

Langschläfer werden häufiger betrogen

Tagesrhythmus beeinflusst Vaterschaft bei Kohlmeisen



Spätes Aufstehen ist gemütlicher, aber es verringert auch den Fortpflanzungserfolg – zumindest wenn man eine Kohlmeise ist. Forscher des Max-Planck-Instituts für Ornithologie in Seewiesen und Radolfzell haben herausgefunden, dass Kohlmeisen-Männchen, die später als ihre Artgenossen aufstehen, öfter von ihren Weibchen betrogen werden. Wann die Tiere morgens aufwachen, konnten die Forscher mithilfe von Minisendern überwachen. Außerdem schoben sie einem Teil der Männchen ein kleines Implan-

tat mit Melatonin unter die Haut – ein Hormon, das wichtig für die Regulierung der inneren Uhr ist. Vögel, die ein Melatonin-Implantat erhalten hatten, wachten dadurch etwas später auf. Anstatt also früh wach zu sein und das Weibchen gegen Konkurrenten zu verteidigen, schliefen die Männchen mit dem Implantat noch tief und fest. Ihre Ehefrauen vergnügten sich währenddessen mit anderen Männern. Viele der Küken in den Nestern stammten deshalb von anderen Männchen.

(FUNCTIONAL ECOLOGY, 3. Juni 2015)

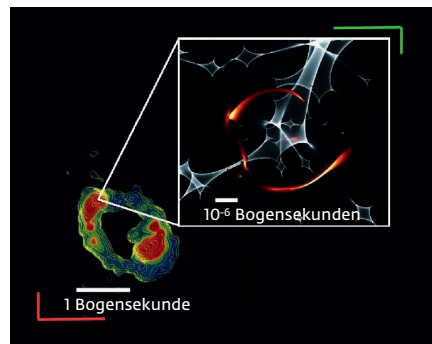
Ein Sender auf dem Rücken der Kohlmeise verrät den Forschern, wann das Tier am Morgen erwacht.

Schwarzes Loch unter der Gravitationslinse

In den Zentren fast aller Galaxien lauern supermassereiche schwarze Löcher. In deren Umgebung spielen sich turbulente Vorgänge ab. So verschlucken die Massemonster von außen einströmende Materie und erzeugen gleichzeitig Gasstrahlen – sogenannte Jets –, die in zwei entgegengesetzte Richtungen ins All hinausschießen. Forschern des Max-Planck-Instituts für Physik in München und der Universität Genf ist es nun gelungen, den Herkunftsort energiereicher Gammastrahlung in einem solchen Jet zu lokalisieren. Dazu beobachteten sie eine aktive Galaxie namens PKS 1830-211, deren einer Jet zufällig in Richtung der Erde gerichtet ist. Zudem befindet sich auf halber Strecke zwischen diesem Blazar und uns eine Galaxie, die als Gravitationslinse wirkt und das Licht verstärkt. Aus den beobach-

teten Effekten schließen die Wissenschaftler, dass die registrierte Gammastrahlung aus einer einige zehn Milliarden Kilometer großen, kompakten Region stammt und ganz in der Nähe des schwarzen Lochs erzeugt wird, also gewissermaßen am Fußpunkt des Jets.

(NATURE PHYSICS, online 6. Juli 2015)



Blick auf eine ferne Galaxie: Die Radiokarte (links unten) zeigt das durch den Gravitationslinseneffekt verzerrte Bild des Blazars PKS 1830-211. Der rechte Ausschnitt ist eine Simulation des Mikro-Gravitationslinseneffekts im Gammabereich; eine direkte Beobachtung des orangefarbenen Rings – er stellt ebenfalls Bilder des Blazars dar – ist wegen seiner geringen Ausdehnung nicht möglich.

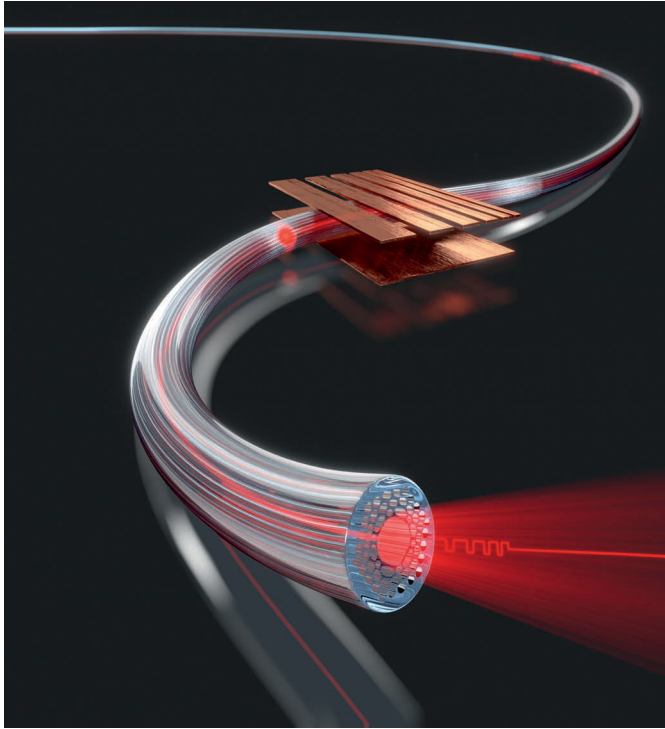
Alzheimer verschont Musikgedächtnis

Alzheimer löscht einen Großteil des Gedächtnisses. Nur die Erinnerung an Musik scheint die Erkrankung auszusparen, denn Alzheimer-Patienten können sich oft selbst dann noch an Musikstücke erinnern, wenn andere Gedächtnisinhalte schon verblasst sind. Manchmal singen sie sogar Liedzeilen mit, obwohl sie sonst kaum mehr sprechen können. Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für Kognitions- und Neurowissenschaften in Leipzig wollten wissen, warum Alzheimer die Erinnerung an Musik weniger beeinträchtigt. Dazu mussten sie zunächst den Sitz des Musikgedächtnisses im Gehirn finden. Die Forscher haben Alzheimer-Patienten Top-10-Hits, Kinderlieder, Oldies und bekannte Klassikstücke vorgespielt und dabei die Gehirnaktivität mittels Kernspin gemessen. Dadurch identifizierten sie die sogenannte supplementär-motorische Hirnrinde als Ort des Langzeit-Musikgedächtnisses. Analysen von Alzheimer-Gehirnen zeigen, dass dieses Gebiet von der Erkrankung weniger stark in Mitleidenschaft gezogen wird: Es verliert weniger Nervenzellen als das übrige Gehirn, und der Stoffwechsel sinkt nicht so stark ab. (BRAIN, 3. Juni 2015)

Fotos: Timothy Greives (oben), Patnaik et al. 1994. Liege Conference on Gravitational Lenses and the Universe / Vovk (unten)

Ein Sensor für alle Fälle

Ein fliegendes Mikrokügelchen in einer hohlen Glasfaser misst Temperatur, Vibrationen und elektrische Felder mit hoher räumlicher Auflösung



Glasfasern können mehr, als Daten transportieren. Ein spezieller Typ von Glasfasern lässt sich auch als hoch präziser Mehrzwecksensor nutzen, wie Forscher des Max-Planck-Instituts für die Physik des Lichts in Erlangen gezeigt haben. Durch das Innere dieser photonischen Kristallfasern, die der Länge nach von regelmäßig angeordneten hohlen Kanälen durchzogen werden, schickten die Wissenschaftler ein winziges Glaskügelchen. Die Bewegung des Kügelchens wird durch unterschiedliche physikalische Größen wie ein elektrisches Feld, die Temperatur oder Vibrationen beeinflusst. Wie sich die Bahn des Kügelchens dabei verändert, lässt sich mit einem Laser messen. Das fliegende Teilchen erfasst die Messgrößen über lange Strecken hinweg mit hoher Ortsgenauigkeit, und das sogar unter rauen Bedingungen. Der derzeit bis zu 400 Meter lange Fasersensor könnte etwa helfen, Schäden an Hochspannungsleitungen aufzuspüren.

(NATURE PHOTONICS, online 8. Juni 2015)

Im Flug bestimmt: Ein Mikrokügelchen, das durch den hohlen Kanal im Innern einer photonischen Kristallfaser fliegt, misst verschiedene physikalische Größen, zum Beispiel das elektrische Feld von Elektroden.

Der Neandertaler in uns

Ein Knochenfund aus Rumänien zeigt, dass sich Frühmenschen in Europa miteinander vermischt haben

Die Neandertaler sind vor etwa 40 000 Jahren ausgestorben, doch in unserem Erbgut leben sie bis heute weiter: Menschen aus Europa und Asien besitzen noch etwa ein bis drei Prozent Neandertaler-DNA. Wahrscheinlich haben sich die beiden Menschenformen vor 50 000 bis 60 000 Jahren im Nahen Osten miteinander vermischt. Zu dieser Zeit verließ der moderne Mensch Afrika und breitete sich über den Rest der Welt aus. Allerdings könnte die Vermischung auch in Europa stattgefunden haben, denn hier haben moderne Menschen und Neandertaler bis zu 5000 Jahre lang gemeinsam gelebt. Ein internationales

Wissenschaftlerteam, darunter Forscher des Max-Planck-Instituts für evolutionäre Anthropologie, haben nun in einem 37 000 bis 42 000 Jahre alten menschlichen Unterkiefer aus der Oase-Höhle in Rumänien sechs bis neun Prozent Neandertaler-DNA gefunden. Das ist mehr als bei jedem anderen bisher sequenzierten Menschen. Da lange Abschnitte der Chromosomen vom Neandertaler stammen, muss dieser Mensch vier bis sechs Generationen früher einen Neandertaler-Vorfahren in seinem Stammbaum gehabt haben. Offenbar hat der Mensch aus der Oase-Höhle aber keine direkten Nachkommen im



Teils moderner Mensch, teils Neandertaler: Der 40 000 Jahre alte Unterkiefer gehörte einem modernen Menschen mit Neandertaler-Vorfahren.

heutigen Europa. Einige der ersten modernen Menschen haben sich folglich in Europa mit den dort lebenden Neandertalern vermischt, sind dann jedoch ausgestorben.

(NATURE, 22. Juni 2015)

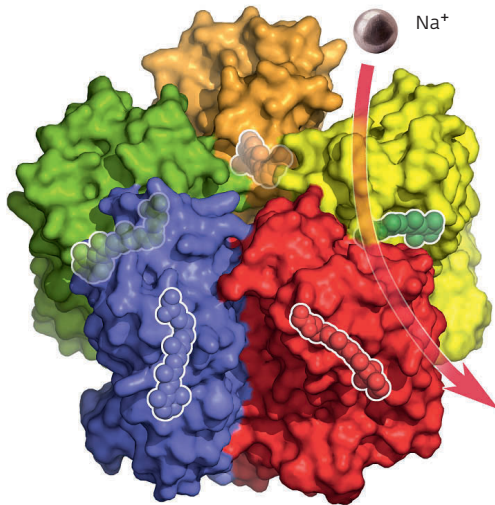
Schalter für Nervenzellen

Die lichtempfindliche Ionenpumpe KR2 transportiert Natriumionen aus Neuronen heraus

Manchmal ist der Weg vom Meeresgrund zum Instrument der Hirnforschung kurz: Etwa im Fall der Ionenpumpe KR2, die Wissenschaftler vor

zwei Jahren in der Zellwand des Meeresbakteriums *Krokinobacter eikastus* entdeckt haben. KR2 ist ein lichtempfindliches Protein, das positiv geladene Natriumionen aktiv nach außen transportiert. Wissenschaftler können solche Ionentransporter in die Membran von Nervenzellen einbauen und so deren Aktivität durch Lichtreize steuern – diese Methode der Neurowissenschaften wird als Optogenetik bezeichnet. Eine Pumpe wie KR2, die Natrium aus der Zelle hinaus transportiert, fehlt jedoch bislang im Werkzeugkasten der Optogenetik. Ein internationales Forscherteam hat nun den atomaren Aufbau von KR2 entschlüsselt. Zusammen mit

Forschern des Max-Planck-Instituts für Biophysik in Frankfurt haben sie zudem entdeckt, dass KR2 durch den Austausch einer Aminosäure von einer Natrium- zu einer Kaliumpumpe wird. Neurowissenschaftler könnten das Protein damit als effektiven Ausschalter für Nervenzellen einsetzen, denn ausströmende Kaliumionen inaktivieren Nervenzellen. Zusammen mit Channelrhodopsin 2, einem lichtgesteuerten Kanal, durch den Natrium- und Calciumionen in die Zelle hineinströmen, würde die Kaliumpumpe dann ein ideales Paar bilden, um Nervenzellen präzise an- und abzuschalten. (NATURE STRUCTURAL & MOLECULAR BIOLOGY, 6. April 2015)



Der KR2-Komplex, von der Seite gesehen. Jedes der fünf KR2-Moleküle bindet und transportiert ein Natriumion (lila). Die Pumpaktivität wird durch die kleinen, lichtempfindlichen Retinalmoleküle gesteuert (weiß umrandet).

Heiße Lavaströme auf der Venus

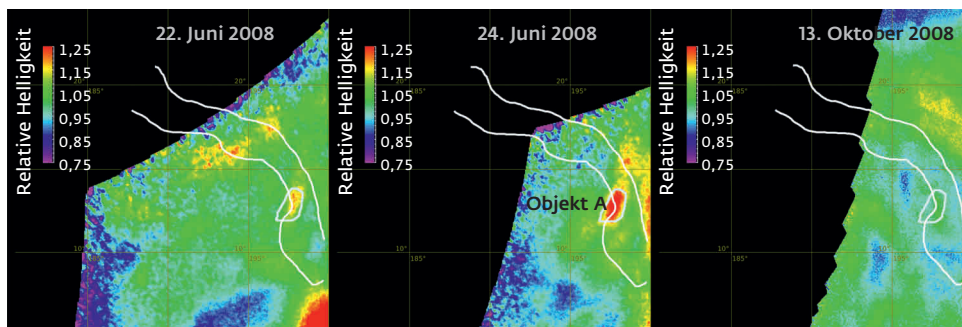
Mit einer Kamera an Bord der Raumsonde *Venus Express* entdecken Forscher deutliche Anzeichen von aktivem Vulkanismus

Die Venus gilt als Schwester der Erde: Beide Planeten sind fast gleich groß und im Innern ähnlich aufgebaut. Forscher halten es daher für wahrscheinlich, dass unser Nachbar einen heißen Kern besitzt, dessen Wärme irgendwie entweichen muss. Eine Möglichkeit dafür bieten Vulkanausbrüche. So könnte vor etwa 500 Millionen Jahren eine gewaltige Lavaflut die Venusoberfläche komplett umgestaltet haben. Aber ist der Himmelskörper noch immer vulkanisch

aktiv? Ein internationales Team unter Leitung des Max-Planck-Instituts für Sonnensystemforschung hat jetzt den bisher besten Hinweis darauf vorgelegt. Die Wissenschaftler werteten Messdaten der ESA-Raumsonde *Venus Express* aus und identifizierten auf Fotos aus dem Jahr 2008 vier Regionen, deren Temperaturen in wenigen Tagen dramatisch angestiegen waren. Größe und Temperatur des kleinsten dieser „Hotspots“ schätzen die Forscher auf etwa einen Quadratkilometer und 830 Grad Celsius.

Zum Vergleich: Die globale Durchschnittstemperatur auf der Oberfläche beträgt 480 Grad Celsius. (GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS, online Mai 2015)

Spuren auf der Oberfläche: Die Karten zeigen Helligkeitsänderungen im Vergleich zur durchschnittlichen Helligkeit in der Atla-Region, in der sich die Ganiki-Riftzone befindet, aufgenommen an drei verschiedenen Tagen. Rot und orange steht für eine Zunahme, blau und grün für eine Abnahme der Helligkeit. Ein Gebiet, das „Objekt A“, sticht am 24. Juni 2008 deutlich hervor.



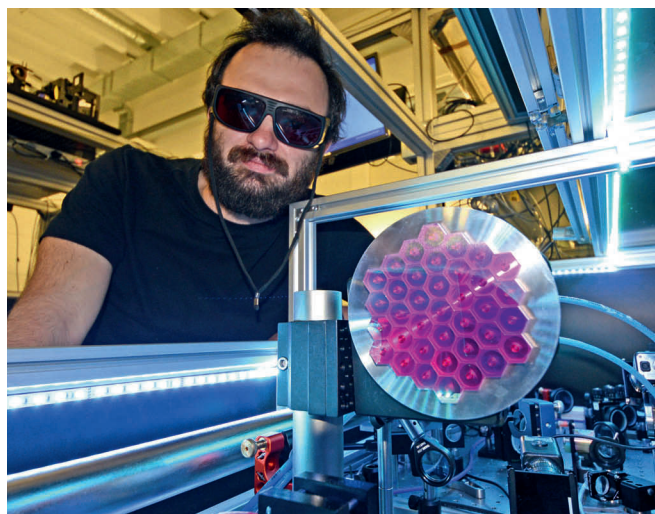
Eine neue Röntgenquelle für die Medizin

Mit einer Lichtquelle für harte, brillante Röntgenstrahlung lassen sich kleinste Strukturen in der Materie sichtbar machen

Knochenbrüche, Tumore oder Arteriosklerose – mit Röntgenuntersuchungen spüren Ärzte heute zahlreiche Krankheiten auf. Und künftig könnten Röntgenaufnahmen noch aussagekräftiger werden. Denn Physiker der Ludwig-Maximilians-Universität in München und am Max-Planck-Institut für Quantenoptik erzeugen jetzt besonders brillantes Röntgenlicht mit scharf definierter, aber variabler Wellenlänge in einem vergleichsweise kompakten Gerät. Sie zwingen Elektronen von gasförmigen Wasserstoffatomen mit extrem intensiven Laserpulsen auf eine Wellenbahn, wobei die Teilchen das gewünschte Licht abgeben. Diese Röntgenstrahlung ermöglicht es, Strukturen aufzulösen, die wenig mehr als zehn Mikrometer groß und unterschiedlich zusammengesetzt sind – und zwar nicht nur in der Medizin, sondern auch in der Biologie und der Materialwissenschaft. Bislang entsteht Strahlung der dafür nötigen Qualität nur in großen und teuren Synchrotron-Anlagen.

(PHYSICAL REVIEW LETTERS, 14. Mai 2015)

Mit Laserlicht zum Röntgenblitz: Mit dem ATLAS-Lasersystem der Ludwig-Maximilians-Universität erzeugen Konstantin Khrennikov und seine Kollegen brillantes Röntgenlicht.



Mutige Grillen leben kürzer

Unterschiedliche Persönlichkeiten bei Feldgrillen beeinflussen ihr Überleben



Grille vor ihrem Bau. Die Markierung auf ihrem Rücken dient den Forschern zur Identifizierung.

Menschen besitzen eine eigene Persönlichkeit: Sie sind ängstlich, kühn, vorsichtig oder abenteuerlustig. Diese Eigenschaften finden sich auch bei Tieren. Forscher des Max-Planck-Instituts für Ornithologie in Seewiesen haben nun in einer freilebenden Feldgrillen-Population Individuen mit unterschiedlichem Risikoverhalten und da-

mit möglicherweise unterschiedlicher Persönlichkeit gefunden. Sie haben in einer eingezäunten Wiesenfläche sämtliche Grillen markiert und deren Verhalten beobachtet. Ein Kriterium für die Risikobereitschaft war die minimale Distanz, ab der die Tiere die Flucht ergreifen, wenn sich eine potenzielle Bedrohung nähert. Die Analysen haben ergeben, dass sich die Grillen stark in ihrer persönlichen Fluchtdistanz und der Entfernung unterscheiden, wie weit sie sich von ihrer Wohnhöhle wegtrauen. Ob der Wagemut Vorteile bei der Partner- oder Nahrungssuche bringt, ist noch nicht ganz klar, er hat jedenfalls auch Nachteile: Wagemutige Feldgrillen sterben früher als weniger draufgängerische Tiere, da Räuber wie Spitzmäuse und Vögel sie häufiger erbeuten. (BEHAVIORAL ECOLOGY, 22. April 2015)

Im Takt mit dem Chef

Wer das Richtige zum passenden Zeitpunkt sagt, wird häufig der Anführer einer Gruppe

Gute Führungskräfte sind oft auch Kommunikationsgenies. Zwischen einem Anführer und seinen Gefolgsleuten entsteht eine besondere Verbindung: Wissenschaftlern des Max-Planck-Instituts für Kognitions- und Neurowissenschaften in Leipzig zufolge synchronisiert sich der sogenannte temporoparietale Übergang zwischen Schläfen- und Scheitellappen in der Großhirnrinde des Anführers mit der entsprechenden Gehirnregion seiner Gefolgschaft. Das heißt, die Rhythmen der Hirnaktivität des Chefs und der Gruppe gleichen sich an.

Der temporoparietale Übergang ist wichtig für Empathie und das Einfühlungsvermögen in den Gemütszustand anderer. Anhand der Hirnaktivitäten sagten die Max-Planck-Forscher sogar voraus, wen eine Gruppe zum Anführer wählen wird und zu welchem Zeitpunkt. Die Synchronisation der Hirnaktivität beruht den Ergebnissen zufolge eher auf den kommunikativen Fähigkeiten der Anführer und weniger darauf, wie viel sie reden. Fazit: In einer Gruppe gleichberechtigter Individuen wird also meist der zum Anführer bestimmt, der zur richtigen Zeit das Richtige sagt. (PNAS, 23. März 2015)



Blühende Vielfalt

Die Wälder der indopazifischen Region sind genauso reich an Baumarten wie die Tropen Amerikas

In den Tropenwäldern der Welt gibt es möglicherweise mehr Baumarten als bislang angenommen, nämlich zwischen 40 000 und 53 000. Das hat ein internationales Team, an dem auch Florian Wittmann, Forscher am Max-Planck-Institut für Chemie, beteiligt war, durch Zählungen an 207 Standorten in 43 Ländern und durch anschließende Hochrechnungen ermittelt. Verschiedene Schätzungen zur Zahl der tropischen Baumarten kamen vorher zu Ergebnissen zwischen 37 000 und 50 000 Arten. Das neue Ergebnis bewegt sich also am oberen Ende dieser Annahmen. Überrascht hat die Forscher in der aktuellen Studie vor allem, dass sie in den indopazifischen Tropenwäldern mit 19 000 bis 25 000 genauso viele Baumarten fanden wie in den Wäldern Mittel- und Südamerikas. Dort vermuteten sie bislang deutlich weniger Spezies. Im Vergleich dazu gibt es in Mitteleuropa gerade einmal 124 Baumarten. Florian Wittmann geht davon aus, dass die aktuelle Erhebung als Grundlage für Schutzmaßnahmen dienen kann.

(PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 1. Juni 2015)

Die Flussufer im brasilianischen Regenwald sind geprägt von vielen verschiedenen Baumarten. Genauso artenreich wie die Tropen Amerikas sind die Wälder der indopazifischen Region.

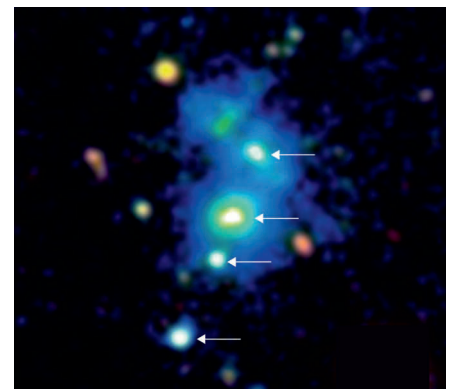
Quasar-Quartett gibt Rätsel auf

Astronomen müssen Modelle über die Entwicklung großräumiger kosmischer Strukturen überdenken

Ein Quasar gleicht einem kosmischen Kraftwerk, das durch den Einfall von Materie auf ein massereiches schwarzes Loch angetrieben wird. Nur etwa zehn Millionen Jahre währt das aktive Stadium; in dieser Phase gehört ein solcher Galaxienkern zu den hellsten Objekten im Universum. Jetzt haben Astronomen um Joseph Hennawi vom Max-Planck-Institut für Astronomie mit dem 10-Meter-Keck-Teleskop gleich vier Quasare in direkter Nachbarschaft zueinander entdeckt. Das Quartett befindet sich in einer der massereichsten Strukturen, die jemals im fernen All nachgewiesen wurden, und ist von einer gigantischen Wolke aus kaltem Gas

umgeben – dem Jackpot-Nebel. Deswegen Eigenschaften passen so gar nicht zu den Vorstellungen über das frühe Universum. So etwa sagen die Modelle vorher, dass massereiche Strukturen damals mit extrem dünnem Gas gefüllt waren und Temperaturen von rund zehn Millionen Grad aufwiesen. Das Gas im Jackpot-Nebel ist im Vergleich dazu 1000-fach dichter und 1000-fach kühler.

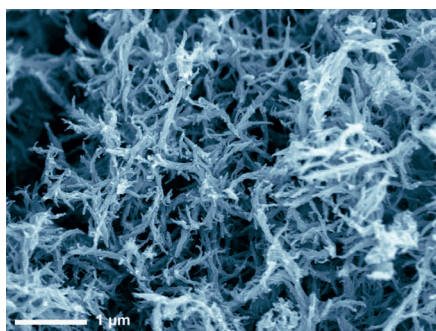
(SCIENCE, 15. Mai 2015)



Seltener Fund: Das Bild zeigt die Raumregion mit dem Quasar-Quartett. Die Positionen der vier Quasare sind durch Pfeile angezeigt. Der Nebel, in den die Quasare eingebettet sind, ist als bläuliches, durchscheinendes Gebilde zu sehen. Er hat eine Ausdehnung von rund einer Million Lichtjahren. Quasare und Nebel sind so weit von uns entfernt, dass ihr Licht etwa zehn Milliarden Jahre zur Erde unterwegs ist.

Kohle nach Maß

Nanopartikel aus Kohlenstoff könnten als Gasspeicher dienen oder zur Erzeugung von Wasserstoff – Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für Kolloid- und Grenzflächenforschung in Golm bei Potsdam können ihnen dafür jetzt die passende Form und chemische Zusammensetzung geben. Die Forscher erzeugen gezielt Nanoteilchen mit einer kugel-, schicht- oder faserförmigen Struktur, indem sie verschiedene organische, das heißt kohlenstoffhaltige



Faserartige und andere Nanostrukturen lassen sich gezielt herstellen, indem verschiedene organische Lösungsmittel in einer heißen Salzsäuremelze karbonisiert werden.

Flüssigkeiten in eine heiße Salzsäuremelze, zum Beispiel aus Zinkchlorid, spritzen. Bei Bedarf können sie durch entsprechende Zusätze auch Metall- oder andere Fremdatome in die Partikel einbauen. Für technische Anwendungen ist das vielseitige Rezept für die Synthese der Nanoteilchen hilfreich, weil deren Eigenschaften maßgeblich von ihrer Struktur und Zusammensetzung abhängen. Bisher werden Kohlenstoff-Nanopartikel durch die Verkohlungs fester Stoffe erzeugt. Dabei entstehen aber nur sphärische Teilchen. Flüssigkeiten zu verkohlen galt bislang als unmöglich. Erste Tests zeigten, dass nickelhaltige Nanostrukturen, die auf diese Weise entstanden sind, die elektrolytische Erzeugung von Wasserstoff aus Wasser katalysieren. Sie sind jedoch kostengünstiger als die edelmetallhaltigen Katalysatoren, die dafür bislang eingesetzt werden. In manchen Nanostrukturen konnten die Forscher, bezogen auf die Masse der Nanoteilchen, auch große Gasmengen speichern.

(ANGEWANDTE CHEMIE INTERNATIONAL EDITION, online 4. März 2015)

Genmuster verrät den Übeltäter

Nach einer Infektion mit *Helicobacter pylori* ähnelt die Genaktivität in Magenzellen der Aktivität von Krebszellen

Rund die Hälfte der Weltbevölkerung ist chronisch mit dem Magenbakterium *Helicobacter pylori* infiziert. Davon erkrankt rund ein Prozent an einem Magen-Adenokarzinom – einer der tödlichsten Formen von Krebs. Zur Entstehung von Magenkrebs kann *Helicobacter pylori* beitragen. Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für Infektionsbiologie in Berlin haben jetzt die genetischen Veränderungen analysiert, die zu einem frühen Zeitpunkt nach einer *Helicobacter*-Infektion im Erbgut der Magenzellen auftreten.

Während krebserregende Strahlung oder Chemikalien zufällig verteilte DNA-Schäden auslösen, schädigt der Erreger den Berliner Wissenschaftlern zufolge das Erbgut nach einem bestimmten Muster. *Helicobacter* schaltet im Laufe der Infektion mehrere Gene für die Reparatur von DNA-Abschnitten aus. Die Forscher stellten zudem fest, dass besonders aktive Gene und solche in randnahen Regionen von Chromosomen nach einer Infektion häufiger beschädigt waren als andere Gene. Dieses Mutationsmuster ähnelt jenem von Magenkrebs – was unterstreicht, dass *Helicobacter* bei der Entwicklung dieser Krebsform eine Rolle spielt.

Als einzige andere Krebsart besitzt Prostatakrebs einen ähnlichen genetischen Fingerabdruck. Auch an der Entwicklung dieser Krebsart ist ein Bakterium beteiligt, *Propionibacterium acnes*. Möglicherweise können genetische Fingerabdrücke von Infektionen sogar Hinweise auf bakterielle Erreger als Ursache für weitere Krebserkrankungen liefern.

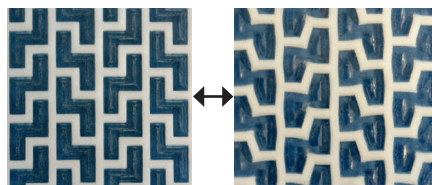
(CELL REPORTS, 11. Juni 2015)

Die Mittagsblume als Vorbild

Wenn Ingenieure künftig bewegliche Komponenten von Robotern entwickeln, können sie sich vielleicht der Kniffe von Pflanzen bedienen. Forscher des Max-Planck-Instituts für Kolloid- und Grenzflächenforschung in Potsdam und der Harvard University in Cambridge (USA) stellen jetzt ein Polymermaterial mit einer zellulären Struktur vor, das als Aktuator, also als sich aktiv bewegendes Bauteil, dienen könnte. Die Zellen sind so konstruiert, dass sich die Struktur nur in einer Richtung ausdehnt, wenn sie durch eine Flüssigkeit oder Druckluft aufgebläht werden. Die Forscher ahmen auf diese Weise den rein physikalischen Mechanismus nach, durch den sich die Deckel der Samenkapseln der Mittagsblume öffnen und schließen. Diesen Bewegungsmechanismus hatten die Forscher des Max-

Planck-Instituts für Kolloid- und Grenzflächenforschung im Jahr 2011 aufgeklärt. Bewegliche Komponenten, die ähnlich konzipiert sind wie die jetzt vorgestellten Aktuatoren, könnten Robotern besonders natürliche Bewegungseigenschaften verleihen.

(ADVANCED MATERIALS INTERFACES, 26. Juni 2015)



Der Aktuator, den Max-Planck-Forscher entwickelt haben, besteht aus Polymerzellen mit nicht quellbaren Wänden und quellbarem Inneren. Wenn die Kammern eine Flüssigkeit aufnehmen, dehnt sich die Struktur in einer Richtung aus.