

PHARMAKOLOGIE

Neuer Wirkstoff gegen Malaria

■ Manchmal sind altmodische Methoden doch die besten – auch im Kampf gegen Malaria. Ein Team um Elizabeth A. Winzler vom Scripps Research Institute in La Jolla (Kalifornien) scherte sich nicht um neuartige molekularbiologische Verfahren und testete auf traditionelle Weise mehr

als 12 000 Naturstoffe oder mit ihnen verwandte Chemikalien darauf, ob sie Malaria-Parasiten abtöteten. Nun erweist sich eine der Substanzen mit der Kurzbezeichnung NITD609 als viel versprechender Kandidat für ein neues Medikament.

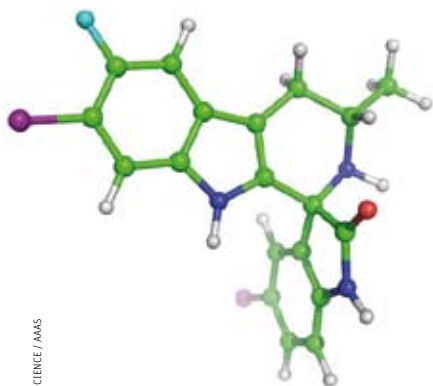
Die Verbindung gehört zu den so genannten Spiroindolonen und hat eine völlig andere Struktur als bisherige Malariamedikamente. Auch die Wirkungsweise ist anders: Die Substanz verhindert die Herstellung eines bestimmten Proteins (PfATP4), das für den Parasiten lebenswichtig ist.

Der neue Antimalariawirkstoff enthält zwei senkrecht zueinander stehende Indolringe. Grün: Kohlenstoff, weiß: Wasserstoff, dunkelblau: Stickstoff, rot: Sauerstoff, violett: Chlor, hellblau: Fluor.

Eines der wirksamsten Medikamente gegen Malaria bisher ist das Artemisinin. Mit dem Naturstoff, der in Blüten und Blättern des Einjährigen Beifußes vorkommt, werden jährlich 100 Millionen Patienten behandelt. Doch inzwischen gibt es Parasitenstämme, die dagegen resistent sind. Daher kommt die Entdeckung des neuen Mittels zur rechten Zeit. Es wirkt bereits in niedriger Dosis gegen zwei der gefährlichsten Erreger – *Plasmodium falciparum* und *P. vivax* – und tötet auch gegen Artemisinin resistente Parasiten ab.

Erste Tests an Zellkulturen und Versuchstieren zeigten, dass NITD609 ungiftig für menschliche Zellen ist und bei Mäusen keine Nebenwirkungen hat. Die Chancen stehen also gut, dass das neue Medikament in wenigen Jahren einsatzbereit ist.

Science, Bd. 329, S. 1175



SCIENCE / AAAS

PALÄANTHROPOLOGIE

Schon *Australopithecus* benutzte Steinmesser

■ Wann lernten die Hominiden Tiere zum leichteren Verzehr zu zerlegen? Ein internationales Forscherteam um Zeresenay Alemseged von der California Academy of Sciences in San Francisco entdeckte jetzt

im Gebiet von Dikika in der äthiopischen Afar-Region fossile Knochen zweier größerer Säugetiere mit Kerben und Schlagspuren, die auf einen gezielten Gebrauch von Steinwerkzeugen hindeuten, um das

Fleisch zu zerteilen und das Knochenmark freizulegen.

Überraschend daran: Die Funde ließen sich auf ein Alter von etwa 3,4 Millionen Jahren datieren. Die ältesten bis jetzt bekannten Hinweise auf Geräte zum Entbeinen waren knapp 2,5 Millionen Jahre alt und werden einer frühen *Homo*-Art aus Hadar – ebenfalls in Afar – zugeschrieben.

Vor mehr als drei Millionen Jahren lebte in der Gegend allerdings nur die Vormenschenart *Australopithecus afarensis*. In der Nähe der aktuellen Fundstelle hatte Alemsegeds Team vor einigen Jahren bereits ein 3,3 Millionen Jahre altes Kinderskelett geborgen, das als »Lucy Baby« bekannt wurde. »Lucy« taufte die Entdecker das schon 1974 entdeckte, 3,2 Millionen Jahre alte Skelett einer Frau derselben Art.

Ob jene Vormenschen einfach scharfe Steine auf sammelten oder ob sie ihr Werkzeug erst herstellten, ist noch unklar. Aus der Region um Dikika stammt es jedenfalls nicht; denn das Geröll dort ist viel kleiner. Darum sind die Anthropologen jetzt auf der Suche nach dem Herkunftsort der ersten Messer.

Nature, Bd. 466, S. 857

Rund 3,4 Millionen Jahre alte Knochen mit Kerben von Steinmessern.



DIKIKA RESEARCH PROJECT

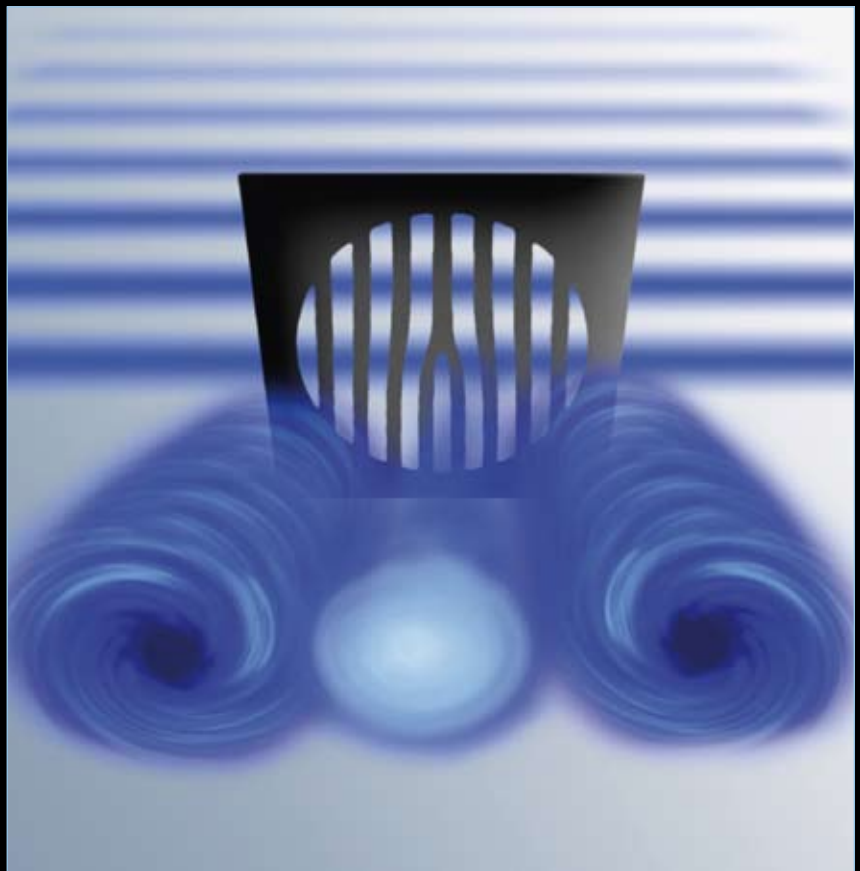
Ein Tornado aus Elektronen

■ Schon seit Langem dienen Elektronenstrahlen – etwa in Elektronenmikroskopen – zur Untersuchung von Materialien. Ob sie sich dabei drehen, spielt meist keine Rolle. Rotierende Elektronenstrahlen bieten aber eine Fülle an neuen Möglichkeiten: Man könnte damit winzige Partikel steuern oder magnetische Eigenschaften auf kleinstem Raum messen. In einem solchen »Vortex-Strahl« rotiert der Teilchenstrom um die Ausbreitungsrichtung der Elektronen, ähnlich wie die Luft in einem Tornado.

Bisher gab es keine effiziente Methode, derartige Elektronentornados zu erzeugen. Nun haben Forscher von der Universität Antwerpen und der Technischen Universität Wien ein brauchbares Verfahren entwickelt. Das Team um Peter Schattschneider entwarf am Computer eine gitterartige Maske und übertrug sie durch Ionendünnung – Ätzen mit einem Ionenstrahl – auf eine Platinfolie. Fällt ein Elektronenstrahl auf das nur wenige Mikrometer große Gitter, teilt er sich: Neben ihm entsteht auf der einen Seite ein rechts- und auf der anderen ein linksdrehender Vortex-Strahl.

Einsatzmöglichkeiten sehen die Forscher in der hoch aufgelösten Untersuchung magnetischer Materialien. Diese beeinflussen den Drehimpuls der Elektronen eines hindurchtretenden Elektronenstrahls. Schickt man ihn danach durch das Platingitter, ist einer der beiden Vortex-Strahlen intensiver. Laut Schattschneider könnte man aber auch »winzige Räder eines mikroskopisch kleinen Motors in Drehung versetzen«. Ferner wären die Vortex-Strahlen für die abhörsichere Datenübertragung sowie für Quantencomputer geeignet.

Nature, Bd. 467, S. 301



TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN

Eine speziell geformte Gittermaske teilt einen auftreffenden Elektronenstrahl in einen rechts- und einen linksdrehenden Vortex-Strahl.

PLANETOLOGIE

Nachlaufender Trojaner von Neptun

■ Trojaner-Asteroiden umrunden 60 Grad vor oder hinter einem der großen Planeten auf dessen Bahn die Sonne. Sie befinden sich auf den so genannten Lagrange-Punkten L4 (vorauslaufend) und L5 (hinterherlaufend). Dort heben sich die Schwerkraftwirkungen und die Zentripetalkräfte von Sonne und Planet weit gehend auf. Nun wurde bei Neptun, für den schon sechs L4-Trojaner bekannt waren, auch ein nachlaufendes Exemplar entdeckt: 2008LC18 ist rund 150 Kilometer groß.

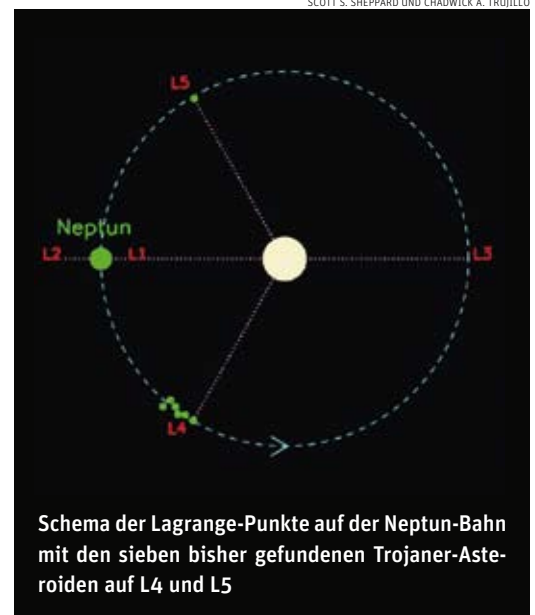
Scott S. Sheppard an der Carnegie Institution of Washington und Chadwick A. Trujillo durchmusterten mit dem 8,4-Meter-Teleskop Subaru des Gemini-Observatoriums auf dem Mauna Kea (Hawaii) und den 6,5-Meter-Magellan-Teleskopen in Chile

den Himmelsbereich um Neptuns Lagrange-Punkt L5. Dieser befindet sich derzeit allerdings vor dem Zentrum unseres Milchstraßensystems mit Millionen von Sternen. Um vor diesem Hintergrund einen lichtschwachen Punkt auszumachen, beobachteten die beiden Astronomen Himmelsregionen um L5, wo dichte Staubwolken die meisten Hintergrundsterne ausblenden.

Die Forscher schätzen, dass sich auf L4 und L5 von Neptun jeweils rund 250 Trojaner befinden, die Durchmesser von mehr als 80 Kilometern haben. Dass bislang insgesamt lediglich sieben entdeckt wurden, liegt an ihrer geringen Helligkeit, wegen der sie nur in den größten Teleskopen sichtbar sind.

Science, Online-Vorabveröffentlichung

SCOTT S. SHEPPARD UND CHADWICK A. TRUJILLO



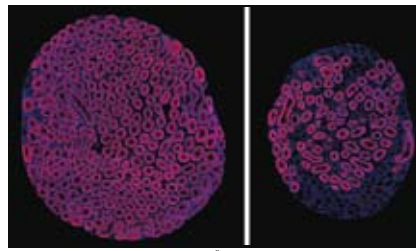
Schema der Lagrange-Punkte auf der Neptun-Bahn mit den sieben bisher gefundenen Trojaner-Asteroiden auf L4 und L5

GENETIK

Dumme Mäuse schaffen sich ab

■ Gehirn und Geschlechtsorgane unterscheiden sich völlig in Aufbau und Funktion. Umso mehr erstaunen Erkenntnisse von Max-Planck-Forschern aus Dresden und Leipzig: Das Team um Jeremy Pulvers fand heraus, dass ein Gen sowohl die Gehirnentwicklung als auch die Funktion von Hoden und Eierstöcken steuert.

Auf dieses überraschende Ergebnis führten Untersuchungen zu einer schweren Erbkrankheit beim Menschen: der Mikrozephalie. Bei den Betroffenen sind Kopf und Gehirn deutlich verkleinert, was mit einer geistigen Behinderung einhergeht. Zu den möglichen Ursachen zählt eine Mutation in einem Gen namens *ASPM*. Um dessen Rolle genauer zu untersuchen, wollten Pulvers und seine Kollegen Mäuse züchten, bei denen es defekt war. Doch das erwies sich als schwierig. Mäuseweibchen mit dem Defekt hatten weniger Schwangerschaften und kleinere Würfe. Der Samen der Männchen enthielt nur ein Zehntel der normalen



MPI FÜR MOLEKULARE ZELLBIOLOGIE UND GENETIK

Eine Maus mit defektem *ASPM*-Gen (rechts) hat stark verkleinerte Hoden mit viel weniger Samenkanälchen (rot gefärbt) als ein normales Tier (links).

Spermien. Eierstöcke und Hoden waren teils drastisch verkleinert.

Sofern *ASPM* beim Menschen die gleiche Doppelrolle für Gehirnwachstum und Fruchtbarkeit spielt, wirft das interessante Fragen auf. Tatsächlich hat sich dieses Gen im Lauf der menschlichen Evolution besonders stark verändert. Bisher vermuteten Biologen dahinter einen Selektionsdruck zu Gunsten eines größeren Gehirns. Womöglich war aber eine höhere Fruchtbarkeit der eigentliche Grund für die außergewöhnliche Mutationsrate. Das größere Gehirn samt den neuen intellektuellen Fähigkeiten, die es vermittelte, entwickelte sich vielleicht nur als Nebeneffekt.

PNAS, Bd. 107, S. 16595

ZOOLOGIE

Bio-Staubsauger mit großem Appetit

■ Salpen sind winzige bis daumengroße, quallenartige Meerestiere, die sich von Phytoplankton ernähren. Doch im marinen Kohlenstoffkreislauf haben die walzen- oder tonnenförmigen Wesen trotz ihrer Kleinheit enorme Bedeutung: Sie verpacken den in ihrem Futter gebundenen Kohlenstoff, der ursprünglich aus der Atmosphäre stammt, bei der Verdauung in besonders große Exkrememente, die auf den Meeresboden sinken und so dem Stoffkreislauf auf lange Sicht entzogen werden.

Neueste Ergebnisse aus einem Gemeinschaftsprojekt der Woods Hole Oceanographic Institution und dem Department of Civil and Environmental Engineering am

Massachusetts Institute of Technology legen nun nahe, dass der Filterapparat der kleinen Meeresbewohner viel gründlicher und feiner arbeitet als bisher angenommen. Die Tiere pressen das Meerwasser durch ein Netz aus Schleimbändern, das auf Grund seiner Maschenweite eigentlich nur Partikel herausfiltern sollte, die mindestens 1,5 Mikrometer messen. Doch die Forscher stellten fest, dass darin auch Teilchen hängen bleiben, die nicht einmal 0,5 Mikrometer groß sind.

So können die tierischen Feinstaubsauger einzeln – oder zu Hunderten in großen, kettenförmigen Kolonien – im offenen Meer überleben, das zwar massenhaft Nanoplankton, aber kaum größere Nahrungspartikel enthält. Und da die Salpen sogar die Kleinstschwebstoffe zu großen Fäkalienpaketen verarbeiten, verlangsamen sie auch hier den mikrobiellen Kohlenstoffkreislauf: Die Verweildauer des Kohlenstoffs im Meer erhöht sich von Stunden auf Jahre bis Jahrhunderte.

PNAS, Bd. 107, S. 15129

HIRNFORSCHUNG

Wenn Affen Hunde für Nashörner halten

■ Wir erkennen ein Objekt meist unabhängig von Blickwinkel, Entfernung oder Beleuchtung – und das, obwohl es nur als zweidimensionales Lichtmuster auf unserer Netzhaut erscheint. Wie bewältigt das Gehirn eine derart komplexe Aufgabe?

Eine gängige Erklärung geht davon aus, dass wir jedes Objekt in der Regel für eine gewisse Zeit sehen, in der sich die Betrachtungsverhältnisse – wie seine Orientierung, der Abstand zu ihm und der Lichteinfall – allmählich ändern. So lernen wir schon früh im Leben die verschiedenen Erscheinungsformen eines Gegenstands kennen und prägen sie uns unbewusst ein.

Ein sich entfernendes Auto erscheint immer kleiner, verwandelt sich aber nicht in ein anderes. Mit solch paradoxen Metamorphosen brachten Forscher Neurone im Gehirn von Affen völlig durcheinander.



JAMES J. DICARLO / DICARLO LAB, MIT

Diese Theorie haben Nuo Li und James J. DiCarlo vom Massachusetts Institute of Technology in Cambridge nun an Affen getestet. Sie maßen die Aktivität von Neuronen im unteren Temporallappen, die selektiv auf Gegenstände reagieren. So feuern bestimmte Zellen bevorzugt beim Anblick eines Hundes. Im Experiment sahen die Affen jeweils ein Objekt auf einem Bildschirm, dessen Größe sich änderte, als würde es näherkommen oder sich entfernen. Doch manchmal verwandelte es sich unversehens in ein anderes, etwa ein Hund in ein Nashorn. Wenn die Forscher dieses Spiel lange trieben, änderte sich die Hirnaktivität. So feuerten vorher auf Hunde spezialisierte Neurone auf einmal auch bei Nashörnern oder stellten sich ganz um – laut Li und DiCarlo ein klarer Beleg für die gängige Theorie der Objekterkennung.

Neuron, Bd. 67, S. 1062



Salpen können mit ihrem Netz aus Schleimbändern selbst Plankton aus dem Wasser filtern, das kleiner als 0,5 Mikrometer ist.

LABORATOIRE OCÉANOLOGIQUE DE VILLEFRANCHE SUR MER (LOV) / OBSERVATOIRE OCÉANOLOGIQUE DE VILLEFRANCHE SUR MER (OOV)

Kalmar bei Nacht



Großflossen-Riffkalmar (*Sepioteuthis lessoniana*) leben im Indopazifik von Hawaii bis zum Roten Meer. Taucher und Schnorchler können die kaum 30 Zentimeter langen Räuber schon im Flachwasser beobachten, wo sie in kleinen Trupps andere Weichtiere, Fische und Krebse jagen. Die beiden längsten ihrer zehn Fangarme tragen sie dabei stets eingerollt und schleudern sie erst im letzten Moment aus.

Sepioteuthis ist berühmt für seine fantastischen Farbspiele, die er zur Tarnung und innerartlichen Kommunikation einsetzt – besonders bei der Balz und Paarung. Die im Sekundentakt wechselnden Farbmuster dienen der Synchronisation der Stimmung, bis das Männchen mit seinem Begattungsarm das Spermienpaket in der Mantelhöhle des Weibchens deponiert hat. Das Foto von David Hettich stammt aus seinem aktuellen Bildband, den er online vertreibt (www.abenteuer-ozean.de).