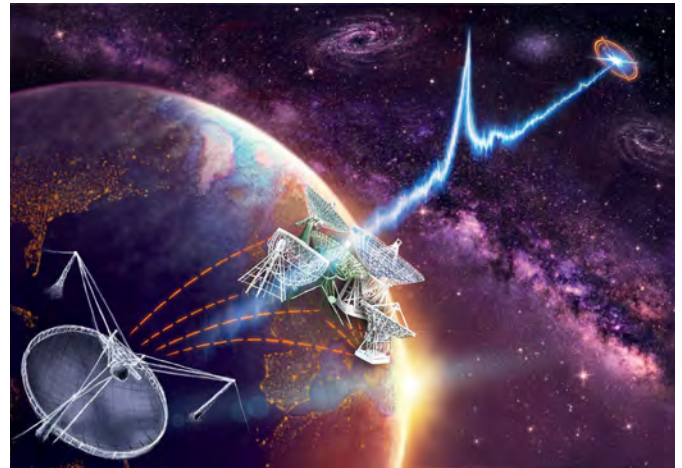


Radioblitz aus einer Zwerggalaxie

Astronomen finden Ursprungsort eines dieser rätselhaften Strahlungsausbrüche

Zum ersten Mal ist es gelungen, die exakte Richtung eines Radioblitzes zu orten. Diese sehr kurzen Ausbrüche werden seit einigen Jahren beobachtet. Bisher wusste man aber nicht, woher sie stammen. Ein internationales Team um Laura Spitler vom Max-Planck-Institut für Radioastronomie hat dieses Rätsel nun gelöst. Dazu beobachteten die Forscher mit einem Verbund von Radioteleskopen gleich mehrere Ausbrüche einer Quelle namens FRB 121102. Aufgrund der hohen Winkelauflösung ließ sich die Position auf den Bruchteil einer Bogensekunde genau festlegen. Mit dem 8-Meter-Gemini-Nord-Teleskop auf Hawaii gelang es dann, die Ursprungsgalaxie für die Radiostrahlungsausbrüche zu identifizieren und über das gemessene Spektrum deren Entfernung zu bestimmen – mehr als drei Milliarden Lichtjahre. Trotz dieses Erfolgs liegt die Ursache der Radioblitze weiter im Dunkeln. Hinweise könnte jedoch die Tatsache geben, dass FRB 121102 aus einer Zwerggalaxie stammt, in der wesentlich massereichere

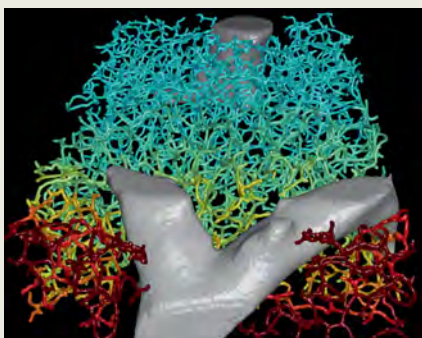
Sterne als in unserer Milchstraße entstehen können. Vielleicht liegt der Ursprung des Ausbruchs im kollabierten Überrest eines solchen Sterns. (www.mpg.de/10886081)



Künstlerische Darstellung der im Rahmen des Europäischen VLBI-Netzwerks (EVN) genutzten Radioteleskope zur Beobachtung des Radioblitzes FRB 121102.

Virtuelle Leber könnte Zahl der Tierversuche verringern

Forscher simulieren die Strömungsdynamik der Gallenflüssigkeit in dem Organ und sagen auf diese Weise durch Medikamente verursachte Schäden vorher



Dreidimensionales Modell des Gallennetzwerks, durch das die Galle von der Leber in den Darm fließt. Die Farben geben die Fließgeschwindigkeiten der Galle an (Blau: langsam, Rot: schnell).

Die Leber ist das zentrale Stoffwechselorgan des Körpers und maßgeblich an dessen Entgiftung beteiligt. Dies macht sie besonders anfällig für Schäden durch Medikamente. Daher sind Tierversuche zur Überprüfung der Lebertoxizität neuer Medikamente gesetzlich vorgeschrieben. Für den Abbau von Fetten und den Abtransport von Ausscheidungsprodukten bildet die Leber Gallenflüssigkeit, die durch ein fein verästertes Kanalnetzwerk in den Darm fließt. Ein Forscherteam am Max-Planck-Institut für molekulare Zellbiologie und Genetik in Dresden hat dieses Netzwerk in Mäusen mit hochauflösenden Mikroskopen untersucht und Aufbau und Struktur der Kanäle

analysiert. Dann haben die Forscher ein 3D-Modell der Gallengänge erstellt, das die Strömungseigenschaften der Gallenflüssigkeit nachstellen kann. Mit dem Modell können die Wissenschaftler Leberkrankheiten sowie Auswirkungen von Medikamenten auf die Leber erforschen, zum Beispiel die bei neuen Wirkstoffen häufig auftretende Gallestauung. Als Nächstes wollen die Wissenschaftler das Modell so verändern, dass es die Verhältnisse in der menschlichen Leber widerspiegelt. Zwar werden Tierversuche auch in absehbarer Zukunft weiter notwendig sein, das Modell könnte jedoch dazu beitragen, ihre Zahl zu verringern. (www.mpg.de/11186162)

Speeddating unter Vögeln

Männliche Graubruststrandläufer durchfliegen bei der Balz ein riesiges Brutgebiet

Aufwendige Balzrituale, viele erschöpfende Kämpfe mit konkurrierenden Männchen, kaum Schlaf und nur mit etwas Glück auch eine Kopulation – der Aufenthalt im arktischen Brutgebiet scheint für die Graubruststrandläufer kaum weniger strapaziös als die Reise dorthin. Zu diesem Schluss kamen Wissenschaftler vom Max-Planck-Institut für Ornithologie in Seewiesen, nachdem sie 120 männliche Graubruststrandläufer mit kleinen mobilen Satellitensendern ausgestattet hatten, die sich nach einiger Zeit wieder von selbst von den Tieren lösten. Den so gewonnenen Daten zufolge fliegen die Vögel nach einem bis zu 14000 Kilometer langen Flug aus den Überwinterungsgebieten oft noch viele Tausend Kilometer weiter durch das Brutgebiet in der Arktis. Sie besuchen innerhalb von vier Wochen bis zu 24 Orte mit Nistplätzen, um ja keine Chance auf Fortpflanzung zu verpassen und sich womöglich sogar mehrmals zu paaren. Sie können das, weil sie kein Revier verteidigen und die Weibchen nicht bei der Brutfürsorge unterstützen. Die Männchen schlafen während der Fortpflanzungszeit so gut wie gar nicht, damit sie in den langen Sommertagen der Arktis fast rund um die Uhr um Weibchen buhlen und Rivalen bekämpfen können. Am Ende kommen dann aber nur wenige Männchen tatsächlich zur Fortpflanzung. (www.mpg.de/10881982)



Balzflug männlicher Graubruststrandläufer mit aufgeblasenem Kehlsack. Die etwa 100 Gramm schweren Vögel lassen im Flug tiefe Rufe erklingen.

Frühe Forstwirtschaft im Amazonaswald



Fotos: MPI für Ornithologie (oben), Carolina Levis (unten)

Ureinwohner hinterließen in präkolumbianischer Zeit Spuren im Regenwald, indem sie Baumarten domestizierten

Menschen prägen den Regenwald des Amazonas schon viel länger als bislang angenommen. Denn die Ureinwohner pflanzten bereits vor etwa 8000 Jahren Pflanzen wie den Paranuss- und den Kakaobaum oder die Kohlpalme an und sorgten für deren Verbreitung. Das hat ein internationales Team herausgefunden, an dem Florian Wittmann vom Max-Planck-Institut für Chemie in Mainz beteiligt war. Die domestizierten

Bäume finden sich im Amazonas-Regenwald daher bis heute häufiger, als ohne den Eingriff von Menschen zu erwarten wäre. Außerdem weisen sie weniger genetische Variationen auf, als bei einer natürlichen Verbreitung auftreten. Die Vorstellung, dass die ausgedehnten Regenwälder vor der Ankunft der Spanier in Südamerika unberührt von menschlichem Einfluss waren, stimmt also nicht. (www.mpg.de/11101565)

Kultivierter Urwald: Menschen prägten die Pflanzenwelt im Amazonasbecken stärker als bislang angenommen – etwa mit Acai-Palmen wie im Staatswald von Humaitá im brasilianischen Bundesstaat Amazonas.

50 000 Jahre heimatverbunden

DNA-Untersuchungen zeigen einzigartige Bindung australischer Ureinwohner an ihr Land



Mit Veranstaltungen wie dem DanceSite Festival im australischen Alice Springs pflegen Aborigines ihre Traditionen. Die Forschung kann ihnen helfen, die Frage zu beantworten, woher genau sie kommen.

Die australischen Aborigines sind in ihrer jeweiligen Region außerordentlich tief verwurzelt. Bereits seit bis zu 50 000 Jahren bewohnen die rund 400 Sprach- und Regionalgruppen kontinuierlich dasselbe Gebiet. Ein Forscherteam, dem auch Wolfgang Haak vom Max-Planck-Institut für Menschheitsgeschichte angehört, analysierte in 111 historischen Haarproben die mitochondriale DNA, anhand derer sich die mütterliche Linie zurückverfolgen lässt. Die Ergebnisse zeigen, dass die modernen Aborigines die Nachfahren einer einzigen Gründerpopulation sind, die Australien vor 50 000 Jahren besiedelte. Damals war das Land noch Teil des Urkontinents „Sahul“, der durch eine Landbrücke mit Neuguinea verbunden war. Der Anstieg des Meeresspiegels trennte später Australien von Neuguinea. Anschließend spaltete sich die Population weiter auf und breitete sich innerhalb von 1500 bis 2000 Jahren entlang der Ost- und Westküste des Kontinents aus. Danach blieben die Siedler ihren Regionen treu, und zwar selbst dann, wenn es keine natürlichen Grenzen für eine weitere Migration gab. Die Studie entstand im Rahmen des Aboriginal Heritage Project, das es Menschen mit Aborigine-Wurzeln ermöglichen soll, ihre regionale Herkunft nachzuvollziehen. (www.mpg.de/11153645)

Grüne Chemie im Muschelfuß

Die Byssusfäden entstehen in einer Kombination von selbstorganisierter und biologisch regulierter Bioproduktion

Von der Miesmuschel kann sich die Chemieindustrie einiges abschauen. Nicht nur, dass ihr Perlmutter außergewöhnlich fest ist. Die Byssusfäden, mit denen sich die Muschel am Meeresboden festhält, sind auch besonders reißfest, und ihre Enden kleben unter Wasser besser als jedes andere Material. Wie die Muschel die komplex aufgebauten Fäden in ihrem Fuß spinnst, könnte zudem zur Blaupause für eine umweltfreundliche Produktion synthetischer Verbundmaterialien werden. Denn Wissenschaftler um Matt Harrington haben am Potsdamer Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung

festgestellt, dass wesentliche Schritte der Bioproduktion selbstorganisiert ablaufen, also ohne dass die Muschel eingreift. So entstehen der Kern, die Hülle und das haftende Plättchen am Ende eines Byssusfadens allein deshalb an der richtigen Stelle, weil die Muschel die entsprechenden Komponenten, zeitlich genau aufeinander abgestimmt, an den richtigen Stellen in einer feinen Rinne in ihrem Fuß freisetzt. Diese Erkenntnis könnte einen Weg weisen, wie sich Polymere auch technisch auf einfache Weise und ohne meist schwermetallhaltige Katalysatoren zu größeren Strukturen anordnen lassen. (www.mpg.de/11077471)

Die Byssusfäden von Muscheln haften unter Wasser besser als jeder Klebstoff aus der Tube. Sie sind reißfest, dehnbar, hart und heilen von selbst.

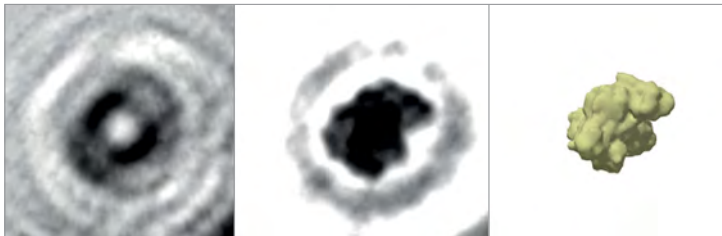


Hologramme für die Biomedizin

Mit energiearmen Elektronenstrahlen lässt sich die dreidimensionale Struktur einzelner Proteine untersuchen

Für die Bestandsaufnahme im Werkzeugkasten des Lebens können Biologen künftig ein völlig neues Mittel nutzen: die Elektronenholografie. Wissenschaftler der Universität Zürich und des Max-Planck-Instituts für Festkörperforschung in Stuttgart haben mit besonders energiearmen Elektronen erstmals Hologramme einzelner Proteine aufgenommen und so deren dreidimensionale Struktur sichtbar gemacht. Die beson-

ders schonende Methode ermöglicht es – anders als gängige Methoden der Strukturbiochemie –, die Biomoleküle in der Form zu untersuchen, in der sie ihre vielfältigen Aufgaben in Organismen erfüllen. Die Elektronenhologramme von Proteinen könnten daher nicht nur das Verständnis biochemischer Prozesse verbessern, sondern auch die Suche nach neuen medizinischen Wirkstoffen erleichtern. (www.mpg.de/10948914)



Aus dem Hologramm (links) wird das Bild des Proteins Albumin (Mitte) berechnet (der Balken entspricht fünf Nanometern). Die holografische Abbildung stimmt sehr gut mit einer Simulation (rechts) überein.

Marker für die richtige Darmkrebstherapie

Wissenschaftler können die Wirkung eines Anti-Tumor-Medikaments auf Krebszellen im Labor vorhersagen

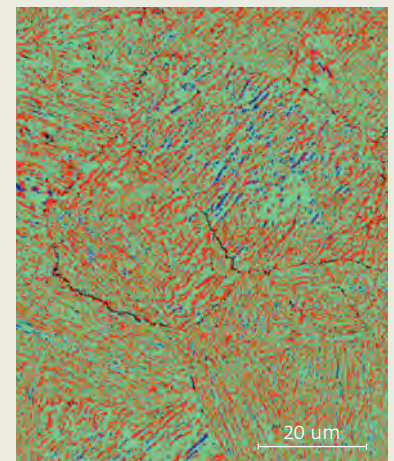
Darmkrebs ist weltweit die dritthäufigste Krebserkrankung, die meisten Fälle betreffen den Dick- und Mastdarm. Von diesen sogenannten kolorektalen Karzinomen gibt es verschiedene Untergruppen, die jeweils unterschiedlich gut auf Krebsmedikamente ansprechen. Daher wirkt ein Medikament in der Regel nicht bei allen Patienten. Ein öffentlich-privates Konsortium – darunter auch Forscher des Max-Planck-Instituts für molekulare Genetik in Berlin – hat Biomarker identifiziert, die es künftig ermöglichen könnten, Darmkrebspatienten individuell je nach Tu-

mortyp zu behandeln. Zunächst erstellten die Forscher gewissermaßen einen molekularen Fingerabdruck aller Tumorgruppen. Dann testeten sie, wie die Tumore auf verschiedene Therapeutika reagieren, und verknüpften so den Fingerabdruck eines Tumors mit dessen Reaktion auf verschiedene Wirkstoffe. Das Forscherteam hat dabei unter anderem Moleküle entdeckt, welche die Wirksamkeit des Chemotherapeutikums 5-FU und von Cetuximab vorhersagen können – zwei bei dieser Krankheit häufig eingesetzte Medikamente. (www.mpg.de/11040273)

Stahl mit Knochenstruktur

Mikrolamellen verhindern, dass Material schnell ermüdet

Wenn ein Material ermüdet, kann das im Verkehr ähnlich fatale Folgen haben wie die Müdigkeit eines Fahrers. So starben 1998 beim ICE-Unfall von Eschede mehr als 100 Menschen, weil der Stahl eines Radreifens ermüdet und gebrochen war. Ein Stahl, den Dirk Ponge und Dierk Raabe am Max-Planck-Institut für Eisenforschung in Düsseldorf entwickelt haben, könnte helfen, solche Unfälle zu verhindern. Wie die Forscher jetzt in einer internationalen Kooperation herausgefunden haben, ist das Material wie Knochen aus Mikrolamellen aufgebaut. Deshalb können sich winzige Risse, die bei der Belastung des Stahls entstehen, nicht so schnell ausbreiten. Das Material ermüdet folglich nicht so schnell.



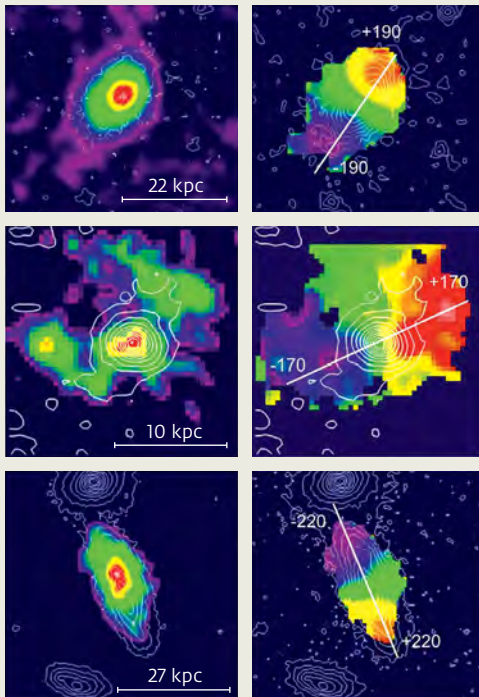
Winzige Lamellen lassen einen neuen Stahl langsamer ermüden. Rot und Grün stehen für verschiedene Kristallstrukturen.

Persönliche Prognosen unerwünscht

Wenn es um die eigene Zukunft geht, ist willentliche Ignoranz eine weitverbreitete Haltung

Erfahren, wann man stirbt? Die meisten wollen das lieber nicht. Die Mehrheit der Menschen bleibt lieber im Ungewissen, was das eigene Leben für sie bereithält – auch wenn es etwas Positives sein könnte. Das fanden Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für Bildungsforschung und der Universität Granada bei einer Befragung von mehr als 2000 Erwachsenen in Deutschland und Spanien heraus. Lediglich ein Prozent aller Befragten würde konsequent gern wissen, was die Zukunft bereithält. 86 bis 90 Prozent möchten dagegen nicht über bevorstehende negative Ereignisse wie das Scheitern ihrer Ehe oder den Tod ihres Partners informiert sein. 40 bis 77 Prozent lehnen es zudem ab, positive Ereignisse wie den Sieg ihres Fußballclubs oder Weihnachtsgeschenke vorab zu erfahren. Die Wissenschaftler nennen dieses Phänomen willentliche Ignoranz. Es steht im Widerspruch zu der etablierten Erkenntnis, dass der Mensch grundsätzlich nach Gewissheit und einem Zuwachs an Information strebt. Gerd Gigerenzer, Erstautor der Studie, erklärt willentliche Ignoranz mit der weitverbreiteten Angst vor schlechten Nachrichten und mit dem Wunsch, vor schönen Ereignissen die Spannung aufrechtzuerhalten. (www.mpg.de/11069182)

Im antiken Mythos wird der Seherin Cassandra ihr Wissen um die Zukunft zur Qual. Heute lehnen genau deswegen viele Menschen persönliche Prognosen ab.



Dunkle Materie – Fehlanzeige

Milchstraßensysteme im jungen Universum bestehen hauptsächlich aus Gas und Sternen

Neue Beobachtungen von Galaxien im jungen Universum zeigen, dass diese vollständig von normaler Materie dominiert werden. Die Dunkle Materie spielt in ihnen offenbar eine viel kleinere Rolle als bei Sternensystemen im heutigen Weltall. Zu diesem Ergebnis gelangten Forscher um Reinhard Genzel vom Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik. Die Astronomen beobachteten mehrere Hundert massereiche,

Galaxien im Fokus: Für jedes der drei Milchstraßensysteme ist jeweils rechts daneben eine Geschwindigkeitskarte zu sehen. Alle Galaxien weisen ein deutliches Rotationsmuster auf, wobei sich blau eingefärbte Gebiete zum Beobachter hin und rot eingefärbte Bereiche vom Beobachter weg bewegen.

sternbildende Galaxien im frühen Universum mit bildgebender Spektroskopie. Dies ermöglichte es, die Rotationskurven der Galaxien zu bestimmen, die wiederum wertvolle Hinweise auf die Masseverteilung sowohl für baryonische (normale) als auch für die Dunkle Materie liefern – zu einem Zeitpunkt vor zehn Milliarden Jahren, als die Galaxienentstehung ihren Höhepunkt erreicht hatte. Dabei zeigte sich, dass die Geschwindigkeiten der Sterne in den äußeren Bereichen der Galaxien kleiner werden, was gegen die Existenz einer unsichtbaren Masse spricht. Zudem erscheinen die Sternenscheiben dicker und turbulenter als die in heutigen Galaxien. (www.mpg.de/11169643)

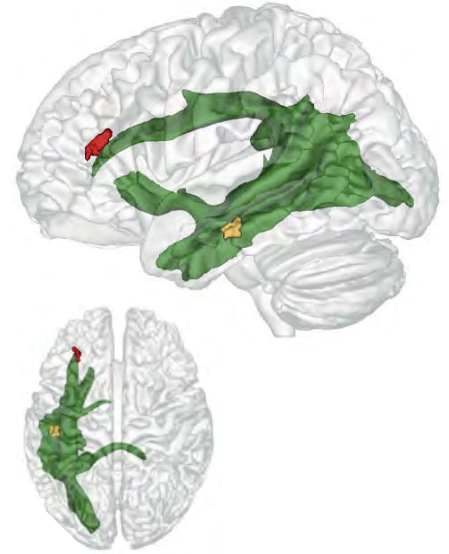
Eine Verbindung zu fremden Gedanken

Forscher entdecken Hirnstruktur, die uns andere verstehen lässt

Im vierten Lebensjahr durchläuft das Gehirn eines Kindes eine wichtige Veränderung: Es beginnt zu verstehen, dass andere etwas anderes denken als es selbst. Was ein Dreijähriger noch nicht kann, wird nun möglich: sich in andere hineinzuversetzen. Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für Kognitions- und Neurowissenschaften in Leipzig zufolge hängt dieser Meilenstein in der Gehirnentwicklung mit der Bildung einer Nervenverbindung zusammen, dem *Fasciculus arcuatus*. Dieses Bündel aus Nervenzellfortsätzen verknüpft zwei Hirnareale miteinander: Eine Region befindet sich im hinteren Schläfenlappen des Großhirns, die dem

Gehirn im Erwachsenenalter hilft, über andere Menschen und deren Gedanken nachzudenken. Das zweite Gebiet ist ein Areal im Frontallappen des Großhirns, dank dessen das Gehirn Dinge auf verschiedenen Abstraktionsebenen halten und so die Realität und die Gedanken anderer auseinanderhalten kann. Erst wenn diese Hirnregionen durch den *Fasciculus arcuatus* miteinander verbunden sind, können sich Kinder in die Gedankenwelt anderer hineinversetzen. (www.mpg.de/11181741)

Der *Fasciculus arcuatus* (grün) verknüpft ab dem vierten Lebensjahr eine Region im hinteren Schläfenlappen (gelb) mit einem Gebiet im Frontallappen des Großhirns (rot).



Wachsen trotz Fasten

Neues Fruchtfliegenfutter verbessert Entwicklung und Fruchtbarkeit, ohne die Lebenszeit zu verkürzen

Für ein langes und gesundes Leben gibt es viele Empfehlungen, eine davon lautet: weniger essen. Aber das kann unangenehme Folgen haben: Fliegen und Mäuse auf Diät zum Beispiel entwickeln sich langsamer und sind weniger fruchtbar. Gesucht wird also eine Ernährung mit der positiven Wirkung einer Diät – jedoch ohne deren negative Begleiterscheinungen. Eine Forschungsgruppe am Max-Planck-Institut für Biologie des Alterns hat jetzt eine Ernährung für Fruchtfliegen und Mäuse auf Basis der körpereigenen Aminosäuren dieser Tiere entwickelt. Fliegen, die mit diesem Futter gefüttert werden, nehmen weniger Kalorien zu sich als Fliegen, die eine Standard-Ernährung vorgesetzt bekommen, und leben genauso lang. Trotz der Diät entwickeln sie sich schneller, werden größer und legen mehr Eier. Die Forscher vermuten, dass sich eine auf die exakten Bedürfnisse an Aminosäuren abgestimmte Ernährung auch positiv auf die Gesundheit des Menschen auswirken würde. (www.mpg.de/11156704)

In der Natur ernährt sich die Fruchtfliege *Drosophila melanogaster* von reifem Obst. Eine Ernährung, die genau die Zusammensetzung der Aminosäuren ihres Körpers widerspiegelt, macht die Fliegen früher satt, lässt sie aber trotzdem schneller wachsen.



Alter schützt vor Kühnheit nicht

Entgegen bisherigen Erkenntnissen zeigt eine Studie des Max-Planck-Instituts für Bildungsforschung, dass ältere Menschen in bestimmten Situationen mehr riskieren als jüngere. In der Untersuchung mussten Probanden zwischen zwei Optionen wählen, bei denen sie mit unterschiedlicher Wahrscheinlichkeit unterschiedlich hohe Geldbeträge gewinnen oder verlieren konnten. Die Testpersonen kannten jeweils ihre Erfolgsaussichten. Im Ergebnis entschieden sich die Älteren von ihnen öfter für die riskante Möglichkeit als die Jüngeren. Der Grund: Sie bewerteten ihre Gewinnchancen optimistischer und wagten deswegen mehr. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass Altersunterschiede im Risikoverhalten stark von der Situation beeinflusst werden. Bisherige Studien untersuchten meist die Wahl zwischen einer sicheren und einer riskanten Option und kamen deswegen zu einem anderen Ergebnis. Der aktuelle Test zeigte zudem, dass ältere Probanden schlechtere Entscheidungen trafen als jüngere: Sie wählten seltener die Option, die aus ökonomischer Sicht einen höheren Gewinn erwarten ließ, vermutlich weil ältere Menschen nicht mehr so schnell Informationen verarbeiten und Probleme lösen können wie jüngere. (www.mpg.de/11149029)