

Risiken bei der Geburt

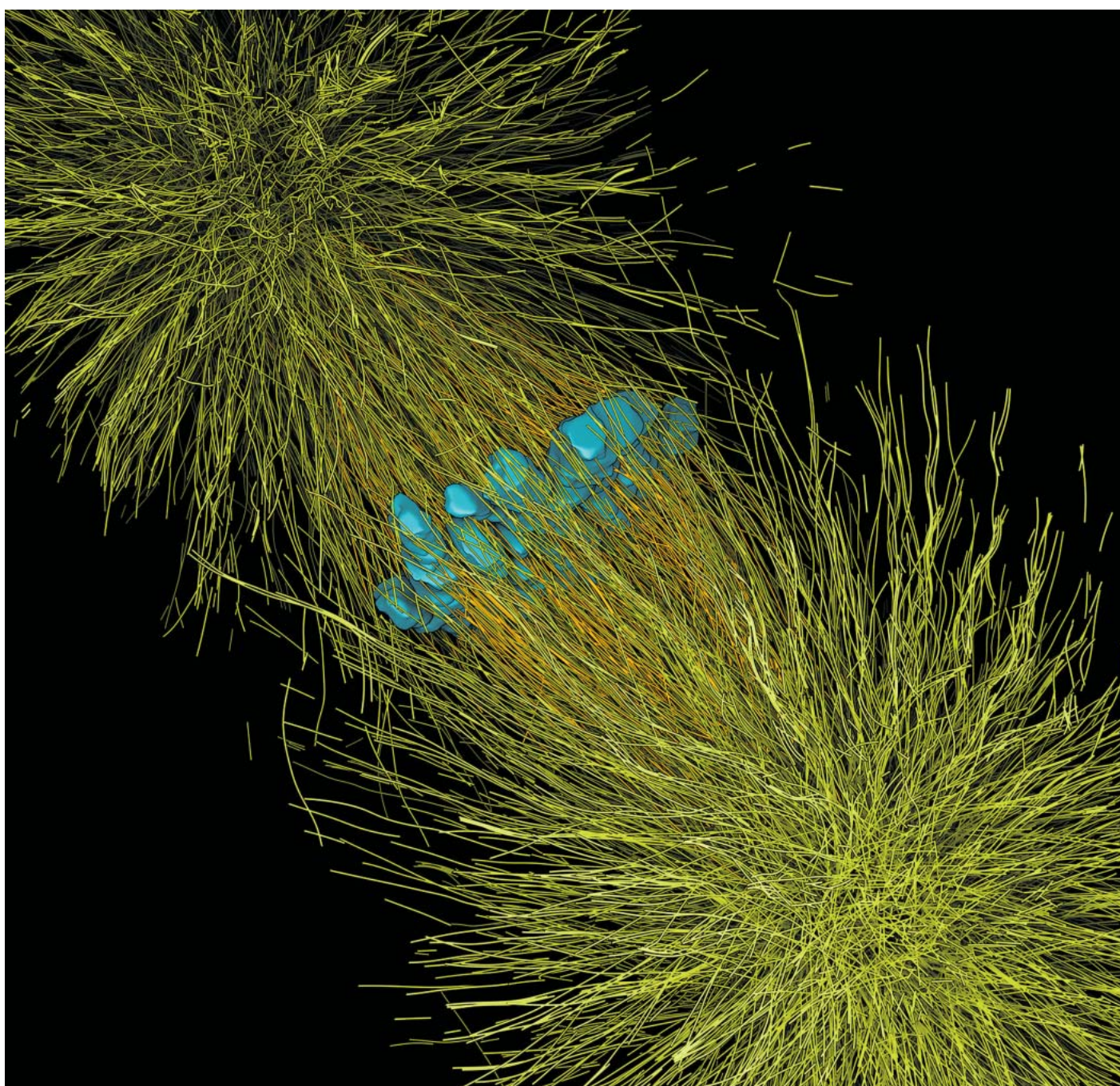
Sogar Knochenbrüche können unbemerkt bleiben

Wenn ein Säugling unerwartet stirbt und keine offensichtlichen Ursachen erkennbar sind, ist dies für manche Ärzte per se ein Alarmsignal und lässt an Misshandlungen denken. Erst recht, wenn die wenige Wochen oder wenige Monate alten Kinder zusätzlich Anzeichen von Knochenbrüchen oder Blutergüssen aufweisen. Eine jetzt veröffentlichte Arbeit in einer rechtsmedizinischen Zeitschrift warnt indes vor vorschnellen Verurteilungen der Eltern. Denn solche Umstände können auch auf Verletzungen hinweisen, die ein Kind unter der Geburt erlitten hat. Ein zwei Wochen alter Säugling verstarb innerhalb eines Tages in einer Klinik, nachdem er noch kurz zuvor bei einem Arztbesuch völlig gesund erschien. Als die Eltern das Kind vorstellten, weil es nicht mehr richtig reagierte, fielen den Ärzten unter anderem bläuliche Hautverfärbungen auf. Außerdem zeigten sich an zwei Stellen des Schädels Knochenbrüche. Die Untersuchung in dem Pathologischen Institut der Universitätsklinik von Kalamazoo in Michigan ergab jedoch, dass die Frakturen zwei Wochen alt und bereits wieder im Abheilen begriffen waren („Journal of Forensic Medicine“, doi: 10.1111/1556-4029.13557). Die Todesursache war letztlich eine Gehirnhautentzündung.

Die Geburt des Kindes war höchst dramatisch und verzögert verlaufen. Am Ende musste ein Kaiserschnitt erfolgen, aber bei diesem wurde das Kind außerdem noch mittels Sauglocke mit solcher Gewalt herausgezerrt, dass die Mutter mit „über den Tisch gezogen wurde“, wie der Vater den Ärzten schilderte. Gerade Sauglocken- und Zangengeburt werden immer wieder mit Geburtsverletzungen in Zusammenhang gebracht. Es kann nicht nur zu Knochenbrüchen am Schädel kommen. Auch Verletzungen von Schlüsselbein, Rippen, Oberarm und Oberschenkel sind dokumentiert. Vor allem, wenn der Zug am knöchernen Schädel zu stark wird, können nicht nur die zarten Gefäße reißen, die zwischen Kopfhaut und Schädel liegen. Es kann auch zu schwerwiegenden Verletzungen kommen. Erst unlängst wurde in einer Studie dokumentiert, dass die Sogkräfte, mit denen die Sauglocke am Schädel des Babys zieht, deutlich stärker sind als bisher angenommen. Das bezeugen die Druckmessungen an der Karolinska-Universitätsfrauenklinik in Stockholm, während die Kinder mittels Vakuum herausgezogen wurden. Die Kräfte reichen von durchschnittlich 176 Newton (milder Zug), über 225 Newton (mittlere Saugkraft) bis zu 241 Newton (exzessive Saugwirkung). Bei dem Versuch, diese mit einer Gesundheitsgefährdung des Kindes in Beziehung zu setzen, zeigte sich, dass ein Sauerstoffmangel am ehesten auftritt, wenn auch exzessive Zugkräfte wirken („BJOG“, doi: 10.1111/1417-0528.13222). Öfter als bei einer normalen Entbindung ist das für das Neugeborene mit Sauerstoffmangel, Blutungen im Gehirn und Krampfanfällen verbunden. Ob dies der Sauglocke allein geschuldet ist oder dem ungünstigen Geburtsverlauf, ist nicht immer eindeutig.

Andere Geburtshelfer schildern den sogenannten Kristeller-Handgriff als Ursache von Verletzungen oder Trauma. Das etwas harmlos als „Handgriff“ bezeichnete Manöver ist ein oft verzweifelter Versuch, das im Geburtskanal feststehende Kind irgendwie zu befreien. Er ist nicht nur extrem schmerzhaft für die Mutter, sondern auch gefährlich für das Kind. Hebammen oder Arzt drücken häufig mit voller Wucht auf den Bauch, um so das Kind mechanisch und gewaltsam durch den Geburtskanal zu schieben. Dabei kann es zu Blutergüssen und Stauchungen, aber auch zu Knochenbrüchen kommen. Die Rechtsmediziner und Pathologen plädieren für eine sorgfältige Berücksichtigung des Geburtsverlaufs, wenn sich die Verletzungen eines Kindes nicht eindeutig erklären lassen. MARTINA LENZEN-SCHULTE

Radikal digital: Über die Annäherung des Computers ans Leben



Eine Zelle teilt sich, das Erbgut wird in „Paketen“ mit „Zugseilen“ verteilt.

Foto Stefanie Redemann und Thomas Müller-Reichert/TU Dresden

Wie nahe kommen wir dem Phänomen Leben, wenn wir seine Prozesse und Erscheinungen in Algorithmen verpacken und in ihren Details radikal digitalisieren? Auf der folgenden Seite N2 finden Sie eine Auswahl solcher zum Teil unfassbar detaillierter Visualisierungen, die stets auch vereinfachen. Ein bemerkenswertes Beispiel ist die nebenstehende Abbildung einer Zellteilung. Bei ihr, der Mitose, teilt sich eine Zelle in zwei Tochterzellen. Dabei erhält jede neue Zelle einen identischen Satz an Chromosomen (blau). Die reibungslose Verteilung dieser Genpakete erfolgt über einen Spindelapparat, der sich entlang der Längsachse durch die Zelle spannt. Die Chromosomen werden zunächst in der Mitte des Spindelapparats angeordnet und anschließend zu den Spindelpolen gezogen. Die Abbildung zeigt die erste dreidimensionale Rekonstruktion der kompletten Teilungsspindel beim Rundwurm *Caenorhabditis elegans*. Stefanie Redemann und Thomas Müller-Reichert von der Medizinischen Fakultät der TU Dresden und ihren Kollegen haben dieses sogenannte Metaphasestadium einer Zellteilung rekonstruiert. Das Bild basiert auf elektronenmikroskopischen Aufnahmen der Zelle. In Grün sind die winzigen Röhren des Spindelapparats zu sehen, die Mikrotubuli. Die orange gefärbten Mikrotubuli setzen an den Chromosomen an. Wie die Dresdner Forscher in „Nature Communications“ erstmals gezeigt haben, gibt es keine direkte Verbindung zwischen den Spindelpolen und den Chromosomen. Wenn die Mikrotubuli an den Chromosomen andocken, verlieren sie den Kontakt zu den Spindelpolen. Die Wissenschaftler schließen daraus, dass die Chromosomen über den gesamten Spindelapparat in der Mitte gehalten und im weiteren Verlauf aufgeteilt werden hka.

Ehethorie

Mit den Paaren in der menschlichen Gattung ist es so eine Sache. Gesellschaftlich gesehen, gehören sie zur überlegenen Kategorie. Eine lukrative Stelle, ein solides Eigenheim, Garten, Auto, Kind, Hund – und eben auch ein Ehepartner oder eine Ehepartnerin gelten als untrügeliche Zeichen allseits angestrebten Erfolgs. Angehörige dieser Kategorie haben es geschafft: Sie sind im Leben angekommen und haben eine der wichtigsten Normen unserer Zeit erfüllt. Ob diese dann auch wirklich eingehalten wird, bis dass der Tod uns scheidet, spielt dabei erst mal keine Rolle. Alleinstehende dagegen werden innerhalb ehedasierter Angehörigkeitsverhältnisse gerne mit einer Mischung aus Mitleid, Ablehnung und heimlichem Neid konfrontiert, um sodann die Zuschreibung erdulden zu müssen, sich in einem Zustand des „Noch-Nicht“ zu befinden. Noch nicht die Partnerin fürs Leben gefunden, noch nicht verheiratet, noch nicht Eigenkapital für das ultimative Eigenheim gebildet – die Ungebundenen sind degradiert zu einem immerwährenden Leben im Aufschub. Das wiederum klingt fast schon messianisch und erinnert zumindest an Ernst Bloch, mithin an die immer noch nicht verwirklichte Utopie, ach, gäbe er uns doch schon allein aus Prinzip die Hoffnung, das noch nicht Erreichte, das normativ wider besseren Faktenwissens allumfassende Glückseligkeit verspricht, endlich zu erlangen. Eine neue Studie aus der University of Bath könnte allerdings darauf deuten, dass wir, deren Normen womöglich so progressiv nun auch wieder nicht sind, der falschen Utopie hinterherjagen: Heiraten macht dick, können wir dort erfahren, eine Scheidung dünn – zumindest im Fall des heterosexuell orientierten männlichen Geschlechts. Wie die Zeitschrift „Social Science and Medicine“ berichtet, wurden für die Studie zwischen 1999 und 2013 heterosexuelle Paare in den Vereinigten Staaten befragt. Der Body-Mass-Index (BMI) lag demnach bei verheirateten Männern um rund drei Pfund höher als bei unverheirateten Männern. Während die Schwangerschaft der Gattin keinen signifikanten Einfluss auf den maskulinen BMI hatte, ließ sich eine Gewichtszunahme in den ersten Jahren des geborenen Kindes durchaus feststellen. Im Fall einer Scheidung konnte hingegen eine Gewichtsabnahme gemessen werden. Die These, dass Verheiratete sich aufgrund einer angeblich stärkeren sozialen Einbindung besserer Gesundheit erfreuten, dürfte damit zumindest in Frage gestellt sein. Nachdem sie den Bund fürs Leben geschlossen haben, scheint die Versuchung für Männer ungleich größer zu werden, reichhaltig zu speisen. Singles indes verspüren offenbar einen stärkeren Anreiz, fit und schlank zu bleiben – vielleicht um auf dem zukünftigen Heiratsmarkt besser zu bestehen, wenn das Leben denn so eindimensional ausgerichtet ist, vielleicht aber auch bloß, um sich selbst besser zu gefallen. Und was können wir, die nach Glück strebenden Individuen der Postmoderne, aus dieser empirisch gesättigten, geradezu wirklichkeitsfundierte, da körperbezogene Ehethorie lernen? Die frohe Botschaft könnte lauten: Wer abnehmen will, sollte sich scheiden lassen (sofern er oder sie überhaupt verheiratet ist). Jedoch: Ein Tor, wer glaubt, damit die radikale Emanzipation schlechthin zu vollziehen. Denn kaum haben wir uns von der einen Norm (der heterosexuellen Ehe-Norm) befreit, erliegen wir der nächsten: dem Schlankheitswahn. Ach, es ist ein Kreuz mit dem richtigen Bewusstsein, das zu erlangen uns paradiesische Zustände auf Erden verspricht. Haben wir aber nicht schon lange erkannt, dass die Ehe, in welcher geschlechtsbezogenen Gestalt auch immer, ein im Namen des gesellschaftlichen Fortschritts zu überwindender institutionalisierter Kompromiss darstellt? Und so bleibt uns am Ende nichts, als – eingedenk der Worte Ernst Blochs, dass Optimismus nur als militanter, niemals als ausgemachter gerechtfertigt sei – militant optimistisch die Ehe für keinen zu fordern anstatt die Ehe für alle. hbt.

Fremde Austern auf dem Siegeszug

Schalentiere aus Asien haben sich in der Nordsee breitgemacht und verändern den Grund. Wie bedroht ist das Wattenmeer?

Von Diemut Klärner

Austern gelten als kulinarisches Highlight. Im Geschäft mit den köstlichen Schalentieren spielt die Europäische Auster (*Ostrea edulis*) jedoch kaum noch eine Rolle. Auch in Europa wird heutzutage fast immer die Pazifische Auster (*Crassostrea gigas*) kultiviert und serviert. Die Austernbänke der einheimischen Spezies waren schon im 19. Jahrhundert dermaßen ausgeplündert, dass die Suche nach Ersatz begann. Mehrfach wurde vergeblich versucht, die Amerikanische Auster (*Crassostrea virginica*) in Aquakulturen zu nutzen. Als niederländische Züchter 1964 erstmals Brut von *Crassostrea gigas* importierten, konnten sie sich dagegen über hohe Erträge freuen.

Eine unliebsame Überraschung war allerdings, dass die Pazifische Auster auch in ihrer neuen Heimat Nachwuchs produziert. Eigentlich galt das Klima an der Nordseeküste dafür als viel zu rau. Die Fachleute wurden aber bald eines Besseren belehrt: In den warmen Sommermonaten von 1975 und 1976 erwiesen sich die exotischen Schalentiere als derart fruchtbar, dass sich Millionen von Pazifischen Austern in freier Natur plazierten. Im Wattenmeer der Nordfriesischen Inseln begann die Austernzucht mit *Crassostrea gigas* erst 1986 bei Sylt. Schon fünf Jahre später wurden dort Austernsprösslinge auch außerhalb der Kulturreise entdeckt. Inzwischen hat sich die Pazifische Auster nicht nur im niederländischen

und deutschen Wattenmeer großflächig angesiedelt. Selbst an der norwegischen Küste ist mittlerweile Wildwuchs aufgetaucht. Dass die unerwünschten Austernbänke dort ein hausgemachtes Problem sind, haben Wissenschaftler um Marc Anglès d'Auriac und Eli Rinde vom norwegischen Institute of Water Research (NIVA) in Oslo herausgefunden, als sie die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen wild wachsenden Austern unterschiedlicher Herkunft untersuchten, saßen als blinde Passagiere unter der Wasserlinie oder schwammen als Larven im Ballastwasser.

Auf jeden Fall sind die Pazifischen Austern, die sich an Norwegens Küste festgesetzt haben, nicht aus Schweden oder Dänemark eingewandert. Nach den Berechnungen von Anglès und seinen Kollegen ist es jedoch nur eine Frage der Zeit, wann die Reise über den Skagerrak gelingt („Plos One“, doi: 10.1371/journal.pone.0177481). Denn die Sommer fallen auch im Norden

zunehmend wärmer aus. Austernbänke an der schwedischen und dänischen Küste dürften deshalb früher oder später so viel Brut produzieren, dass auch die norwegische Seite ihren Teil abbekommt. Zwar will Norwegen den Siegeszug der Pazifischen Auster bremsen und hat schon im Jahr 2010 alle Lizenzen für Aquakultur mit diesen Schalentieren widerrufen. Ob sich eine weitere Ausbreitung langfristig verhindern lässt, bleibt dennoch fraglich.

Wie anpassungsfähig die Pazifischen Austern sind, zeigt ein überregionaler Blick auf ihre genetische Ausstattung: Von Frankreich und dem Südwesten Großbritanniens bis zu den Ostfriesischen Inseln spiegelt der Wildwuchs in seiner DNA die genetische Vielfalt der pazifischen Vorfahren wider. Die nördliche Population unterscheidet sich deutlich von dieser südlichen und kommt weitaus einfürmiger daher. Anscheinend haben sich von Irland bis Skandinavien nur einige besonders kälteresistente Varianten behaupten können. Wenn sich das Nahrungsangebot verändert, können Pazifische Austern aber auch ganz individuell reagieren: Sie wechseln einfach ihr Geschlecht. In ihrer Jugend

kommen sie zunächst männlich daher. Ist der Tisch reich gedeckt, verwandeln sie sich später in Weibchen, die viel Energie in ihre Nachkommenschaft stecken. In mageren Zeiten können Pazifische Austern aber auch wieder zu Männchen werden, die mit karger Kost auskommen.

Wie sich eine Invasion Pazifischer Austern ökologisch und ökonomisch auswirkt, lässt sich derzeit an der niederländischen und deutschen Küste beobachten: Um sesshaft zu werden, brauchen die Austernlarven auch im Wattenmeer festen Untergrund. Zum Ärger der Muschelfischer lassen sie sich gern auf Miesmuscheln nieder, und mit der Zeit kann die Pazifische Auster ganze Miesmuschelbänke überwuchern. Die Austern stattdessen zu ernten ist kein Ausweg. Wenn bei der Aufzucht nicht viel Aufwand eingegriffen wird, verwachsen diese Schalentiere nämlich fest mit dem Untergrund und miteinander. Einzelne Exemplare gewaltsam herauszulösen ist schwierig. Außerdem sind diese mühsam gewonnenen Austern wenig formschön und so scharfkantig, dass Gastronomen wenig Freude daran hätten.

Für die Biologen ist gravierender, dass die Pazifischen Austern das Wattenmeer tiefgreifend umgestalten: Wo sie wachsen, siedelt sich auch gerne *Sargassum muticum* an, eine Braunalge aus ihrer ursprünglichen Heimat. Zwei Strandkrabben der Gattung *Hemigrapsus*, die sich auf den Austernbänken von *Crassostrea gigas* heimisch fühlen, stammen ebenfalls aus der Region um Japan. Ein neues Zuhause finden dort aber auch eingewanderte Arten anderer Herkunft, zum Beispiel die Amerikanische Pantoffelschnecke (*Crepidula fornicata*) und die australische Seepocke *Austrominius modestus*. Was auf eine Globalisierung von Flora und Fauna hinausläuft. Anscheinend fördert die Pazifische Auster den auch anderweitig bekannten Trend, dass besonders erfolgreiche Arten zunehmend dominieren, wodurch die Vielfalt rapide abnimmt.



Austernfarm im Süden der Bretagne

Foto AFP

Wissen in Kürze

Der Neandertaler in Europa hatte nach seiner stammesgeschichtlichen Trennung vom *Homo sapiens* anfangs eine größere Population als gedacht und sich trotzdem ausgiebig mit dem modernen Menschen verpaart. Und zwar mit solchen, die in der Zeitspanne von 470 000 bis 220 000 Jahren in einer zweiten Wanderungsbewegung aus Afrika nach Europa eingewandert waren. So interpretieren Cosimo Posth und Johannes Krause vom Jenaer Max-Planck-Institut für Menschheitsgeschichte in „Nature Communications“



Der Hohlenstein-Schmelk Foto Oleg Kuchar

ihre Genanalysen, die sie von den Mitochondrien eines Neandertaler-Oberschenkelknochens aus der Hohlenstein-Stadel-Höhle im Lonetal erstellten. Der Neandertaler-Knochen war 1937 gefunden worden. (jom)

„Natürliches“ Doping ist bei Frauen durchaus möglich. Leistungssportlerinnen, die von Natur aus überdurchschnittlich viel Testosteron im Blut haben, besitzen einen Wettbewerbsvorteil. Das berichten französische Forscher im „British Journal of Sports Medicine“. Der Vorteil kann wegen der gesteigerten Sauerstoffaufnahme bei 400-Meter-Läuferinnen bis zu 2,7 Prozent betragen, im Hammerwurf bis zu 4,5 Prozent und im Stabhochsprung bis zu fast drei Prozent. Das geht aus 2127 Vergleichsanalysen bei Spitzensportlerinnen

in den Jahren 2011 und 2013 hervor. Die Bestimmung des Leichtathletikverbandes IAAF, wonach Frauen mit einem natürlichen Vorteil behandelt und hormonell „normalisiert“ werden sollten, war 2015 vom Sportgerichtshof CAS einkassiert worden – bis zum Nachweis, dass die Doping-Wirkung natürlich überhöhter Hormone nachgewiesen sei. (jom)

Einen extrem stabilen Laser haben Wissenschaftler der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig gebaut. Die Linienbreite seines infraroten

Strahls beträgt nur noch ein Hundertstel Hertz, berichten Thomas Legero und seine Kollegen in den „Physical Review Letters“. Üblich sind spektrale Breiten von einigen tausend bis Millionen Hertz. Die jetzt erreichte Linienbreite verbessert die Präzision von Atomuhren und zahlreicher spektroskopischer Anwendungen in der Atom- und Astrophysik, da sich atomare Übergänge nun noch genauer messen lassen. Herzstück des Lasers ist ein spezieller Silizium-Resonator, der auf minus 150 Grad abgekühlt wurde. (mli)

Historische römische Hafenanlagen besitzen eine Langlebigkeit, von der modernen Architekten nur träumen können. Warum das so ist, haben nun amerikanische Wissenschaftler herausgefunden. In der Zeitschrift „American Mineralogist“ beschreiben sie, dass in dem von den Römern genutzten Beton durch die Filterung von Meerwasser Minerale entstehen, die die Festigkeit des Betons verstärken. Der Beton selbst war eine Mischung aus Vulkanasche, Kalk und Meerwasser, mit Brocken von Vulkangestein. (sian)

Vom Leben aus dem Rechner

Schöne neue Algorithmenvelt: Wie die modernen Biowissenschaften den Computer für die visuelle Rekonstruktion alles Lebendigen einspannen. Seite N2

Verfassung braucht Fassung

Er heißt wie die berühmtesten Märchenerzähler der Welt. Misstraut er gerade deshalb dem „Narrativen“? Ein Autorenkolloquium für Dieter Grimm. Seite N3

Bürokratieaufbau durch Management

Wissenschaftsmanager sollen die Hochschulen von Bürokratie befreien. Stattdessen beschäftigen sie die Wissenschaftler mit der Verwaltung ihrer Ideen. Seite N4