

Chemische Bindung

Selektiv-Rasenmäher

Frequenzgenaue Laser schießen Atome aus dem Molekülverband

An einem Molekül herumzufeuern, überfordert jeden Feinmechaniker - meist entsteht dabei mehr Pfusch als alles andere. Neues Handwerkszeug soll Abhilfe schaffen.

Ach, aus dem ganzen Fitzelkram im chemischen Baukasten könnten ja so schöne Dinge zusammengebastelt werden! Theoretisch wäre es doch ganz einfach -... >>

kurz&knapp

Neuer Rekord bei UV-LEDs
Streit um Flores-Menschen geht weiter
Zwerggalaxien unterdrückten eigenen Nachwuchs
Aussagekraft bunter Hirnbilder wird überschätzt

Angemerkt!

Wenn der Sandmann ...

Ein Kommentar von Richard Zinken zu Kindern und Fernsehen



Allzu gerne hätte ich diese Studie mit den Worten "Die spinnen, die Amis" in die Tonne gehauen. Eine Studie, die sich... >>

Tipp

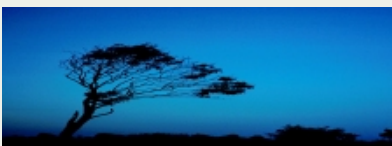
Newsletter von *wissenschaft-online*



Möchten Sie bequem per E-Mail über die aktuellen Artikel aus *spektrumdirekt* informiert werden? Dann empfehlen wir den kostenlosen Newsletter-Service von *wissenschaft-online*. Dieser enthält neben der Übersicht unserer Beiträge auch noch weitere interessante Hinweise in Sachen Wissenschaft.

Angebot

"Die Natur gefällt, reißt an sich, begeistert, nur weil sie Natur ist"

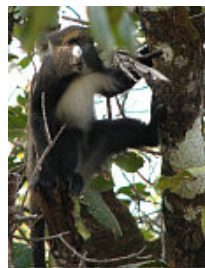


... schwärmte Wilhelm von Humboldt. Testen Sie jetzt das Geowissenschaften-Paket im Miniabo für nur 15 Euro.

Sprachevolution

Die Semantik der Gefahr

Meerkatzen kombinieren feststehende Warnrufe zu neuer Bedeutung

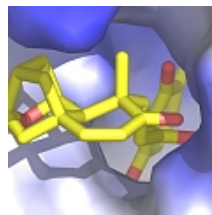


Schnelle Reaktionen sichern in der Tierwelt das Überleben. Doch wenn man neben der eigenen Haut gleich die der ganzen Sippschaft retten muss, ist zudem auch eine effektive Kommunikation unerlässlich. Die Großen Weißnasenmeerkatzen zeigen sich hier besonders kreativ: Sie kombinieren feststehende Warnrufe zu einer neuen Aussage. >>

Antibiotika-Resistenz

Aufrüstung im Medikamentenkoffer

Neues Antibiotikum gegen resistente Bakterien entdeckt



Die gebräuchlichen Antibiotika töten Bakterien, indem sie deren Zellwandaufbau, die DNA-Synthese oder die Produktion von Proteinen unterbinden - sofern die Angegriffenen nicht schon längst effektive Abwehrmechanismen entwickelt haben und daher resistent gegen die Medikamente sind. Nun wurde eine neue Waffe gefunden, die einen anderen lebenswichtigen Syntheseweg der Mikroorganismen lahm legt. >>



Rezension

Große Schritte für die Menschheit

Über "Forscher, Abenteurer und Entdecker" von Andrea DePorti (aus dem Italienischen von Cornelia Panzacchi)



Mit Kolumbus und Magellan begann das große Zeitalter der wegweisenden Entdeckungen. Wie viele erfolgreiche und mutige Entdecker, Wissenschaftler, Forscher und Pioniere jedoch auch das 19. und 20. Jahrhundert hervorbrachte, ist weit weniger bekannt. Im "Atlas der Welterkundung" werden Leistungen dieser Periode vorgestellt, die von den Zeitgenossen oft als unglaublich oder schlicht verrückt angesehenen wurden - und doch das Wissen über die Welt dramatisch erweiterten. >>

Chemische Bindung

Selektiv-Rasenmäher

Frequenzgenaue Laser schießen Atome aus dem Molekülverband

An einem Molekül herumzufeuern, überfordert jeden Feinmechaniker - meist entsteht dabei mehr Pfusch als alles andere. Neues Handwerkszeug soll Abhilfe schaffen.

Ach, aus dem ganzen Fitzelkram im chemischen Baukasten könnten ja so schöne Dinge zusammengebastelt werden! Theoretisch wäre es doch ganz einfach - nur hier und dort von einem Molekülchen ein Atömchen wegpflücken, da und dort ein anderes hinkleben - und schon ist aus einem Giftstoff ein Medikament geschneidert. Oder irgendetwas anderes Nützliches, die Möglichkeiten wären endlos.

In der Praxis ist niemand annähernd so weit: Atome zielgerichtet zu manipulieren, scheitert schlicht daran, dass die fragilen molekularen Einzelteile massenweise unter den dicken Fingern der Möchtegern-Ingenieure zerbröseln statt zu gehorchen - zu ungeschickt die Manipulationsversuche, zu grobschlächtig das Feingefühl des Instrumentariums. Ein durchschnittlich großes, also winziges Molekül an der richtigen Stelle anzufassen, um ihm an der anderen Seite ein Atom abzusäbeln, ist eben ein Job für das Skalpell, nicht den Vorschlaghammer.

Zwar ist längst klar, was so ein Skalpell zur atomgenauen Modellierung von Molekülen sein könnte: ein Laser, also ein scharf gebündelter Strahl von Photonen. Mit dem könnte man einfach auf das umzubauende Molekül halten - oder möglichst eher noch auf die Bindung zwischen dem Molekül und einem störenden Atom - und abdrücken. Schade nur, dass sich Moleküle "ziemlich unkooperativ" zeigen, wie etwa der Chemiker John Tully von der Yale-Universität kommentiert. Denn leider kann niemand das hochbewegliche Ziel genau genug ins Visier nehmen: Bindungen in Molekülen ähneln eben kaum den starren Strichen zwischen "C" und "H" in einem Chemiebuch, sondern schon eher einem bewegten Gewirr aus durcheinander flitzenden Elektronen, die hin und hergezerrt zwischen zwei Atomen ein diffuses Ladungswölkchen Kittmasse bilden.

"Beschossene Moleküle sind unkooperativ"

(John Tully)

Trifft nun der vage gezielte Photonenstrahl das Molekül, so wird die eingestrahelte Energie meist schlicht auf das gesamte System des geordneten, vibrierenden Atom-Elektron-Gemenge verteilt, das in Chemiebüchern wieder so einfach aussieht und Molekül heißt. Der gestreute Energie-Überschuss macht dann meist das, was auch simples Erhitzen angestellt hätte: Nicht die anvisierte, sondern einfach die schwächste der Bindungen im Molekül bricht auf. Was man wirklich auch leichter hätte haben können.

Erfolgversprechender scheint da, nicht genauer zu zielen, sondern die richtige Laser-Munition zu verwenden. Und hier sind Philip Cohen von der Universität von Minnesota und seine Kollegen nun ein gehöriges Stück vorangekommen. Seit geraumer Zeit üben sie schon den gezielten Laserbeschuss auf eine industriell immer bedeutender werdende Bindung - jene zwischen Silizium und Wasserstoff. Si-H findet sich massenhaft in den Fertigungsstätten der Computerchip- und Solarpanelbranche, wo Silizium-Oberflächen durch Passivierung mit Wasserstoff vor Oxidation geschützt werden. Die schützende Schicht "H" auf der Fläche "Si" stört dann aber spätestens, sobald eine weitere Schicht Silizium aufgetragen werden soll - und der Wasserstoff wieder weg muss. Cohen und Co zeigen elegant, wie das geht und auch bei ganz anderen Bindungen gehen könnte.

Ihr nicht ganz neuer Ansatz: Bindung ist eben nie gleich Bindung in einem Molekül. Vielmehr bewegen sich zwei Atome je nach ihren elektrochemischen Eigenschaften zwischen ihrer verbindenden Kittmasse Elektronen mit einer typischen Frequenz aufeinander zu und voneinander weg. Diese charakteristische Bindungsfrequenz von Si-H regten Cohen und Kollegen nun aber mit einem in passender Resonanzfrequenz Infrarot strahlenden Freien-Elektronen-Laser sehr exakt an. Bei anderen Frequenzen schwingende Molekülbindungen sollten das engfrequente Laserlicht dagegen kaum absorbieren können - weswegen die diffuse Verteilung der Energie auf das gesamte Molekül wegfallen sollte.

Tatsächlich: Überall wo der Laser hinstrahlte, löste er spezifisch nur die Bindung zwischen Wasserstoff und Silizium. In einem Kontrollversuch hatten die Forscher ihre Silizium-Oberfläche neben Wasserstoff zudem auch zu mehr als vier Fünftel mit schwerem Deuterium ("D") passiviert. Der frequenzgenaue Laser unterschied aber dennoch sehr genau zwischen Si-H und Si-D und dampfte kaum Deuterium von der Silizium-Oberfläche: Nur weniger als fünf Prozent der freigelaserten Gase enthielten schweren Wasserstoff.

Selbst eine industrielle Anwendung ihrer Technik ist möglicherweise schon gar nicht mehr weit entfernt, freuen sich die Autoren - und damit können selbst Massenprodukte wie Solarzellen und Computerchips vielleicht bald schon deutlich effizienter produziert werden. Schließlich sind die Molekülmanipulatoren nicht nur

einem präzisen Skalpell zur Atomrasur näher gekommen - ihr auf Silizium herumflitzender Laser ähnelt sogar schon einem selektiven Rasenmäher, der auf Silizium-Gras Wasserstoffhalme rupft und die sehr ähnlichen Deuterium-Stiele stehen lässt. Mit so einem Gerät wird genaues Zielen unnötig - man kann es einfach machen lassen.

Jan Osterkamp

Quellen:

Science 312: 1024-1026 (2006)

© spektrumdirekt

Sprachevolution

Die Semantik der Gefahr

Meerkatzen kombinieren feststehende Warnrufe zu neuer Bedeutung

Schnelle Reaktionen sichern in der Tierwelt das Überleben. Doch wenn man neben der eigenen Haut gleich die der ganzen Sippschaft retten muss, ist zudem auch eine effektive Kommunikation unerlässlich. Die Großen Weißnasenmeerkatzen zeigen sich hier besonders kreativ: Sie kombinieren feststehende Warnrufe zu einer neuen Aussage.

Das Leben einer Meerkatze ist konstant gefährdet. Am Boden lauert der Leopard, weshalb es sich auf Bäumen besser lebt als auf festem Grund. Doch auch hier herrscht keine Sicherheit. Denn über den Wipfeln kreist gefräßig der Kronenadler - und dessen scharfes Auge erkennt auch kleinste Bewegungen. Möglichst unauffälliges Verhalten wäre aus Sicherheitsgründen also durchaus angebracht. Doch bei Gruppengrößen von 15 bis zu 100 Tieren gestaltet sich solche Bedachtsamkeit für Meerkatzen äußerst schwierig.

Umso wichtiger ist da die Aufmerksamkeit der Männchen einer Sippschaft: Mit durchdringenden Rufen warnen sie ihre Gruppe vor nahender Gefahr. Je nach Angriffsrichtung variieren die afrikanischen Affen dabei auch ihren Warnruf: Schleicht sich die Raubkatze durch Dickicht und Farn, stoßen Tiere einen eher hohen, gezogenen Schrei aus. Werden sie jedoch des Greifvogels gewahr, sind tiefere, kürzere Rufe zu vernehmen.

Wie die meisten ihrer Artgenossen reagieren auch die Großen Weißnasenmeerkatzen (*Cercopithecus nictitans*) in solcher Weise auf ihre feindliche Umwelt. Bei der Waldmeerkatzenart mit der auffälligen weißen Zeichnung im Nasenbereich lebt nur ein Männchen in einer Gruppe von bis zu 40 Tieren. Droht Gefahr, stößt es die für seine Gattung typischen Rufe aus. Doch neben dem Panther-Warnschrei und der Greifvogel-Mahnung haben die Weißnasenmeerkatzen einen dritten Zuruf in petto, berichten Kate Arnold und Klaus Zuberbühler von der Universität von St. Andrews: Eine Kombination aus Leopard- und Adlerwarnungen, die sie bei der Sichtung ihrer Fressfeinde, aber auch zu anderen Gelegenheiten von sich geben.

Um herauszufinden, was es mit dieser Ruffolge auf sich hat, beschallten die beiden Wissenschaftler 17 Affengruppen zunächst mit dem Knurren eines Leopards. Neun der männlichen Meerkatzen reagierten mit einer Leopard-Adler-Kombination. Hierbei folgten zumeist nach einem bis drei Panther-Rufen bis zu vier Adler-Warnungen.

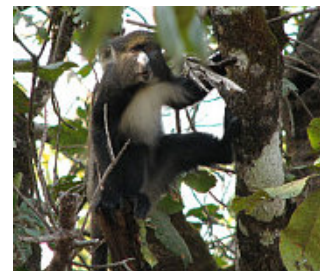
Dann sendeten die Forscher, um die Tiere aller Gruppen zu lokalisieren, nach zwanzig Minuten eine Reihe von Adler-Warnungen ins Grüne. Alle Männchen antworteten mit ähnlichen Rufen - und verharrten aus Furcht vor dem Greifvogel mitsamt ihrer Sippe still in den vermeintlich bedrohten Baumkronen.

Mit Hilfe eines Radarsystems konnten Arnold und Zuberbühler nun den genauer Standort der Gruppen bestimmen. Und siehe da: Die Sippen, deren Männchen zuvor eine Warnruf-Kombo ausgestoßen hatten, waren viel weiter von ihrem Ursprungsort entfernt als die anderen Gruppen. Während erstere im Mittel eine Distanz von 85 Metern zurückgelegt hatten, waren die Gruppen, deren Männchen beim ersten künstlichen Leopard-Adler-Kombi auf Kombinationswarnungen verzichtet hatten, im Schnitt nur 15 Meter weit gewandert. Was war die Ursache für die vergleichsweise weite Distanz der Kombinationsgewarnten Gruppen? Steckt vielleicht ein besonderer Kode im Schrei des Männchens?

Die Antwort lieferten 72 Rufsequenzen, die Arnold und Zuberbühler in der freien Wildbahn von einer bestimmten Gruppe aufzeichneten und mit ihrer Reiseentfernung verglichen. Über 40 Prozent der männlichen Äußerungen beinhalteten eine Leopard-Adler-Warnung, entdeckten die Forscher. Und nach jeder solchen Ruffolge legte die Gruppe erheblich größere Distanzen zurück, als sie es in Phasen tat, in denen das Männchen keine oder andere Laute von sich gab.

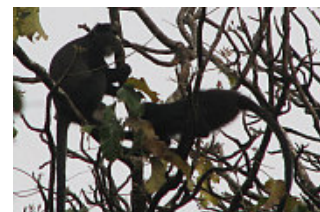
Die überraschendste Resultat der Aufzeichnungs-Analyse war jedoch, dass der Gebrauch der Ruf-Kombinationen gar nicht von der Präsenz eines Fressfeindes abhängig war. Statt dessen fungierte er anscheinend als Aufbruchssignal für größere Wanderbewegungen. Und damit, kombinieren Arnold und Zuberbühler, hätten die Großen Weißnasenmeerkatzen zwei festgelegte Ausrufe kreativ zu einer neuen, höher geordneten Aussage kombiniert. Mit der Ursprungsbedeutung der Sequenz-Bestandteile - der Warnung vor spezifischen Fressfeinden - stehe diese neue Ruffolge nicht mehr in direktem Zusammenhang. Haben die Meerkatzen damit die Grenzen der tierischen Kommunikation durchbrochen und einen Schritt in Richtung menschlicher Sprache gemacht?

Zwei zentrale Elemente menschlicher Sprachfähigkeit gelten als Trennlinien zwischen humaner und tierischer Verständigung: die Fähigkeit zu Wortschöpfung, also die indefinite Verknüpfung bestehender Elemente zu immer neuen Bedeutungszusammenhängen, und die Gabe der Abstraktion. Beides könnte man in



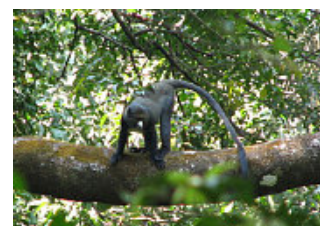
Den ersten Teil ihres Namen verdanken die Großen Weißnasenmeerkatzen der auffälligen Gesichtszeichnung bei einem sonst einheitlich grauen Fell. Wie die Tiere jedoch zu der ungewöhnlichen Bezeichnung der "Meerkatze" gekommen sind, ist etymologisch nicht eindeutig geklärt.

© Kate Arnold



Hören die Weibchen einer Sippe den Leopard-Adler-Warnruf, klettern sie schnell und behände ins höhere Geäst. Sorgt der Adler für Unruhe, verstecken sich die Tiere unter dem Blattwerk der Baumkronen und verhalten sich still, um nicht aufzufallen.

© Kate Arnold



Mit einem Gewicht von bis zu zwölf Kilogramm gehören die Großen Weißnasenmeerkatzen zu den größten ihrer Gattung. Dennoch müssen auch sie sich vor Feinden in Acht nehmen. Neben dem Menschen sind Leopard und der große afrikanische Kronenadler ihre schlimmsten Feinde.

© Kate Arnold

die Kombinatorik der Weißnasenmeerkatzen hinein interpretieren.

Eine Schwalbe jedoch macht bekanntlich noch keinen Sommer. Es bliebe also zu überprüfen, ob auch andere Rufsequenzen der Tiere auf eine besondere Sprachfähigkeit schließen lassen. Dann könnten sich auch die Meerkatzen in die Reihe der Lebewesen einreihen, die nach und nach die lange festgeschriebenen Abgrenzungen zwischen Mensch und Tier aufweichen: Vernunft und Verstand, Freiheit und Bestimmung - oder eben sprachliche Kreativität und kommunikative Reaktion.

Tanja Krämer

Freie Wissenschaftsjournalistin in Wellington

Quellen:

Nature 441: 303 (2006)

© spektrumdirekt

Antibiotika-Resistenz

Aufrüstung im Medikamentenkoffer

Neues Antibiotikum gegen resistente Bakterien entdeckt

Die gebräuchlichen Antibiotika töten Bakterien, indem sie deren Zellwandaufbau, die DNA-Synthese oder die Produktion von Proteinen unterbinden - sofern die Angegriffenen nicht schon längst effektive Abwehrmechanismen entwickelt haben und daher resistent gegen die Medikamente sind. Nun wurde eine neue Waffe gefunden, die einen anderen lebenswichtigen Syntheseweg der Mikroorganismen lahm legt.

In den Krankenhäusern geht ein Gespenst um: *Staphylococcus aureus*. Das grampositive kugelige Bakterium wird immer bedrohlicher. Es begnügt sich schon längst nicht mehr damit, bei Personen mit geschwächtem Immunsystem lebensgefährliche Infektionen wie eine Sepsis oder eine Endokarditis auszulösen, sondern widersetzt sich immer beharrlicher den Waffen, mit denen der Mensch es zur Strecke bringen will. Besonders heimtückisch sind Bakterienstämme, die über sämtliche der gebräuchlichen Antibiotika nur lachen - gegen sie ist der Mensch machtlos.

Nicht nur *S. aureus*, sondern auch etliche andere Krankheitserreger entwickeln permanent Resistenzen gegen Medikamente. Seit Jahrzehnten liefern sich Mensch und Bakterium ein erbarmungsloses Wettrüsten. Doch kaum entwickelt *Homo sapiens* ein neues Antibiotikum, entstehen wieder Bakterienstämme, die dagegen resistent sind. Leider zeigte sich der Mensch beim Design seiner Kampfaustrüstung bisher eher einfalllos. Er greift mit seinen Waffen stets die gleichen Ziele an: die Zellwand, die DNA-Synthese und die Proteinsynthese des Mikroorganismus.

Das könnte sich nun ändern. Ein Wissenschaftlerteam des Pharmaunternehmens Merck entdeckte nämlich ein neuartiges Antibiotikum, das einen anderen Angriffspunkt hat.

Jun Wang und seine Kollegen checkten auf ihrer Suche nach einem neuen Kampfstoff gegen multiresistente Keime zunächst 205 000 Extrakte aus zahlreichen Bakterienarten durch. Dabei stießen sie auf ein kleines Molekül, das von dem im südafrikanischen Boden lebenden Bakterium *Streptomyces platensis* produziert wird. Die Substanz, welche die Forscher Platensimycin taufte, tötete im Reagenzglas gram-positive Bakterien ab, fügte aber Säugetierzellen keinen Schaden zu.

Damit hatte sich Platensimycin für eine eingehende Überprüfung qualifiziert. Also ließen die Forscher die neue Substanz auf mit *S. aureus* infizierte Mäuse los. Das Mittel hatte Erfolg: Platensimycin tötete die Bakterien ab, ohne dabei eine toxische Wirkung auf die Nager erkennen zu lassen.

Nun untersuchten die Wissenschaftler, auf welchem Weg das Antibiotikum die Bakterien attackiert, und fanden heraus, dass es die Fettsäuresynthese der Mikroorganismen ins Visier nimmt. Fettsäuren - lange Kohlenwasserstoff-Ketten, welche die Zellmembranen der Bakterien bilden - entstehen, indem unter Mithilfe von Enzymen immer neue Bausteine an die wachsende Kette angehängt werden. Platensimycin blockiert nun ein Schlüsselenzym dieses Prozesses und verhindert dadurch, dass ein Zwischenprodukt der Reaktionskette daran gebunden wird - die Synthese ist unterbrochen.

Ob sich Platensimycin zur durchschlagenden Waffe gegen multiresistente Bakterienstämme mausern wird, muss sich noch zeigen. Bevor an einen klinischen Einsatz zu denken ist, wird sich die Substanz noch etlichen Tests an Tier und Mensch unterziehen. Erst wenn sie sich als für den Menschen sicher und wirksam erwiesen hat, darf sie sich dem Gespenst multiresistente Bakterien entgegenstellen.

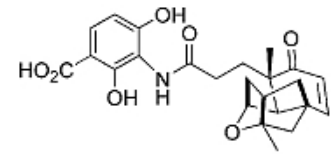
Katrin Schaller

Freie Wissenschaftsjournalistin

Quellen:

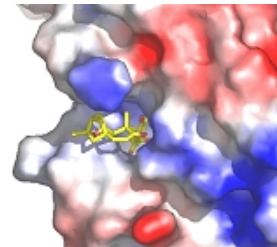
Nature 441: 358-361 (2006), [Abstract](#)

© spektrumdirekt



Platensimycin (PMN)

Platensimycin tötet selbst multiresistente Bakterien.
© Merck Research



Platensimycin bindet an ein Schlüsselenzym der Fettsäuresynthese und stoppt diese dadurch.
© Merck Research

Optoelektronik

Neuer Rekord bei UV-LEDs

Japanische Wissenschaftler haben eine Leuchtdiode aus Aluminiumnitrid entwickelt, die UV-Licht mit einer Wellenlänge von 210 Nanometern aussendet. Dies ist die kürzeste Wellenlänge, die mit LEDs bislang erreicht werden konnte.

Während erste hocheffiziente Blau-Grün-Leuchtdioden Anfang der 1990er Jahre entstanden, folgten UV-LEDs erst mit der Jahrtausendwende. Das hauptsächliche Problem für diese kurzwelligigen Lichtquellen ist der Herstellungsprozess: Geeignete Materialien enthalten Aluminium, das jedoch mit steigender Konzentration das nötige Einschleusen von Fremdatomen - das Dotieren - stört. Ohne diese Veränderung jedoch ist die Leitfähigkeit der Halbleiterschichten zu gering - reines Aluminiumnitrid wirkt sogar als Isolator. Durch eine ausgeklügelte Steuerung der Reaktionsbedingungen gelang es den Forschern um Yoshitaka Taniyasu von der japanischen Telekommunikationsfirma NTT nun, passend dotierte Aluminiumnitrid-Schichten herzustellen.

Um die LEDs großtechnisch einzusetzen, muss allerdings ihre Lichtausbeute noch millionenfach gesteigert und die nötige Spannung von derzeit 25 Volt deutlich gesenkt werden. Hierfür gilt es zum einen, die Qualität der Kristallschichten zu verbessern und zum anderen, die Dotierung noch effizienter zu gestalten.

Derzeit werden als UV-Lichtquellen vor allem Quecksilber-, Xenon- und Deuterium-Lampen verwendet, die allerdings eine hohe Spannung benötigen und deren Inhaltsstoffe zum Teil toxisch sind. Da die Ozonschicht den überwiegenden Teil der kurzwelligigen UV-Strahlung der Sonne herausfiltert, haben viele Organismen keine Schutzmechanismen dagegen entwickelt. Die Bestrahlung mit Licht entsprechender Wellenlängen wird daher zur Desinfektion und Abtötung von unerwünschten Bakterien, Pilzen oder Viren eingesetzt.

Quellen:

Nature 441: 325-328 (2006), **Abstract**

© spektrumdirekt

Paläoanthropologie

Streit um Flores-Menschen geht weiter

Der Artstatus des im Oktober 2004 neu beschriebenen Flores-Menschen *Homo floresiensis* bleibt weiter umstritten. Während Anthropologen vom Field-Museum in Chicago nach wie vor davon ausgehen, dass es sich bei dem rätselhaften Zwerg von der indonesischen Insel Flores um einen anatomisch modernen Menschen (*Homo sapiens*) handelt, der unter einer krankhaften Verkleinerung des Schädels - einer so genannten Mikrozephalie - litt, weisen die Entdecker des Fossils diese Interpretation energisch zurück.

Bereits im März 2005 hatte Dean Falk von der Florida State University den 18 000 Jahre alten Schädel des Typusexemplars LB1 von *Homo floresiensis* im Auftrag der Entdecker, Peter Brown und Michael Morwood von der Universität von New England, untersucht und dabei eine Mikrozephalie ausgeschlossen. Diese Schlussfolgerung zweifeln jedoch nun Robert Martin und seine Kollegen vom Field-Museum an [1].

Sie argumentieren, dass das winzige Schädelvolumen von 400 Kubikzentimetern mit einem normalen Zwergenwuchs - wie er bei auf Inseln isolierten Arten vorkommen kann - nicht zu erklären sei, da sich hierbei die Hirnmasse nur wenig verringert. Brown und Morwood hatten ihrerseits angenommen, dass *Homo floresiensis* von *Homo erectus* abstamme und sich durch die Abgeschiedenheit auf der Insel Flores zwerghaft entwickelt habe.

Auch die Abstammung von *Homo erectus* stellen Martin und Co in Frage. Die bei den Fossilien gefundenen Steinwerkzeuge seien derart hoch entwickelt gewesen, dass sie nur von *Homo sapiens* stammen könnten.

Als ihr schärfste Waffe ziehen die Forscher den Vergleichsschädel heran, den Falk zur Widerlegung der Mikrozephalie-Hypothese verwendet hatte. In einer wahren Detektivarbeit spürten die Chicagoer Wissenschaftler das Schicksal des Schädels auf: Demnach stammt er aus dem Jahr 1907 und gehörte ursprünglich zur Sammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart. Es handelt sich um die sterblichen Überreste eines Jungen namens Jakob Moegele aus dem Dorf Plattenhardt, der unter Mikrozephalie litt und im Alter von zehn Jahren gestorben ist. Da LB1 jedoch eindeutig ein erwachsenes Individuum gewesen war, sei ein Vergleich, so die Wissenschaftler, nicht zulässig.

Stattdessen präsentieren die Forscher um Martin mehrere Vergleichsschädel von erwachsenen Mikrozephalie-Patienten. Und diese Schädel ähneln nach Meinung der Forscher frappierend LB1. Der Flores-Mensch könne daher durchaus nichts anderes als ein mikrozephaler *Homo sapiens* gewesen sein.

Dean Falk und ihre Kollegen weisen diese Argumentationskette zurück [2]. Ihrer Ansicht nach liegt das Verhältnis von Hirn- zu Körpervolumen bei *Homo floresiensis* durchaus im Rahmen, wie sie bei modernen Menschen, einschließlich Pygmäen, bei Menschenaffen sowie wie bei fossilen Hominiden, wie *Homo erectus* und *Australopithecus*, zu finden ist.

Süffisant bemerken sie, ihnen sei es durchaus nicht entgangen, dass ihr Vergleichsschädel von einem jugendlichen Exemplar stammte, und sie wären "glücklich zu erfahren, dass es tatsächlich ein zehnjähriger Junge war". Dennoch sei der Schädel von Jakob Moegele typisch für Mikrozephalie wie Vergleiche mit anderen Schädeln belegten: Die Abdrücke des Gehirns auf der Innenseite der Schädelknochen zeigten bei Mikrozephalikern ähnliche Strukturen, die bei LB1 nicht zu finden seien.

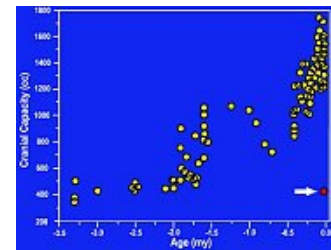
Falk und Kollegen schließen mit der Anmerkung, dass ihre Widersacher nur grobe Zeichnungen der Vergleichsschädel präsentierten, die wichtige Details vermissen ließen. Ohne diese Details blieben jedoch die Annahmen von Martin und Kollegen "unhaltbar".

Quellen:

[1] *Science* TC1121144/CJH/ANTHRO (2006)

[2] *Science* TR1124972/CJH/ANTHRO (2006)

© spektrumdirekt



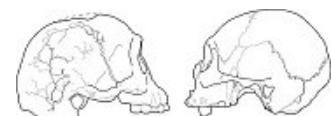
Entwicklung des Schädelvolumens von Hominiden: Die Grafik zeigt, dass die Hirnmasse der Hominiden im Laufe der Zeit mehr oder weniger kontinuierlich anstieg. Das geringe Schädelvolumen des nur 18 000 Jahre alten *Homo floresiensis* (rot) fällt jedoch aus dem Rahmen. Zeichen einer krankhaften Veränderung?

© Robert Martin, Field Museum



Schädel (links) und Schädelabdruck (rechts) eines erwachsenen Mikrozephalie-Patienten: Nach Ansicht der Forscher um Robert Martin ähnelt er stark dem Schädel LB1, der als Belegexemplar für die neu beschriebene Menschenart *Homo floresiensis* diente.

© John Weinstein, Field Museum



War der Flores-Mensch nur ein kranker Zwerg? Robert Martin ist davon überzeugt, denn der Schädel von LB1 (*Homo floresiensis*; links) ähnelt dem Schädel eines anatomisch modernen Menschen (*Homo sapiens*; rechts), der unter Mikrozephalie litt.

© Jill Seagard, Field Museum

Kosmologie

Zwerggalaxien unterdrückten eigenen Nachwuchs

Als sich nach dem Urknall das Universum allmählich abkühlte, bildeten sich zunächst Atome von Wasserstoff und Helium, die sich bald darauf zu Sternen und frühen Galaxien zusammenfanden. Diese neuen Bewohner des Kosmos sandten jedoch eine energiereiche ultraviolette Strahlung aus, die das Material für weitere kleine Galaxien buchstäblich in Stücke riss.

Unter dem Begriff Re-Ionisation ist das beschriebene Szenario bereits seit längerem bekannt - in der Theorie. Die beiden Astronomen Stuart Wyithe von der australischen Universität Melbourne und Abraham Loeb vom US-amerikanischen Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics haben nun aus Beobachtungsdaten das Modell bestätigt, wonach die UV-Strahlung den gerade gebildeten Wasserstoff abermals in Elektronen und Protonen auftrennte. Ihre Analyse der Schwankungen in Absorptionsspektren weit entfernter Quasare verriet den Ionisierungszustand des intergalaktischen Mediums und damit die Eigenschaften der frühen Galaxien.

Aus den Daten und Berechnungen geht hervor, dass die erneute Ionisation vor allem auf die Aktivität kleiner Zwerggalaxien der ersten Generation zurückgeht, die dadurch verhinderte, dass sich weitere Zwerggalaxien bilden konnten. Stattdessen gab es am Ende der Re-Ionisierungsperiode vor allem große Galaxien mit 100 Milliarden Sonnenmassen oder mehr.

Der direkte Blick auf die Vorgänge zu Beginn dieser Phase ist jedoch mit heutigen Instrumenten nicht möglich. Erst zukünftige Infrarot-Teleskope im Weltall werden uns die frühesten Galaxien offenbaren und, nach Aussage der beiden Forscher, Bilder von den ionisierenden Zwerggalaxien liefern.

Quellen:

Nature 441: 322-324 (2006), [Abstract](#)

© spektrumdirekt

Hirnforschung

Aussagekraft bunter Hirnbilder wird überschätzt

Die Aussagekraft des modernen medizinischen Blicks ins Hirn wird nach Ansicht von Experten oft überschätzt: Zwar böten die bunten Hirnbilder der Kernspin- und Computertomografen ein großes Potenzial zur Diagnose von Krankheiten und bei der Erforschung grundlegender Vorgänge im Gehirn, sagte Bärbel Hüsing vom Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) in Karlsruhe. Überzogen seien jedoch Erwartungen in anderen Bereichen wie Justiz und Marktforschung, beim Lernen und in der Psychologie. Das ISI hatte im Auftrag des Zentrums für Technikfolgen-Abschätzung beim Schweizerischen Wissenschafts- und Technologierat erstmals die Chancen und Risiken der bildgebenden Verfahren untersucht.

Das so genannte Neuroimaging werde als vermeintlich objektive und "harte" Wissenschaft dargestellt, die bewährte psychologische Tests ersetzen könne, sagte Hüsing. Diese Behauptung lasse sich nach dem heutigen Stand der Technik so nicht halten. So mancher lasse sich vom "Reiz der bunten Bilder" blenden.

Unbegründet sind nach Ansicht Hüsings auch Ängste, wonach Gedanken allein durch bildgebende Verfahren gelesen oder die Persönlichkeit ausspioniert werden könnten. Das sei in etwa wie bei einem Eiskunstläufer, bei dem man allein durch das Messen der Durchblutung der Beine Aussagen zum künstlerischen Ausdruck der Kür machen will.

Hüsing kritisierte zudem das dominierende "Renommee und den Reputationsgewinn, der mit den millionenteuren und als schick geltenden Geräten verknüpft ist". Die Studienleiterin und ihr Team aus Neuropsychologen, Strafrechtlern und Biologen fordern unter anderem einen besseren Zugang für Wissenschaftler zu den Geräten sowie das Einhalten strenger Qualitätsstandards bei Messungen an Probanden und bei der Interpretation der Ergebnisse.

Bildgebende Verfahren stellen die Strukturen oder Funktionen des Gehirns bildlich dar und werden in der Diagnostik psychischer Störungen, bei Epilepsie, Schlaganfällen oder Multipler Sklerose angewandt. Körperliche Erkrankungen des Gehirns können auf diese Weise ausgeschlossen oder bei einem entsprechenden Befund gezielt behandelt werden. Hinter psychischen Störungen können sich verschiedene organische Erkrankungen wie Durchblutungsstörungen oder Entzündungen des Gehirns verbergen. Die Verfahren können aber auch Stoffwechselfvorgänge und die Durchblutung des Gehirns darstellen.

Quellen:

Impact Assessment of Neuroimaging. Final report of the Centre for Technology Assessment, TA-SWISS 50/2006, [Inhaltsverzeichnis](#), [Einleitung und Zusammenfassung](#) (pdf)

© dpa

Angemerkt!

Wenn der Sandmann ...

Ein Kommentar von Richard Zinken zu Kindern und Fernsehen

Allzu gerne hätte ich diese Studie mit den Worten "Die spinnen, die Amis" in die Tonne gehauen. Eine Studie, die sich mit der Frage beschäftigt, welches Fernsehangebot für Zweijährige am besten ist [1]. Keines natürlich! Schickt Eure Kinder lieber in die Natur, von der sie sich laut einer aktuellen Untersuchung mehr und mehr entfremden [2]. Käfer anfassen? Igitt! Beeren pflücken? Pustekuchen!

Also, ganz einfach - Glotze aus und raus.

Leider fließt einem so etwas als Vater zweier Kinder nicht mehr so leicht aus der Feder. Während unser Älterer mit drei Jahren noch nicht ahnte, wozu dieser komische - und langweilige - schwarze Kasten in der Zimmerecke eigentlich gut sein soll, wuchs die vier Jahre jüngere Schwester fast zwangsläufig damit auf. Zwangsläufig? Nun, soll dem Älteren plötzlich Sandmännchen und Co verboten sein? Oder lässt man ihn einfach alleine gucken und geht derweil mit der Kleinen in die viel beschworene Natur? Wer macht dann das Abendessen? Banal, aber eben Alltag.

Machen wir es uns als Eltern da zu leicht? Leicht und logisch klingen doch die guten Ratschläge zum Thema "in die Röhre glotzen": Die Kinder nicht allein vor dem Fernseher lassen; nur altersgerechte Sendungen erlauben; genaue Fernsehzeiten definieren; über das Gesehene sprechen ...

Einfach in den Alltag integrieren? Von wegen! Alltag ist eben nicht alltäglich, nicht komplett planbar, Alltag erfordert meist eine Menge Improvisation - umso mehr, je mehr Kinder da sind. Trägt man dann noch permanent ein schlechtes Gewissen mit sich herum, sind bald alle Energien aufgebraucht.

Vielleicht sollten wir daher den Mut zur Fehlerhaftigkeit haben: Statt seine Kräfte in täglichen Auseinandersetzungen zu verschleißen, diese aufsparen für eine Freizeitgestaltung, die diese Bezeichnung verdient. Statt also am Wochenende erschöpft in die Kissen zu sinken, weil die Woche Sandmännchen und Co diskutiert oder verboten wurde, lieber am Wochenende - raus in die Natur. Und was bringt die amerikanische Studie? Zusammengefasst: Wenn schon Fernsehen, dann wenigstens lehrreich. Lehrreich ist es demnach, wenn es nicht erwachsen-passiv sondern kindlich-aktiv, nein interaktiv daher kommt. Halt wie Mami und Papi, wenn die nicht dummerweise gerade arbeiten sind, Essen machen oder aufräumen ... Eine Elfenbeinturm-Studie aber ist es so lange, wie sich die Sender - sei es hier oder in Amerika - darum scheren, ob ihr Programm lehrreich ist. Und wenn die Eltern dann noch bei Media-Markt und Co spezielle Kinder-Fernseh-Zapp-Fernbedienungen kaufen, ist eh Hopfen und Malz verloren. Hopfen und Malz? Was ist das nun wieder? Ach ja - Natur.

Quellen:

[1] [Child Development](#) 77: 786-799 (2006), [Abstract](#)

[2] [Jugendreport Natur 06](#) (pdf)

© spektrumdirekt

Große Schritte für die Menschheit

Rund 150 Jahre Forschungsreisen und 53 Forscher, Entdecker und Abenteurer stellt der neu bei Frederking und Thaler erschienene "Atlas der Welterkundung" von Andrea DePorti in ungewöhnlichem Format und ebensolcher Aufmachung vor. Schon die Inhaltsangabe besteht aus einer Doppelklapptafel mit Fotos der jeweiligen Personen oder Objekte. Es geht um Expeditionen und Sondierungen, um Kartografen und Forschungsreisende, Naturkundler wie Tierforscher, Seefahrer oder Geografen, Ethnologen und Anthropologen, um Fotografen und nicht zuletzt um Geheimagenten und Diplomaten.

Jeder kennt Kolumbus, James Cook, Leif Eriksson, Alexander von Humboldt, Magellan oder Marco Polo, doch denkt man an die letzten eineinhalb Jahrhunderte, fallen einem weit weniger Namen ein. Der "jüngeren" Forschungsgeschichte widmet sich dieser Band, in chronologischer Anordnung. Den Anfang machen Richard Francis Burton und John Hanning Speke, die sich 1857/58 auf die Suche nach den Quellen des Nils machten. Das Ende bildet die Mondlandung des Apollo-11-Teams 1969. Dazwischen wird eine Reihe mehr oder weniger bekannter Forscher mit Kurzbiografie und Beschreibung ihrer Leistungen vorgestellt. Man könnte dabei schon gleichermaßen über die Auswahl - es fehlen beispielsweise Namen wie Jacques Piccard, Robert Ballard, Jean-Jacques Cousteau, Reinhold Messner und Peter Habeler oder die Gebrüder Wright - wie auch über den gewählten Endpunkt diskutieren.

Zu den bekannten Namen zählen Sven Hedin, der auf den Spuren Marco Polos 1899 bis 1902 vier Missionen durch das Herz Asiens unternahm, die Afrikaforscher Stanley und Livingstone, die Polarforscher Peary und Amundsen oder die Tibetforscherin Alexandra David-Néel. Dem Archäologen Howard Carter kommt das Verdienst zu, 1922 im Tal der Könige Pharao Tutanchamuns Grab entdeckt zu haben, Charles Lindbergh führte mit der "Spirit of Saint Louis" am 20. Mai 1927 den ersten Transatlantikflug durch, und der Meeresbiologe und Taucher Hans Hass machte sich um den Einsatz von Tauchgeräten wie als Filmemacher verdient. Edmund Hillary, der am 20. Mai 1953 auf dem Gipfel des Mount Everest stand, ist ebenfalls der Erwähnung wert wie Thor Heyerdahl, dessen Reise mit der "Kon-Tiki" von Peru nach Polynesien legendär wurde. Juri Gagarin ging als erster Mensch im All in die Geschichte ein, und Neil Armstrong betrat am 20. Juli 1969 als Erster den Mond.

Auch weniger bekannte Persönlichkeiten wie der Fotograf John William Lindt, Candido Rondon, Théodore Monod, Aimone di Savoia oder Freya Stark kommen zur Sprache. Und die Beschreibung der Meilensteine der Technikgeschichte beschränkt sich nicht auf mutige Menschen, sondern lässt auch Objekte nicht unerwähnt - zum Beispiel das die Welt umsegelnde Schiff "Challenger" oder das U-Boot "Nautilus", das die Polkappe durchtauchte. Wegweisende Entdeckungsreisen und Expeditionen wie Hugo Eckeners Weltumrundung mit dem Zeppelin, der Sturm auf den K2, die "Croisière Norie Citroen" quer durch Afrika oder der Atlantikflug Charles Lindberghs werden ebenfalls geschildert.

Unter "Atlas" versteht man gemeinhin eine gebundene Sammlung geografischer Karten oder auch ein Bildtafelwerk. In dieser zweiten Bedeutung hält der Band, was er verspricht. Historisches Fotomaterial gibt es zur Genüge, verteilt auf insgesamt sechs so genannte Altarfalze und 22 Octavius-Aufklapptafeln. Die ungewöhnliche Klapptechnik macht jedes Kapitel quasi zum "Poster". Die Karten sind allerdings mehr als einfach, eher Skizzen, und geben lediglich grobe Anhaltspunkte - mehr nicht. Dafür gibt es zahlreiche Bildchen und historische Fotos, mehr oder weniger nützlich zur Illustration des Textes und von unterschiedlicher Druckqualität. Der Text hingegen fällt meist sehr knapp und eher oberflächlich aus und wurde lose auf die großformatigen Seiten verteilt.

Ein oder zwei Fotos weniger, dafür ein ordentlicher Kartenausschnitt und etwas mehr Ausführlichkeit bei den Texten hätten deshalb nicht geschadet. Bei dem Polarforscher Robert Edwin Peary (1856-1920) fehlt beispielsweise jeglicher Hinweis, dass der zehenamputierte Forscher gleich acht Expeditionen in 23 Jahren durchführte und - besessen von dem Ziel, den Nordpol zu erreichen - in erbittertem Wettstreit mit Frederick Albert Cook stand. Auch dass Pearys Route zum Pol (1909) und das Erreichen desselben stets angezweifelt wurde, fehlt als Information.

Ansprechende Darstellung, gelungene Optik und Aufmachung statt Inhalt und Tiefgang - so könnte man in aller Kürze die Absicht dieses zugegebenermaßen ungewöhnlichen Buches zusammenfassen. Damit ist es vielleicht ein ideales Buch zum Verschenken. Lobenswert sind der Literaturanhang zu jedem einzelnen Forscher, Register und Bildnachweis.

Margit Brinke und Peter Kränzle

Die Rezensenten sind freie Buchautoren und Journalisten in Augsburg.

Andrea DePorti
Forscher, Abenteurer und Entdecker
 FREDERKING & THALER



ISBN: 3894054921

Dieses Buch können Sie im **Science-Shop** für **50,00** €(D), 51,40 €(A) kaufen. >>

5x5-Bewertung

Inhalt	■ ■ ■ ■ □
Vermittlung	■ ■ ■ ■ □
Verständlichkeit	■ ■ ■ ■ □
Lesespaß	■ ■ ■ ■ □
Preis-Leistung	■ ■ ■ ■ □
Expertenwertung	18