


Trauern Schimpansen um ihre toten Kinder?

Affenmüttern fällt es schwer, sich von ihren toten Jungen zu lösen



Trauer ist ein zutiefst menschliches Gefühl. Doch was empfinden Tiere, wenn sie mit toten Artgenossen konfrontiert sind? Schimpansen sind offenbar stark verunsichert und verstört. Diese Interpretation legen Filmaufnahmen von Forschern des Max-Planck-Instituts für Psycholinguistik in Nijmegen (Niederlande) nahe. Die bewegenden Aufnahmen zeigen, wie die Schimpansin Masya ihr zwei Tage zuvor verstorbenes Junges in einer Lichtung auf den Boden legt, sich eine Stunde lang immer wieder dem Leichnam nähert und ihn berührt. Danach trägt sie ihn zu einer Gruppe von Artgenossen und beobachtet, wie diese den leblosen Körper inspizieren. Erst am folgenden Tag verlässt die Mutter ihr Junges. Ob Schimpansen tatsächlich Trauer empfinden, lässt sich anhand der Bilder zwar nicht objektiv beurteilen. Der Betrachter wird aber Zeuge einer Übergangsphase, in der die Mutter den Tod ihres Kindes begreifen lernt. (AMERICAN JOURNAL OF PRIMATOLOGY, 21. Januar 2011, online veröffentlicht)

 www.youtube.com/user/MaxPlanckSociety#p/c/5/jzrigeznqqw

Eine Schimpansen-Mutter mit Jungtier.

Ein Quantenstift für einzelne Atome

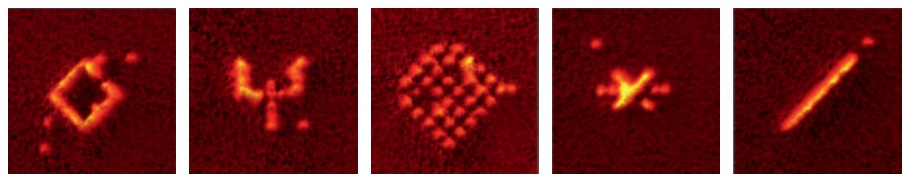
Der Spin einzelner Atome in einem optischen Kristall lässt sich gezielt verändern, sodass diese als Quantenbits dienen können

Daten in einzelne Atome zu schreiben wird jetzt möglich. Physiker des Max-Planck-Instituts für Quantenoptik und der Ludwig-Maximilians-Universität München haben in einem Quantengas aus Rubidium-Teilchen zielgenau einzelne Spins manipuliert. Der Spin entspricht vereinfacht gesprochen dem Drehsinn eines Atoms. Mit einem ei-

gens entwickelten Mikroskop sprechen die Forscher um Stefan Kuhr und Immanuel Bloch jeweils einzelne Teilchen in einem Atom-Ensemble an, das in überlagerten Laserwellen liegt wie in einem optischen Eierkarton. Das Experiment schafft eine Voraussetzung, um mit Atomen in einem künstlichen Lichtkristall Information zu verarbeiten – so, wie es

etwa für einen Quantencomputer vorgeschlagen wurde. Vor allem aber eröffnet die Arbeit den Forschern völlig neue Möglichkeiten, Quantenprozesse zu untersuchen. So beobachteten sie in der Studie erstmals direkt, wie einzelne massive Teilchen, nämlich die Rubidiumatome, durch Potentialwände tunneln. (NATURE, 17. März 2011)

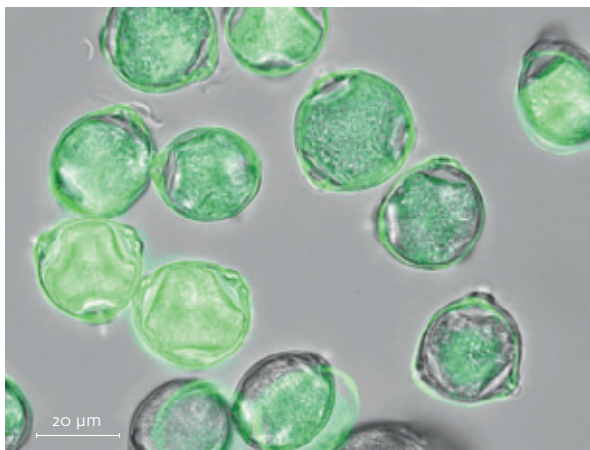
Muster in einem Quantengas: Die fluoreszenzmikroskopischen Aufnahmen zeigen die Atome, die in dem optischen Gitter zurückbleiben, nachdem die Forscher die Spins der anderen Atome manipuliert und diese entfernt haben.



Gefährlicher Sauerstoff

Langlebige reaktive Zwischenformen des Sauerstoffs, die sich an Aerosol-Partikeln bilden, könnten der Grund für zunehmende Allergien sein

Wie giftige und Allergie-auslösende Stoffe in unserer Luft entstehen, wird dank neuer Erkenntnisse von Forschern des Max-Planck-Instituts für Chemie und des Paul-Scherer-Instituts in der Schweiz nun klarer: Die Wissenschaftler um Jos Lelieveld haben erstmals langlebige reaktive Sauerstoff-zwischenformen auf der Oberfläche von Aerosol-Partikeln wie Rußteilchen oder Pollenkörnern



nachgewiesen. Die Sauerstoffformen entstehen, wenn die Partikel mit Ozon reagieren. Sie überleben auf der Oberfläche der Teilchen mehr als 100 Sekunden lang und verbinden sich in dieser Zeit mit anderen Luftschadstoffen wie Stickoxiden. Chemisch werden die Schwebeteilchen dabei oxidiert und nitriert. Genau das macht Rußpartikel toxischer und erhöht das Potenzial von Pollen, Allergien auszulösen. Da der Ozongehalt der Atmosphäre durch

Birkenpollen mit allergenem Potenzial. Die Färbung in der fluoreszenzmikroskopischen Aufnahme zeigt Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung der Pollenkörner, die im Inneren und an der Oberfläche Allergie-auslösende Proteine enthalten können.

Industrie- und Autoabgase in den vergangenen Jahrzehnten gestiegen ist, könnte der Prozess erklären, warum in jüngerer Zeit vermehrt Allergien auftreten. (NATURE CHEMISTRY, 20. Februar 2011)

Gut und Böse liegen auf der Hand

Können Menschen ihre bevorzugte Hand nicht mehr flüssig bewegen, verändern sich ihre moralischen Einschätzungen

Ein Handschuh kann die Einstellung verändern. Daniel Casasanto am Max-Planck-Institut für Psycholinguistik im niederländischen Nijmegen und Evangelia Chryssikou von der Universität Pennsylvania ließen natürliche Rechts- und Linkshänder Dominosteine legen, während deren dominierende Hand in einem klobigen Handschuh steckte, an dem zudem der zweite Handschuh baumelte. Bereits nach wenigen Minuten assoziierten die Probanden diese Seite nicht mehr mit der guten Seite. Das beobachteten die Forscher auch, wenn

Personen ihre dominierende Hand aufgrund einer Hirnverletzung nicht mehr flüssig bewegen konnten. Gewöhnlich halten Rechtshänder die rechte Seite, Linkshänder die linke für gut (siehe MAXPLANCKFORSCHUNG 4/2010 S. 44). So bevorzugten sie etwa unter zwei Bewerbern unbewusst denjenigen, dessen Bild sie auf der entsprechenden Seite sehen. Die aktuelle Untersuchung bestätigt, dass Menschen positive Dinge mit ihrer bevorzugten Hand assoziieren, weil sie diese flüssiger bewegen können. (PSYCHOLOGICAL SCIENCE, 9. März 2011)

Wo sich Fuchs und Hase ähneln

Embryonalentwicklung ist ein Spiegel der Evolution

Embryonen verschiedener Tierarten sind sich äußerlich verblüffend ähnlich. Forscher am Max-Planck-Institut für Molekulare Genetik in Dresden und am Max-Planck-Institut für Evolutionsbiologie in Plön haben nun in zwei Studien nachgewiesen, dass in der Phase der größten Ähnlichkeit auch die stammesgeschichtlich ältesten Gene aktiv sind. Vor und nach der sogenannten phylotypischen Periode dominieren dagegen artspezifische Gene. Die Gen-Expression während der Embryonalentwicklung gleicht also einer Sanduhr mit der phylotypischen Periode als Wespentaille. Die Arten eines Tierstammes nähern sich dabei äußerlich und genetisch zur Taille hin immer mehr aneinander an und werden danach wieder unterschiedlicher. Die Studien zeigen, dass Naturforscher des 19. Jahrhunderts wie Charles Darwin und Ernst Haeckel mit ihrer Hypothese von Embryonalentwicklung als Spiegel der Stammesgeschichte prinzipiell richtig lagen. (NATURE, 9. Dezember 2010)



Ernst Haeckels berühmte vergleichende Analyse der Wirbeltier-Entwicklung, gestaltet aus Bildern von *Drosophila*-Embryonen, die die Genexpression im Verlauf der Embryonalentwicklung wiedergeben.

Das Kraftwerk der kurzen Gammablitze

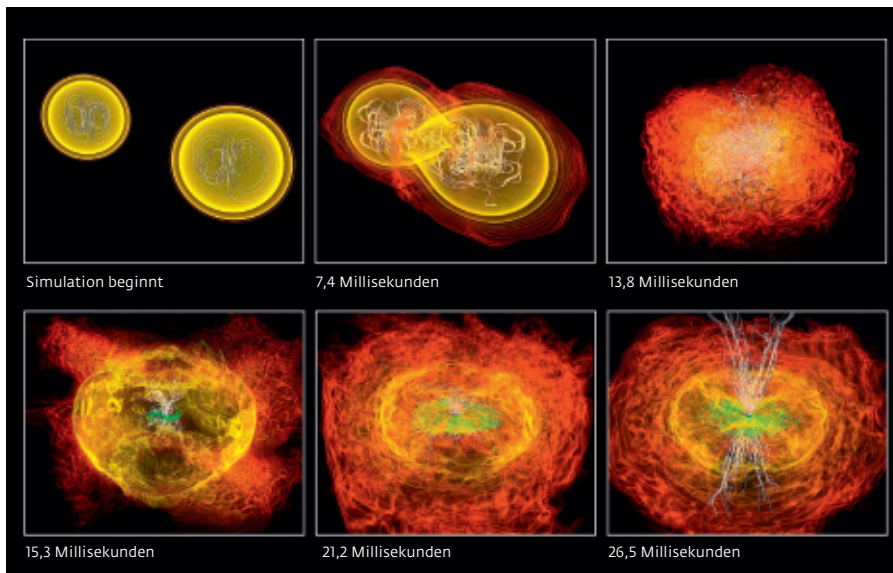
Simulation kollidierender Neutronensterne erklärt kosmische Strahlenausbrüche

Seit Jahren geben sie Rätsel auf: Jene kurzen Blitze im Gammalicht, die binnen Sekundenbruchteilen mehr Energie freisetzen als unsere Galaxie mit ihren 200 Milliarden Sternen in zwölf

Monaten. Was steckt hinter diesen Ausbrüchen? Forscher um Luciano Rezzolla am Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik sind der Lösung einen Schritt näher gekommen. Auf dem Su-

percomputer *Damiana* des Instituts simulierten sie in sechswöchigen Rechnungen die Verschmelzung zweier Neutronensterne zu einem schnell rotierenden Schwarzen Loch. Dieses war zunächst von einem Ring aus heißer Materie mit einem relativ schwachen, chaotischen Magnetfeld umgeben. Die Drehbewegung dieses instabilen Systems induziert ein extrem starkes, dazu senkrecht stehendes Magnetfeld von 10^{15} Gauss entlang der Rotationsachse. Dabei entstand ein Jet, in dem die ultrahoch erhitzte Materie in zwei gebündelten Strahlen ins All schoss und dabei kurz im Gammastrahlenbereich aufleuchtete. Die Forscher ließen die Simulation doppelt so lange laufen wie gewöhnlich. (THE ASTROPHYSICAL JOURNAL LETTERS, 7. April 2011)

Zwei Neutronensterne verschmelzen innerhalb von Millisekunden zu einem Schwarzen Loch. Dabei bildet sich ein starkes Magnetfeld entlang der Rotationsachse und erzeugt einen Jet, der ultraheiße Materie ins All schleudert. In diesem Jet können Blitze im Gammalicht entstehen.

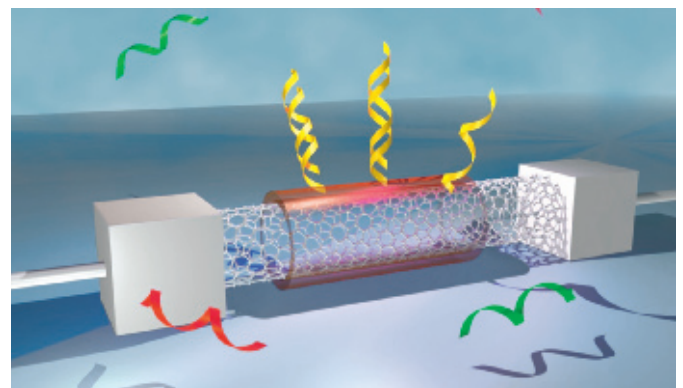


Nanosensor riecht Krankheitserreger

Mit Nanoröhrchen auf einem Chip lassen sich selbst kleinste Spuren von Erbsubstanz schnell und zuverlässig nachweisen

Mit Sensoren aus Kohlenstoff-Nanoröhrchen haben Forscher des Stuttgarter Max-Planck-Instituts für Festkörperforschung winzige Spuren der Erbsubstanz DNA nachgewiesen. Weil die Sensoren auf spezifische DNA-Sequenzen ansprechen, lassen sich mit ihnen in Blutproben Infektionen durch Viren oder Mikroben nachweisen. Die Nanosensoren der Wissenschaftler um Kannan Balasubramanian sind so empfindlich, dass die DNA anders als bislang nicht mehr zeitaufwendig aufkonzentriert oder markiert werden muss. Sie könnten daher deutlich schneller Diagnosen liefern als herkömmliche Methoden. Die Forscher haben zudem bereits eine Routinemethode für die Herstellung ihrer Nanosensoren entwickelt, die eine

schnelle Serienfertigung ermöglicht. Das Endprodukt könnte ein handygroßer Analyseapparat sein, der sich mobil einsetzen lässt. (ANGEWANDTE CHEMIE int. ed., 18. März 2011)



DNA-Test am Nanoröhrchen: Auf die Oberfläche des Kohlenstoffröhrchens werden einzelne Stränge einer gesuchten Erbsubstanz geheftet. Daran lagern sich die passenden DNA-Stücke (gelb) aus der Probe und verändern die Leitfähigkeit des Nanoröhrchens.

Dunkle Materie kein Wachstumsfaktor

Massereiche Schwarze Löcher hängen vielmehr vom Galaxienbulge ab

Im Zentrum der meisten Galaxien sitzt ein massereiches Schwarzes Loch. Die schwersten lauern in den größten Galaxien – die wiederum von ausgeprägten Halos aus Dunkler Materie umgeben sind. Wissenschaftler vermuten deshalb, dass es einen direkten Zusammenhang zwischen Dunkler Materie und Schwarzen Löchern geben könnte. Dem widerspricht eine Studie von Forschern des Max-Planck-Instituts für



Heißt so, wie sie aussieht: Die Sombrero-Galaxie (M104, NGC 4594) ist ein Beispiel für ein Milchstraßensystem, das von einem großen Bulge dominiert wird. Entsprechend verbirgt sich in ihr ein Schwarzes Loch mit etwa 1000 Millionen Sonnenmassen.

extraterrestrische Physik, der Universitätssternwarte München und der Texas-Universität in Austin. Maßgeblich für die Masse des zentralen Schwarzen Lochs ist vielmehr der galaktische Bulge, der dichte Zentralbereich eines Milchstraßensystems. Das Team hatte Galaxien untersucht, die

in massereichen Halos aus Dunkler Materie eingebettet sind und damit hohe Rotationsgeschwindigkeiten aufweisen, aber nur kleine oder gar keine Bulges haben. Dabei zeigte sich, dass Galaxien ohne Bulge – selbst wenn sie von massiven Halos umgeben waren – im besten Fall Schwarze Löcher sehr kleiner Masse enthielten. Zudem erscheint es plausibel, dass ein Schwarzes Loch durch Gas aus dem Bulge gefüttert wird und so wächst. (NATURE, 20. Januar 2011)

Ein Kunststoff nach Muschelart

Ein Polymer aus dem Labor besitzt ähnliche Eigenschaften wie ein Muschelprotein, weil es auf dieselbe Weise vernetzt ist

Materialwissenschaftler lassen sich gerne von Muscheln inspirieren: Sie imitieren Perlmut, den Klebstoff, der die Schalentiere am Boden festhält, die Seide ihres Fußes und nun auch das besonders dehnbare, reißfeste und sich selbst heilende Protein, das die Muschelseide umhüllt. Wissenschaftler aus den USA haben ein Polymer mit ähnlichen Struktureigenschaften synthetisiert, die Wissenschaftler um Matt Harrington am Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung zuvor aufgedeckt hatten. Sowohl das Muschelprotein als auch der Kunststoff werden nämlich von Eisenatomen vernetzt und erhalten so ihre besonderen Eigenschaften. Synthetische Polymere nach dem Vorbild des Muschelproteins könnten sich als neue Klebstoffe in der Unterwassertechnik und der Medizin eignen. (PNAS EARLY EDITION, 28. Januar 2011)

Ich sehe was, was du nicht siehst, und das ist grün

Hormone der Schilddrüse regulieren lebenslang die Sehpigmente im Auge

Die Schilddrüse bestimmt bei Mäusen und Ratten mit ihren Hormonen das Farbsehen. Denn Schilddrüsenhormone hemmen die Bildung des UV/Blau-Sehpigments in den farbempfindlichen Sehzellen der Netzhaut und aktivieren die Produktion des grünen Pigments. Wissenschaftlern des Max-Planck-Instituts für Hirnforschung in Frankfurt am Main zufolge hält diese Wirkung zeitlebens an. Wenn die Schilddrüse die Sehpigmente beim Menschen in ähnlicher Weise reguliert, würde sich ein Hormonmangel durch Jodmangelernährung oder nach Entfernung der Schilddrüse auch im Erwachsenenalter auf die Pigmente der Zapfen auswirken und Farbsehstörungen verursachen. Da eine Unterfunktion der Schilddrüse meist behandelt wird, bevor sich die Veränderungen im Sehsystem auswirken können, sind solche Störungen bislang nicht bemerkt worden. (JOURNAL OF NEUROSCIENCE, 30. März 2011)

Hoffnung für arktisches Meereis

Neuen Berechnungen zufolge lässt sich der Rückgang des Sommereises in der Arktis noch stoppen

Der seit einigen Jahren beobachtete Rückgang des Meereises in der Arktis lässt sich möglicherweise noch aufhalten. Der starke Schwund des Sommer-

eises ließ die Sorge aufkommen, die Eisbedeckung könnte sich einem sogenannten Kipp-Punkt nähern, weil das Meerwasser ohne Eisdecke deutlich

mehr Wärme aufnimmt. Bei Überschreiten des Kipp-Punktes wäre der Verlust des verbleibenden Meereises im Sommer nicht mehr zu stoppen. Aktuelle Forschungsergebnisse eines Teams um Dirk Notz am Hamburger Max-Planck-Institut für Meteorologie deuten jetzt jedoch darauf hin, dass es keinen solchen Kipp-Punkt für den Verlust des Sommereises in der Arktis gibt. Stattdessen reagiert die Eisbedeckung ziemlich direkt auf die jeweiligen klimatischen Bedingungen. Der fortschreitende Verlust des arktischen Meereises könnte also verlangsamt oder sogar gestoppt werden – aber nur wenn die globale Erwärmung aufgehalten würde. (GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS, 26. Januar 2011)

Der Verlust des Meereises im arktischen Sommer lässt sich noch stoppen, weil es für den Schwund keinen Kipp-Punkt gibt. Um den Rückgang aufzuhalten, müssen wir es allerdings schaffen, die Erderwärmung zu bremsen.

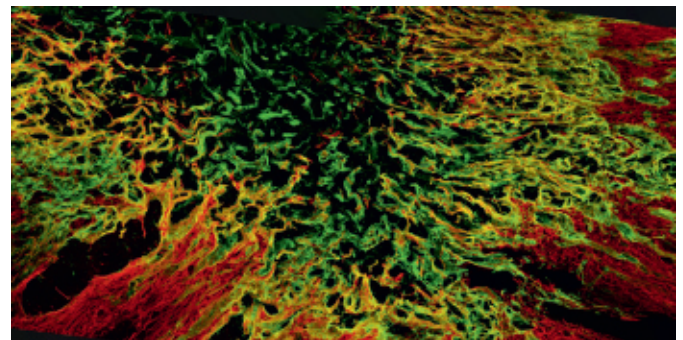


Durchbruch durchs Narbengewebe

Krebsmedikament begünstigt Regeneration von Rückenmarksverletzungen

Wenn Nervenstränge im Rückenmark stark gequetscht oder durchtrennt werden, ist meist eine unheilbare Querschnittslähmung die Folge. Mit dem Krebswirkstoff Paclitaxel haben Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für Neurobiologie in Martinsried nun Nervenzellen des Rückenmarks wieder zum Sprießen gebracht. Der Wirkstoff stabilisiert die Mikrotubuli, röhrenförmige Moleküle des Zellskeletts, sodass das Axon einer verletzten Nervenzelle wieder auswachsen kann. Zudem verhindert Paclitaxel die Bildung eines hemmenden Stoffs im Narbengewebe. Ratten mit einer frischen Verletzung von Nervenzellen im Rückenmark konnten dank Paclitaxel nach einigen Wochen wieder deutlich besser laufen. Als Nächstes wollen die Wissenschaftler untersuchen, ob Paclitaxel auch dann noch wirksam ist, wenn die Verletzung schon länger zurückliegt. Die Nebenwirkungen und Wechselwirkungen mit anderen Medikamenten von Paclitaxel sind gut bekannt, was eine klinische Entwicklung deutlich vereinfachen würde. Noch ist jedoch unklar,

ob der Wirkstoff beim Menschen dieselbe Wirkung auf die Nervenzellen wie bei den Nagern hat. (SCIENCE, 27. Januar 2011, online veröffentlicht)



Narbengewebe nach einer Verletzung des Rückenmarks. Es bildet eine Hürde für das Auswachsen von Nervenzellen.

Italienisch für Anfänger

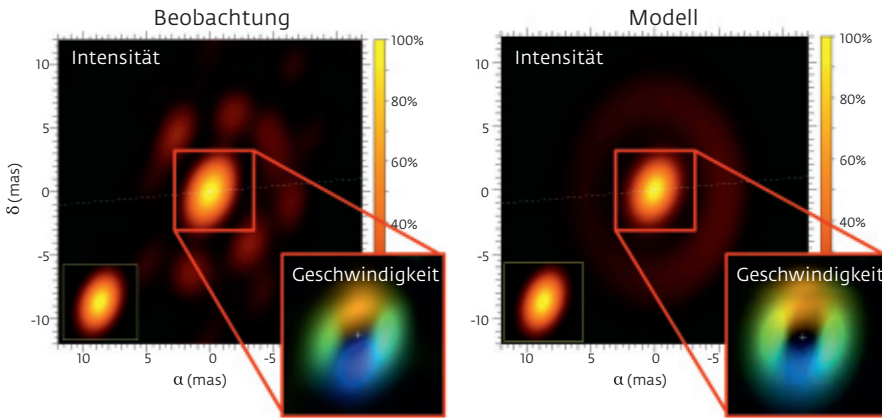
Babys erkennen Grammatikregeln in einer fremden Sprache früher als gedacht

„Il fratello sta cantare“ – der Bruder ist singen. Bereits im Alter von vier Monaten hören deutsche Babys, dass in diesem italienischen Satz etwas nicht stimmt. Denn wenn die Forscher vom Leipziger Max-Planck-Institut für Kognitions- und Neurowissenschaften den Babys korrekte und danach grammatikalisch falsche italienische Sätze vorspielten, registrierten die Babys die

Unterschiede schon nach einer Viertelstunde Lernzeit. Zwar werden in diesem Alter noch keine inhaltlichen Fehler erkannt. Lange vor dem Verständnis für die Bedeutung erkennen und generalisieren Babys aber offenbar schon Regelmäßigkeiten in der Abfolge der Laute. Interessanterweise unterscheidet sich der frühkindliche Spracherwerb deutlich von der Art



und Weise, wie Erwachsene eine fremde Sprache lernen: Erwachsene achten eher auf Bedeutungszusammenhänge im Satz. (PLOS ONE, 22. März 2011)



Ein Stern in Raum und Zeit: Bilder von HD 62623, aufgenommen mit dem VLT-Interferometer (links), im Vergleich zu einem Modell für eine rotierende Gasscheibe um den Stern (rechts). Die Insert-Bilder verdeutlichen die Gasbewegung in der dritten Dimension. Die blaue Farbe zeigt Gas, das sich auf den Beobachter zubewegt, die rote Farbe Gas, das sich vom Beobachter entfernt.

Riesenstern mit dicker Staubscheibe

Neue 3-D-Bildtechnik enthüllt einen unsichtbaren Begleiter

Ein Überriese steht am Abgrund des Todes – und verhält sich wie ein Junger. Zumindest ist der alte Stern von einer Staubscheibe umgeben, wie man sie sonst nur bei einem neugeborenen erwarten würde. Denn die leuchtkräftige Sonne HD 62623 bläst einen starken Teilchenwind ins All, der eine Staubscheibe zerstören würde. Ein Team um Florentin Millour vom Observatoire de la Côte d’Azur und Anthony Meilland vom Max-Planck-Institut für Radioastronomie hat jetzt ein detailliertes dreidimensionales Bild

dieses Sterns und seiner unmittelbaren Umgebung gewonnen. Es zeigt nicht nur die Struktur der Materie innerhalb der Staubscheibe, sondern auch deren Bewegung. Wahrscheinlich dient ein naher Begleitstern als Quelle, indem er die Scheibe mit seiner Materie speist. Wegen seiner mehr als tausendfach geringeren Leuchtkraft gegenüber HD 62623 bleibt der kleine Partner unsichtbar; seine Existenz verrät sich durch eine Materielücke zwischen Scheibe und zentralem Riesenstern. (ASTRONOMY & ASTROPHYSICS, 26. JANUAR 2011)

Ein neuer Stamm im Tierreich

Sie sind winzig, der Mund dient gleichzeitig als After und anstelle eines Gehirns haben sie ein diffuses Nervensystem. Trotzdem sind *Xenoturbella* und die sogenannten acoelomaten Würmer – beides Gruppen einfacher mariner Würmer – etwas näher mit dem Menschen verwandt als beispielsweise der bekannte Regenwurm. Ein internationales Wissenschaftlerteam unter Mitarbeit von Albert Poustka vom Max-Planck-Institut für molekulare Genetik in Berlin hat herausgefunden, dass beide Gruppen enger mit komplexen Lebewesen aus der Linie der sogenannten „Neumünder“ (*Deuterostomia*) verwandt sind als angenommen. Bei den *Deuterostomia* wird der Ur-Mund zu Beginn der Embryonalentwicklung zum After, der Mund entwickelt sich später. Bislang waren drei Stämme der *Deuterostomia* bekannt: Chorda-Tiere (zum Beispiel Wirbeltiere), Stachelhäuter (Seeigel, Seesterne, Seegurken) sowie die Eichelwürmer. Nun bilden *Xenoturbella* und acoelomate Würmer zusammen den vierten Stamm. Diese „Xenacoelomorpha“ waren nicht immer so einfach aufgebaut wie heute. Die Würmer haben ihren Bauplan im Laufe der Evolution vereinfacht, weil das offenbar genauso vorteilhaft oder sogar vorteilhafter war als ein komplizierter Körperaufbau. (NATURE, 10. FEBRUAR 2011)

Foto: iStockphoto (oben rechts), Florentin Millour et al.