

MEDIZIN

Nanopartikel gegen Blutvergiftung

Bioingenieure haben ein Gerät entwickelt, das schnelle Hilfe bei Blutvergiftung (Sepsis) bieten soll. An dieser massiven Entzündungsreaktion, die nach Infektionen auftritt, sterben allein in Deutschland mehrere zehntausend Menschen pro Jahr. Die neue Maschine filtert Gifte und Krankheitserreger rasch und unspezifisch aus dem Blut. Hierfür wird es über magnetische Nanopartikel geleitet, die mit einer künstlich erzeugten Variante des mannosebindenden Lektins umhüllt sind. Diesen Eiweißstoff schüttet der Organismus bei Infektionen ins Blut aus, wo er sich an Zuckermoleküle auf Bakterien, Viren und Pilzen heftet – sowie an Toxine, die eine Blutvergiftung auslösen können.

Auch die künstliche Variante des Lektins bindet krankmachende Erreger und Giftstoffe, schreiben die Forscher um Donald Ingber vom Wyss

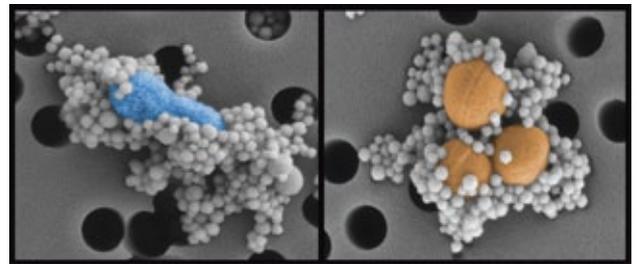
Institute for Biologically Inspired Engineering in Boston (USA). Die schädlichen Bestandteile bleiben somit hängen, während das Blut über die beschichteten Nanopartikel strömt. Mit Magneten entfernt das Team die Kügelchen mitsamt ihrer Fracht anschließend aus dem Serum. Der Filtermechanismus holte im Tierversuch binnen einer Stunde mehr als 90 Prozent der Keime aus dem Blut von bakteriell infizierten Ratten.

Im zweiten Schritt testeten die Wissenschaftler, ob die neu entwickelte

Maschine das Blut eines erwachsenen Menschen in medizinisch sinnvoller Zeit reinigen kann. Tatsächlich säuberte sie Spenderblut bei einer Durchflussrate von einem Liter pro Stunde verlässlich von vorher zugesetzten Bakterien und Pilzsporen. Das könnte beim Behandeln einer Sepsis viele Leben retten. Denn dort brauchen die Mediziner oft Tage, um die Infektionsquelle zu identifizieren, bevor sie gezielt Gegenmaßnahmen ergreifen können.

Nat. Med. 10.1038/nm.3640,2014

Nanopartikel, die mit mannosebindendem Lektin beschichtet sind (grau), heften sich an *E.-coli*- (links) sowie an *S.-aureus*-Bakterien (rechts).



WYSS INSTITUTE, HARVARD UNIVERSITY

Spektrum DER WISSENSCHAFT DIE WOCHE



Deutschlands erstes wöchentliches Wissenschaftsmagazin

Jeden Donnerstag neu! 52-mal im Jahr mehr als 40 Seiten News, Kommentare, Analysen und Bilder aus der Forschung

www.spektrum.de/die-woche

ÖKOLOGIE

Bäume wachsen immer schneller

Im Vergleich zu den 1960er Jahren wachsen Bäume heute wesentlich schneller. Das lesen Forscher der Technischen Universität München aus Langzeitdaten von Versuchsflächen, die seit 1870 unter wissenschaftlicher Beobachtung stehen. Die Wissenschaftler um Hans Pretzsch widmeten sich dabei Waldflächen, die typisch sind für Vegetationszonen in Mitteleuropa.

Buchen, die zu den wichtigsten Laubbäumen in unseren Breiten zählen, wachsen inzwischen um bis zu 70 Prozent schneller als noch vor 50 Jahren, Fichten um bis zu 30 Prozent. Als Mittelwert für große Baumbestände ergibt sich eine um 30 Prozent (Buchen) beziehungsweise 10 Prozent (Fichten) höhere Wachstumsrate. Die Forscher führen das auf längere Vegetationsperioden zurück, bedingt durch höhere Durchschnittstemperaturen

infolge des Klimawandels, sowie auf den steigenden Kohlendioxidgehalt der Atmosphäre.

Das raschere Wachstum verändere aber nicht das Erscheinungsbild des Waldes, schreiben Pretzsch und Kollegen. Dieselben Baum- und Bestandsgrößen würden einfach nur in kürzerer Zeit erreicht, als das früher der Fall war. Davon könne die Forstwirtschaft profitieren: Dem Wald ließe sich pro Zeitintervall mehr Holz entnehmen, ohne die Nachhaltigkeit zu gefährden. Allerdings bedeute das schnellere Baumwachstum eine Umstellung für Tiere, die ihre Lebensweise auf bestimmte Waldentwicklungsphasen ausgerichtet haben, beispielsweise nur in Junggehölzen leben. Sie müssten künftig vermutlich mobiler werden.

Nat. Comm. 5, 4967, 2014

Galaxienkollisionen bringen Scheiben hervor

Wenn Galaxien miteinander verschmelzen, bilden sich häufig scheibenähnliche Strukturen, berichten Astronomen um Junko Ueda vom National Astronomical Observatory of Japan. Ihr Ergebnis widerspricht der gängigen Annahme, die Kollision zweier vergleichbarer Sterninseln führe in aller Regel zu einem Gebilde, das wie ein Ellipsoid geformt ist.

Die Forscher untersuchten 37 Galaxien, die klare Anzeichen dafür aufwiesen, vor relativ kurzer Zeit aus der Verschmelzung kleinerer Vorgänger entstanden zu sein. Mit Hilfe verschiedener Radioteleskope sowie anhand von Archivdaten gelang es bei 30 dieser Sterninseln, die räumliche Verteilung und die Bewegungseigenschaften des molekularen Gases in ihnen zu ermitteln. Wie die Analyse ergab, besitzen 24 Galaxien (ein Anteil von 80 Prozent) rotierende Gasscheiben mit Größen zwischen 3300 und 29000 Lichtjahren. Bei elf dieser Galaxien erstrecken sich die Scheiben jeweils über die zentrale Ansammlung von Sternen hinaus.

Bemerkenswert ist die Entdeckung deshalb, weil die meisten Astronomen seit den 1970er Jahren davon ausgehen, dass bei Verschmelzungsprozessen überwiegend elliptische Galaxien entstehen. Im Gegensatz zu Scheibengalaxien, zu denen die Milchstraße gehört, sind elliptische Galaxien kaum strukturiert und enthalten vorwiegend alte Sterne. Wie jedoch Computersimulationen kürzlich ergaben, können Galaxienkollisionen auch spiralförmige Gebilde hervorbringen.

Dafür muss der Gasanteil der beteiligten Galaxien groß sein und ausreichend Drehimpuls besitzen. Die Beobachtungen von Ueda und seinen Kollegen scheinen diese Modellrechnungen nun zu bestätigen.

Astrophys. J. Suppl. S. 214, 1, 2014



NASA / JHU, HUGLIAND/FORD / ACS SCIENCE TEAM / ESA

Im Sternbild Haar der Berenike lassen sich zwei verschmelzende Spiralgalaxien beobachten, genannt »Die Mäuse«.

Neuer Rekord-Dinosaurierfund

Paläontologen um Kenneth Lacovara von der Drexel University (USA) haben in Argentinien die Reste eines riesigen Dinosauriers entdeckt. Der Fund stellt gleich in zweierlei Hinsicht einen Rekord dar. Erstens handelt es sich um das am besten erhaltene fossile Skelett eines Titanosauriers, das bislang zum Vorschein kam. Zweitens stammt es von einem Tier, das alle bekannten Dinosaurier an Größe übertraf.

Etwa 70 Prozent der Knochen haben die Jahrmillionen überdauert – ein fantastischer Fund, denn beim nächstbesten erhaltenen Titanosaurier-Fossil (es stammt vom Sauropoden *Futalognkosaurus dukei*) sind es nur 27 Prozent. Generell werden Fossilien von Sauro-

poden meist unvollständig geborgen. Forscher führen das darauf zurück, dass die gigantischen Körper dieser Tiere nach dem Tod kaum je komplett von Sediment bedeckt wurden, was aber eine wesentliche Voraussetzung für erfolgreiche Fossilierung darstellt. Deshalb erlaubt die neue Entdeckung bislang einmalige Einblicke in die Anatomie der größten Lebewesen, die je auf der Erdoberfläche wandelten.

Die Wissenschaftler verliehen dem Tier die Artbezeichnung *Dreadnoughtus schrani*. »Dreadnought« bedeutet »Fürchtenichts«, und in der Tat dürfte das Tier kaum Feinde gehabt haben, die ihm gefährlich werden konnten. Das gefundene Exemplar war 25 Meter



KENNETH LACOVARA, DREXEL UNIVERSITY

Die fossilien Überreste von *Dreadnoughtus schrani* lassen die enorme Größe des Tiers erahnen.

lang und wohl 65 Tonnen schwer, womit es selbst den gewaltigen Brachiosaurus in den Schatten stellte. Und vermutlich handelte es sich noch nicht einmal um ein ausgewachsenes Individuum, wie die Forscher schreiben.

Sci. Rep. 4, 6196, 2014

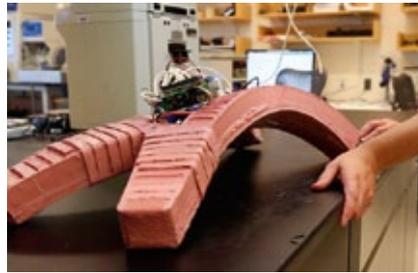
TECHNIK

Weicher Roboter aus Gummi und Luft

Beim Begriff »Roboter« denken die meisten an eine Konstruktion aus Metall und Plastik. Dass es auch anders geht, haben jetzt Ingenieure von der Harvard University demonstriert. Das Team um George M. Whitesides konstruierte einen Roboter aus Silikonkautschukschläuchen, der seine Form durch Einblasen von Druckluft verändert. Die Maschine hat vier weiche Beine, die durch lokales Aufpumpen und Luftablassen angetrieben werden. Das erlaubt ihr, sich fortzubewegen. Mit etwa einem halben Meter Standbreite ist der Roboter mehr als doppelt so groß wie vergleichbare Vorläufer und kann Lasten mit einer Masse von etwa vier Kilogramm tragen. Wie das Team berichtet, ist die Konstruktion

gerade wegen ihrer Flexibilität äußerst robust: Sie kann sowohl durch Flammen laufen als auch von einem Auto überfahren werden, ohne Schaden zu nehmen.

Technisch anspruchsvoll sei vor allem der hohe Luftdruck gewesen, den



MED BROWN, HARVARD UNIVERSITY

Durch und durch ein Weichling ist der neue Roboter aus Silikonkautschuk – und eben darum hart im Nehmen.

die batteriebetriebene Maschine aufbringen müsse, um ihre Extremitäten zu bewegen, berichten die Forscher. Bis zu einem Bar (etwa 100 Kilopascal) sei erforderlich. Die Wissenschaftler verwendeten als Material für den Roboter Silikonkautschuk, das mit winzigen hohlen Glaskügelchen versehen war, um Gewicht zu sparen. Die Unterseite der Füße war mit Kevlar verstärkt.

Die Experten hoffen künftig auf zahlreiche Anwendungen für ihren weichen Roboter. Nicht nur habe er sich als sehr widerstandsfähig erwiesen – anders als seine Gegenstücke aus Metall stelle er nur eine geringere Verletzungsgefahr für Menschen dar.

Soft Robotics 1, S. 213–223, 2014

BIOLOGIE

Uralte Stütze im Rücken

Wir Menschen gehören zum Stamm der Chordatiere, benannt nach einem stabförmigen Stützapparat im Körper, der im Embryonalstadium angelegt wird. Bei den Wirbeltieren ersetzt ihn im Lauf der Embryonalentwicklung die Wirbelsäule. Die Chorda tritt nur bei Chordatiern auf – glaubte man zumindest bisher. Untersuchungen am Europäischen Laboratorium

für Molekularbiologie (EMBL) in Heidelberg deuten nun in eine andere Richtung: Forscher um Detlev Arendt sind dort zu dem Schluss gekommen, dass die Stützstruktur im Rücken evolutionsgeschichtlich viel weiter zurückreicht.

Demnach ist sie ursprünglich nicht nur bei den Chordatiern angelegt gewesen, sondern ebenso bei anderen

Tierstämmen, beispielsweise den Ringelwürmern. Diese haben den stützenden Stab aber später wieder verloren. In den Larven des Ringelwurms *Platynereis dumerilii* fanden die Forscher Zellverbände, in denen die gleichen Gene aktiv sind, die bei den Chordatiern die Ausbildung der Chorda steuern. Diese Zellen bringen beim Ringelwurm aber stattdessen einen Rückenmuskel hervor.

Daraus schließen Arendt und sein Team, dass schon der letzte gemeinsame Vorfahr von *Platynereis dumerilii* und den Chordatiern eine Art muskuläre Urchorda besaß. Tatsächlich fanden die Wissenschaftler ähnliche Strukturen auch bei Vertretern weiterer Tierstämme, etwa den Weichtieren und den Armfüßern. Bei den Chordatiern habe sich der Muskel in einen stützenden Knorpelstab umgewandelt, während er sich bei anderen Tieren wieder zurückbildete, schreiben die Forscher.

Science 345, S. 1365–1368, 2014



ANKE FISCHER / EMBL HEIDELBERG

Platynereis dumerilii ist ein Borstenwurm aus dem Stamm der Ringelwürmer. In seinen Larven sind bereits Gene aktiv, die bei Chordatiern den namensgebenden Stützapparat hervorbringen.

STÖRENFRIED FÜR DIE EWIGKEIT

Raubmilben machen bereits seit Jahrmillionen Hautflüglern wie Ameisen und Bienen das Leben schwer. Den ältesten Beleg dafür fand ein Forscherteam in einem etwa 49 Millionen Jahre alten Bernstein. Umhüllt vom versteinerten Baumharz sitzt auf dem Kopf einer Ameise eine kaum millimetergroße Milbe. Aus deren Familie war den Wissenschaftlern zufolge noch kein fossiles Exemplar dokumentiert. Der einzigartige Fund beweise die lange gemeinsame Geschichte beider Tierordnungen.

Biol. Lett. 10, 20140531, 2014

