmerzen, sie können auch rauschartig wirken und abhängig machen. Genau das ist in den USA bei vielen Patienten passiert, denen die entsprechenden Medikamente oft jahrzehntelang und mitunter leichtfertig von ihren Ärzten verschrieben wurden. In der Folge nahm die Zahl der Drogensüchtigen und Drogentoten in den USA zuletzt drastisch zu. Dadurch ist die durchschnittliche Lebenserwartung in den USA – im Gegensatz zu den meisten anderen Industrieländern – erstmals seit dem Ersten Weltkrieg deutlich zurückgegangen. Von 2014 bis 2016 sank sie bei den Männern um drei Monate, bei den Frauen um etwa eineinhalb Monate. Besonders stark stiegen die Sterberaten bei den Menschen an, die zwischen 1956 und 1966 geboren wurden. Das Gleiche gilt für die ersten männlichen Millennials, die im Zeitraum von 1979 bis 1989 zur Welt kamen. So trifft es vor allem die Babyboomer und ihre Kinder – was bedeuten könnte, dass Kinder das gesundheitsschädigende Verhalten ihrer Eltern übernehmen. (www.mpg.de/13629156)

Feuer schwächen tropische Regenwälder dauerhaft

Auch zehn Jahre nach Bränden sterben große, alte Bäume vermehrt, und die Wälder bleiben anfälliger für Feuer und Sturmschäden

So wichtig tropische Regenwälder für die Artenvielfalt und das Klima sind, so verletzlich sind sie. Ein internationales Team um Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für Biogeochemie in Jena stellte an der Tanguro-Ranch-Forschungsstation im brasilianischen Amazonas nun fest, dass der Wald

auch noch zehn Jahre nach einem Brand merklich geschädigt ist. Selbst nach diesem Zeitraum sterben mehr große, ältere Bäume, weil die Luft um ihre Kronen im ausgedünnten Wald trockener ist und sie dann mehr Wasser verdunsten, als sie auf Dauer in ihre Blätter transportieren können.

Sie werden von schnell wachsenden Arten ersetzt, die Kohlenstoff wesentlich weniger effektiv speichern. Zudem enthielt der Wald noch deutlich weniger Biomasse, und die Bestände waren vor allem an den Waldrändern anfälliger für Sturmschäden. Letzteres ist eine wichtige Erkenntnis, da der Amazonas-Regenwald immer häufiger durch große gerodete Flächen unterbrochen wird. Schließlich beobachteten die Wissenschaftler, dass Gräser in den Wald einwandern, was diesen anfälliger für natürliche Feuer macht. Es gab jedoch auch einen positiven Befund: Bereits sieben Jahre nach dem letzten Feuer setzte der Regenwald Wasser wieder genauso effektiv um wie intakte Wälder und baute, wenn auch auf niedrigerem Niveau, im gleichen Maß Biomasse auf. (www.mpg.de/13665843)



Kontrollierte Brände: Eine Versuchsfläche nach einem Feuer, das Wissenschaftler als Teil eines Langzeitexperiments legten.

Die älteste Werkstatt der Menschheit

Steinwerkzeuge sind vermutlich mehrmals auf unterschiedliche Weise erfunden worden

Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für evolutionäre Anthropologie in Leipzig haben im Nordosten Äthiopiens die bislang ältesten systematisch bearbeiteten Steinwerkzeuge entdeckt. Unter mehreren Metern Sediment haben die Forscher Hunderte von kleinen Steinabschlägen und Tierknochen gefunden. Die 2,6 Millionen Jahre alten Fundstücke markieren einen Wendepunkt in der Werkzeugherstellung: Bis dahin hatten Frühmenschen lediglich einfache Schlagsteine verwendet, um Nüsse oder Muscheln zu

zertrümmern. Danach begannen die Menschen, systematisch kleinere scharfkantige Werkzeuge von größeren Gesteinsbrocken abzuschlagen. Mit bereits bekannten, etwa 3,3 Millionen Jahre alten Schlagwerkzeugen aus Kenia verbindet die neuen Funde nur wenig. Die Forscher ziehen daraus den Schluss, dass verschiedene Menschenformen in unterschiedlichen Gegenden den Wert von Werkzeugen erkannten und diese mehrfach unabhängig voneinander erfunden haben. (www.mpg.de/13521459)

Die Anfänge des Cannabisrauchens

Funde belegen Nutzung des Rauschmittels vor 2500 Jahren im westchinesischen Pamir-Gebirge

Hanf wird in Ostasien seit Jahrtausenden als Ölsaat- und Faserpflanze angebaut. Die früh kultivierten Hanfsorten sowie die meisten Wildbestände besitzen jedoch nur einen geringen Anteil der psychoaktiven Cannabinoid-Verbindungen. Deshalb war es lange eine offene Frage, wann und wo Menschen zuerst erkannten, dass bestimmte Sorten der Pflanze eine berauschende Wirkung besitzen. Nun hat ein Forschungsteam des Max-Planck-Instituts für Menschheitsgeschichte gemeinsam mit chinesischen Kollegen konkrete Hinweise gefunden. Die Entdeckung machten die Forscherinnen und Forscher, als sie hölzerne Räuchergefäße aus 2500 Jahre alten Gräbern im Pamir-

Gebirge untersuchten. Darin fanden sie eine chemische Signatur, die genau jener von Cannabis entspricht. Die Daten belegen außerdem, dass die Menschen im Pamir-Gebirge damals Hanfsorten mit einem höheren THC-Gehalt verbrannten. Die Entdeckungen deuten darauf hin, dass Menschen die berauschenden Pflanzen bei Ritualen zum Gedenken an die Toten verbrannten und den Rauch inhalierten. Es ist bislang nicht geklärt, ob sie Cannabis selbst anbauten oder lediglich gezielt Pflanzen mit höherem THC-Gehalt sammelten und ob Cannabis in der damaligen Gesellschaft auch noch anders genutzt wurde. (www.mpg.de/13558387)



Harmloses Kraut: Wilde Hanfpflanzen bedecken weite Flächen in den Bergausläufern Eurasiens vom Kaukasus bis nach Ostasien; sie enthalten allerdings kaum Cannabinoide.

Tiermütter gehen über Leichen

Zum Wohl des eigenen Nachwuchses kennen Säugetier-Weibchen manchmal kein Erbarmen

Bei manchen Säugetieren sterben die meisten Jungtiere durch Artgenossen. In der Regel sind es die Männchen, die im Wettbewerb um Nahrung oder Partner die Nachkommen von Rivalen töten. Forscher des Max-Planck-Instituts für evolutio-

näre Anthropologie in Leipzig haben nun herausgefunden, dass auch die Weibchen vieler Säugetierarten – etwa von Erdmännchen oder Pavianen – den Nachwuchs von Konkurrentinnen töten. Dies ist vor allem dann der Fall, wenn fremde Jungtiere den eigenen Fortpflanzungserfolg gefährden. Weibchen können zum Beispiel Zugang zu einem Bau bekommen oder ihr Revier vergrößern, wenn sie die Jungen eines anderen Weibchens töten und dieses dadurch vertreiben. Dabei machen Weibchen mitunter auch vor den Kindern ihrer Verwandten nicht halt: So kann es vorkommen, dass Großmütter ihre Enkel töten oder Tanten ihre Nichten – und das, obwohl diese als Verwandte einen Teil der eigenen Gene tragen. Der Nutzen für die eigenen Nachkommen muss diesen Verlust folglich mindestens ausgleichen. (www.mpg.de/13708613)



Weibliche Erdmännchen töten den Nachwuchs von Konkurrentinnen, um sich und den eigenen Nachkommen Vorteile zu verschaffen. Häufig sind die Opfer die Kinder ihrer Schwestern und Töchter.

Insekten auf Reisen

Auch Schwebfliegen gehören zu den Langstreckenziehern

Viele Tiere bewegen sich im Rhythmus der Jahreszeiten über den Globus. Darunter sind auch viele Insekten – neusten Erkenntnissen zufolge sogar Schwebfliegen. Wissenschaftler der Universität Exeter und des Max-Planck-Instituts für Verhaltensbiologie in Konstanz haben die Bewegungsmuster von zwei Schwebfliegenarten in Großbritannien untersucht. Demnach pendeln in jedem Frühjahr bis zu vier Milliarden dieser Insekten vom europäischen Festland nach Großbritannien und fliegen im Herbst zurück. Eine so enorme Zahl an Individuen bestäubt in Großbritannien viele Milliarden Blüten, ihre Larven wiederum können bis zu zehn Billionen Blattläuse fressen. Außerdem transportieren die Schwebfliegen auf ihrem Flug Milliarden von Pollenkörnern und verteilen zwischen Großbritannien und Europa viele Tonnen Nährstoffe. Schwebfliegen könnten folglich ein Schlüssel zum Erhalt der Biodiversität auf der Erde sein. (www.mpg.de/13717353)



Die Hainschwebfliege ist eine von 450 Schwebfliegen-Arten in Deutschland. Ein Teil der Tiere überwintert bei uns als ausgewachsenes Insekt, manche fliegen im Herbst in andere Gebiete.

Goliaths Vorfahren kamen aus Europa

Die biblischen Philister stammten offenbar von Menschen ab, die über das Mittelmeer nach Israel kamen

Die Philister sind aus dem Alten Testament als die Erzfeinde des Volkes Israel bekannt. Legendar ist die Geschichte vom Kampf des jungen Israeliten David gegen Goliath, einen riesigen Krieger aus dem Lager der Philister. Die alten Texte berichten jedoch wenig über die Herkunft des Volkes.



Ein internationales Forschungsteam unter Leitung des Max-Planck-Instituts für Menschheitsgeschichte und der Leon-Levy-Expedition hat nun erstmals das Erbgut von Menschen untersucht, die vor etwa 3600 bis 2800 Jahren in der Hafengestadt Ashkelon lebten – dem Alten Testament zufolge eine der fünf Hauptstädte der Philister. Die Analyse ergab, dass um die Zeit der mutmaßlichen Ankunft der Philister auch eine europäische Genkomponente in das heutige Israel gelangte. Dies deutet darauf hin, dass die Vorfahren der Philister über das Mittelmeer migrierten und in der frühen Eisenzeit Ashkelon erreichten. Doch innerhalb von nicht einmal zwei Jahrhunderten verschwand diese genetische Komponente wieder. Anders als in den alten Texten dargestellt, heirateten die Neankömmlinge wohl in alteingesessene Familien ein, sodass sich ihre genetischen Spuren verwischten. (www.mpg.de/13665132)

Genetische Spurensuche: Gebeine, die auf dem Philister-Friedhof der Stadt Ashkelon gefunden wurden, lassen auf die Herkunft des biblischen Volkes schließen.

In aller Ruhe entscheiden

Das Gehirn rekapituliert Beschlüsse im Zeitraffer

Wenn wir Entscheidungen treffen, arbeiten unterschiedliche Gehirnareale zusammen. Forschern des Max-Planck-Instituts für Bildungsforschung in Berlin zufolge spielen manche dieser Gebiete die Abläufe in Ruhephasen danach noch einmal wie im Zeitraffer durch. Eine solche Region ist der Hippocampus, der am Rand der Großhirnrinde liegt und auch an Lern- und Gedächtnisvorgängen beteiligt ist. Die Wissenschaftler haben für ihre Studie die Gehirnaktivität von Probanden während Entscheidungsaufgaben und in anschließenden Ruhephasen

mit einem Magnetresonanztomografen (MRT) aufgezeichnet. Die Ergebnisse zeigen, dass der Hippocampus die für die vorherige Entscheidungsphase typischen Aktivitätsmuster wiederholt, wenn sich die Teilnehmer ausruhen – allerdings schneller als zuvor. Diese Fähigkeit des Hippocampus scheint eine zentrale Rolle dabei zu spielen, dass einmal gemachte Erfahrungen dauerhaft gespeichert werden. Auf diese können wir dann zurückgreifen, wenn wir neue Entscheidungen treffen oder Fertigkeiten erlernen müssen. (www.mpg.de/13670500)

Immer schön absichern!

Um sich selbst zu schützen, entscheiden Führungskräfte nicht immer optimal

Eigentlich sollten Vorgesetzte bei Entscheidungen das Wohl des Arbeitgebers im Auge haben. Doch oft wählen Chefs und Chefinnen die schlechtere Alternative, um sich selber zu schützen. Diese Alternative kann bequemer sein, weniger Gegenwind mit sich bringen oder die Möglichkeit bieten, dass ein anderer die Verantwortung trägt, falls etwas schiefgeht. In einer anonymen Studie des Max-Planck-Instituts für Bildungsforschung unter 950 Führungskräften aller Hierarchiestufen einer öffentlichen Einrichtung gaben 80 Prozent der Befragten an, dass mindestens eine ihrer zehn wichtigsten Entscheidungen in den vergangenen zwölf Monaten defensiv war. Im Durchschnitt wurden etwa 25 Prozent der wichtigsten Beschlüsse nicht im besten Interesse der Organisation gefällt. Erste Ergebnisse aus DAX-Unternehmen zeigen, dass defensive Entscheidungen dort noch öfter vorkommen. Die häufigsten Ursachen dafür sind laut der Untersuchung mangelnde Fehlerkultur und fehlende Möglichkeiten, innerhalb von Teams über Ideen, Meinungen und Bedenken offen zu sprechen. Wenn Misserfolge nicht stigmatisiert werden und eine gute Kommunikationskultur herrscht, sind Führungskräfte eher zu mutigen Beschlüssen bereit. (www.mpg.de/13802220)

Auftrieb für Roboterqualle

Ein winziges Schwimmgerät bewegt sich mit einem Magnetantrieb wie eine Meduse

Für miniaturisierte Unterwasserboote stehen immer wieder Meerestiere Pate. Jetzt haben Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für Intelligente Systeme einen wenige Millimeter kleinen Schwimmkörper aus mit Magnetpartikeln gespicktem Gummi entwickelt, der wie eine Qualle aussieht und sich auch so bewegt. Er lässt sich mithilfe eines äußeren magnetischen Feldes wie ein Schirm auf- und zuklappen und bewegt sich dadurch fort. Auf diese Weise

kann der Minischwimmer auch kleine Teilchen einfangen. Solche Schwimmgeräte könnten etwa Flüssigkeiten durchmischen, im Boden von Gewässern graben oder im menschlichen Körper medizinische Wirkstoffe ausliefern. (www.mpg.de/13717880)

Schleiertanz eines Schwimmroboters: Ein grüner Farbstoff macht sichtbar, welche Verwirlungen ein quallenartiger Roboter erzeugt, wenn ein Magnetfeld ihn wie einen Schirm auf- und zuklappt und er sich so vorwärtsbewegt.

