

## METEOROLOGIE

### Feuriger Bruder des Wirbelsturms

■ Am 12. Juni 1811 beobachtete ein Kapitän in den Gewässern um die Inselgruppe der Azoren ein spektakuläres Naturschauspiel: eine senkrechte, schwarze Säule, die sich über dem Wasser drehte, begleitet

**Blitze umzuckten die Eruptionswolke des Vulkans Chaitén in Südchile, als er am 3. Mai 2008 ausbrach.**

von Blitzen, die sie umzuckten. Rotation, elektrische Entladungen und Wind- oder Wasserhosen sind eigentlich typische Merkmale von Tornados. Was der Seemann damals aber sah, war ein Vulkanausbruch. Ähnliche Phänomene wurden seither immer wieder in vulkanischen Eruptionswolken beobachtet; bislang ließ sich ihr Zustandekommen jedoch nicht recht erklären.

Wissenschaftler um Pinaki Chakraborty von der University of Illinois in Urbana-Champaign haben jetzt ein Modell veröffentlicht, wonach die Vorgänge in Vulkanwolken denen in Tornados gleichen. Sie analysierten dazu eine Serie von Satellitenbildern, die vom Ausbruch des Pinatubo 1991 auf den Philippinen gemacht worden waren. Wie sich zeigte, drehte sich der Schirm der Vulkanwolke um seinen Mittelpunkt. Die Forscher schließen daraus, dass im Inneren der Säule ein Mesozyklon entstanden war, der die Wolke zum Rotieren brachte.

Ein solcher Mesozyklon ist auch das Herzstück eines Tornados. Bei einem Vulkanausbruch bildet er sich, wie Chakraborty und seine Kollegen vermuten, wenn heiße Gase schnell emporsteigen und dabei horizontale Wirbelringe um die Eruptionssäule erzeugen. Der senkrechte Strom reißt diese Ringe dann mit nach oben und verzerrt sie zu vertikalen Schläuchen, aus denen sich ein Zyklon entwickeln kann. Zu den Blitzen kommt es durch Reibung zwischen aufsteigenden und niederfallenden Teilchen. Wie bei Tornados treten sie nicht im Zentrum des Mesozyklons auf, wo die starke Aufwärtsströmung alles mit sich reißt, sondern an der Peripherie.

*Nature, Bd. 458, S. 497*



INTERTOPICS / LANDOV, CARLOS GUTIERREZ

## ARCHÄOLOGIE

### Vampirskelett mit Pfahl im Mund

■ Als im Venedig des 15. und 16. Jahrhunderts der schwarze Tod umging und die Medizin keine Heilung kannte, suchte man nach einem Sündenbock – und fand ihn in vermeintlichen Vampiren. Der Legende nach waren dies Pestopfer, die sich zunächst von anderen Verstorbenen ernährten, bis sie genug Kraft gesammelt hatten, um auch unter den Lebenden zu wüten und die Krankheit weiterzutragen. Als Gegenmaßnahme hätten die Venezianer, wie es heißt, potenziellen Blutsaugern – meist an

der Pest verstorbenen Frauen – einen steinernen Pfahl in den Mund gestoßen.

Den handfesten Beweis dafür entdeckten Forscher um Matteo Borrini von der Università degli Studi di Firenze jetzt in einem



MATTEO BORRINI, UNIVERSITÀ DI FIRENZE

**In einem Massengrab aus der Zeit der venezianischen Pest um 1576 fand sich dieser Frauenschädel, in dessen Mund ein Steinpfahl steckt.**

Massengrab auf der Insel »Lazzaretto Nuovo« in der venezianischen Lagune, die während der Pestepidemie 1576 als Quarantänestation diente. Dort stießen sie auf das Skelett einer Frau, in deren offenem Mund ein Stein steckte. Er war offenbar mit solcher Wucht hineingestoßen worden, dass dabei sogar einige Zähne herausbrachen.

Der mit Pestopfern verbundene Vampirglaube entstand vielleicht, weil den Kranken nach dem Tod oft noch ein Rinnsal von Blut aus dem Mund lief. Mit dem modernen Mythos des nächtlichen Blutsaugers hat er nichts zu tun. Dieser stammt aus südosteuropäischen Volkslegenden und fand erst durch Bram Stokers Horror-Liebesdrama »Dracula« von 1897 große Verbreitung.

*Tagung der American Academy of Forensic Sciences*

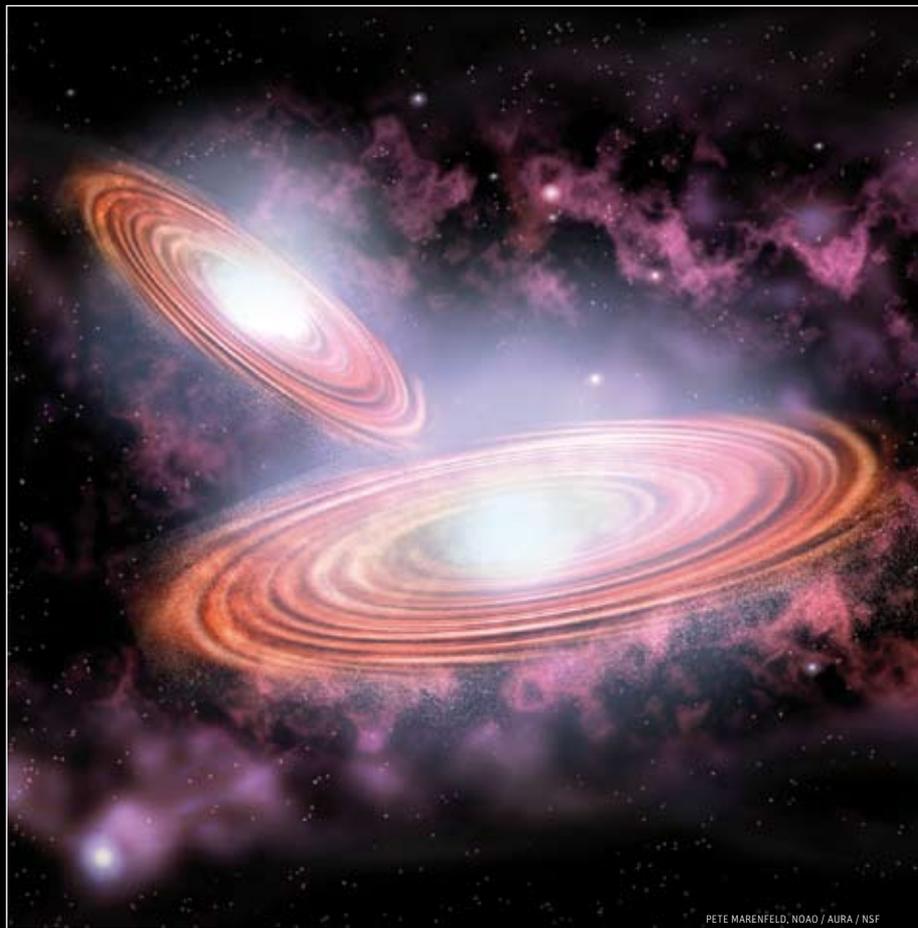
## Tanz der Giganten

■ Wenn zwei Galaxien kollidieren, entsteht ein gewaltiger Wirbel aus Sternen und Gas. Im Inneren dieses Hexenkessels sollten sich die Schwarzen Löcher der ursprünglichen galaktischen Zentren umkreisen, bis sie schließlich ineinanderstürzen und verschmelzen. Bislang konnten Physiker diesen Vorgang jedoch nicht beobachten, sondern nur sein Ergebnis entdecken – etwa das Schwarze Loch von mehreren Milliarden Sonnenmassen im Zentrum des uns benachbarten Virgo-Haufens. Nun ist es Todd Boroson und Tod Lauer vom National Optical Astronomy Observatory in Tucson (Arizona) erstmals gelungen, zwei Schweremonster aufzuspüren, während sie noch umeinanderkreisen.

Wie bei einem Wirbelsturm rotiert auch im Gravitationsstrichter eines Schwarzen Lochs die innerste Gasmasse sehr schnell. Dadurch entsteht eine charakteristische breite Emissionslinie. Im Spektrum des Quasars SDSS J153636.22+044127.0 fanden sich jedoch gleich zwei solche Linien, was auf zwei separate Schwarze Löcher hindeutete. Ihre unterschiedlichen Dopplerverschiebungen zeigten zugleich eine große Relativgeschwindigkeit zwischen den Objekten an. Tatsächlich umkreisen die Löcher, wie die genaue Analyse ergab, einander mit einer Periode von etwa 100 Jahren im Abstand von gerade einmal 0,3 Lichtjahren – dem 13. Teil der Entfernung zwischen der Sonne und unserem nächsten Sternennachbarn Alpha Centauri.

Diese Beobachtung stützt die Vorstellung, wonach Galaxien wachsen, indem sie mehrfach mit ihresgleichen verschmelzen.

*Nature*, Bd. 458, S. 53



PETE MARENFIELD, NOAO / AURA / NSF

Erstmals konnten zwei sich umkreisende Schwarze Löcher aufgespürt werden. Im Schaubild sind sie mit ihren leuchtenden Akkretionsscheiben dargestellt.

### SOZIALVERHALTEN

## Hyänen lernen Rangordnung

■ Bei den Tüpfelhyänen haben die Weibchen das Sagen. Mütter schmieden mit ihren Töchtern oder Schwestern Koalitionen und halten so die Männchen im Rudel in Schach. Ihren einmal gefestigten Rang geben sie dann an ihren Nachwuchs weiter. Wie dies genau geschieht, war bislang unklar. Man vermutete Dominanzgene oder den Einfluss von Hormonen im Mutterleib.

Forscher um Marion L. East vom Institut für Zoo- und Wildtierforschung in Berlin kamen nun zu einem anderen Ergebnis. Sie werteten Daten aus, die über einen Zeitraum von 20 Jahren im Serengeti-Nationalpark sowie im Ngorongoro-Krater in Tansania gesammelt worden waren. Dank DNA-Analysen wussten die Biologen über die verwandtschaftlichen Beziehungen

innerhalb der Hyänenrudel Bescheid. Außerdem war die soziale Stellung jedes einzelnen Tiers bekannt.

Als besonders interessant für die Forscher erwiesen sich 13 Fälle, bei denen neugeborene, verwaiste Hyänen von fremden Weibchen adoptiert worden waren. Als Erwachsene standen diese Jungtiere dann auf einer ähnlichen Stufe in der Hierarchie wie ihre Adoptivmütter. Dagegen unterschied sich ihre soziale Stellung von derjenigen ihrer leiblichen Mutter.

Demnach spielen Gene oder Hormone im Embryonalstadium keine Rolle. East und ihre Kollegen ziehen vielmehr den Schluss, dass junge Tüpfelhyänen ihren späteren Rang von dem sie aufziehenden Weibchen erlernen. Ihre Mutter, gleich ob leiblich



OLIVER HÖNERLZOW BERLIN

Tüpfelhyänenmütter geben ihren eigenen Rang an den Nachwuchs weiter. Das geschieht über soziales Lernen.

oder nicht, kommt ihnen bei Auseinandersetzungen mit rangniederen Weibchen zu Hilfe und schlägt diese in die Flucht. Das Junge erkennt so, welche Tiere es einschüchtern und dominieren kann.

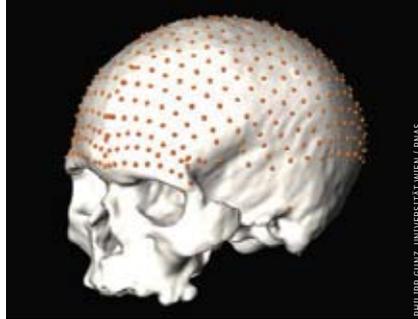
*Behavioral Ecology*, Online-Vorabveröffentlichung

## PALÄANTHROPOLOGIE

## Das Wandern war des Menschen Lust

Die Wurzeln der Menschheit liegen in Afrika. Von dort hat sich vor rund zwei Millionen Jahren zunächst der *Homo erectus* über Europa und Asien ausgebreitet. Später – vor etwa 200 000 Jahren – entwickelte sich auf dem Schwarzen Kontinent auch der *Homo sapiens* und besiedelte nach und nach die übrige Welt. Doch wie das im Einzelnen geschah, liegt noch weitgehend im Dunkeln, weil kein genetisches Material zur Verfügung steht, mit dem es gelingen könnte, die Wanderbewegungen zu rekonstruieren.

Deshalb haben Forscher um den Anthropologen Gerhard Weber von der Universität Wien nun fossile Schädelknochen verschiedenster Frühmenschen auf morphologische Merkmale analysiert, um daraus Verwandtschaftsbeziehungen abzuleiten. Mit einem Computertomografen scannen sie rund 200 Schädel und versahen ihre virtuellen Ebenbilder mit jeweils rund 500 repräsentativen Messpunkten. Dies erlaubte in Verbindung mit komplexen ma-



### Schädel mit Messpunkten für den anatomischen Vergleich

thematischen Methoden einen exakten anatomischen Vergleich der Funde.

Dem überraschenden Ergebnis zufolge zeichneten sich die frühen modernen Menschen durch eine besonders große Variabilität in ihren Schädeln aus. Zugleich ähneln sie den heute lebenden Menschen stärker als beispielsweise dem Neandertaler oder anderen archaischen Gruppen. Daraus schließen die Wiener Forscher, dass die Besiedlung Eurasiens durch verschiedene Populationen in mehreren Migrationswellen erfolgte. Bevor der *Homo sapiens* aus Afrika aufbrach, hatte er sich dort offenbar schon in diverse räumlich getrennte Fraktionen aufgespalten. Diese erreichten Eurasien vermutlich auch auf unterschiedlichen Wegen.

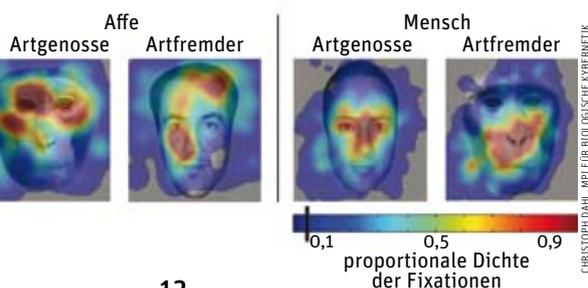
PNAS, Online-Vorabveröffentlichung

## PRIMATEN

## Nur Augen für Artgenossen

Wenn wir ein Gesicht betrachten, schauen wir meist zunächst auf die Augenpartie; erst danach wandert der Blick zu Nase und Mund. Christoph D. Dahl vom Max-Planck-Institut für biologische Kybernetik in Tübingen und seine Kollegen fragten sich, ob Ähnliches auch für andere Primatenarten gilt. Deshalb verglichen sie in Experimenten die Augenbewegungen von Menschen und Rhesusaffen. Beide mussten sowohl Gesichter von Mitgliedern der eigenen wie der jeweils anderen Art auf Fotos anschauen.

**Nur bei Gesichtern ihrer Artgenossen blicken sowohl Menschen als auch Rhesusaffen zuerst auf die Augenpartie.**



Wie erwartet blickten die menschlichen Versuchspersonen bei Porträts von Menschen länger auf die Augenpartie als auf Nase oder Mund. Fixierten sie hingegen die Affengesichter, fiel dieser Unterschied weg. Die Rhesusaffen machten es ebenso – nur umgekehrt: Bei den Fotos ihrer Artgenossen schauten sie länger auf die Augenpartie als auf Nase oder Mund. Doch bei den Menschengesichtern zeigten sie keine Präferenz für irgendeine Region.

Rhesusaffen können demnach offenbar unterscheiden, ob sie das Gesicht eines Artgenossen vor sich haben oder nicht. Bei einem artfremden Individuum sind die Augen anscheinend nicht interessanter als andere Bereiche. Genau dasselbe gilt für den Menschen. Bei beiden Spezies entfällt auch das besondere Interesse an der Augenpartie von Artgenossen, wenn die Fotos auf dem Kopf stehen. All dies liefert einen weiteren Beleg dafür, wie nah der Mensch seinen nächsten Verwandten im Tierreich steht.

Current Biology, Bd 19, S. 509

## AIDS

## Judaskuss der virusinfizierten Zelle

Schon lange weiß man, dass sich der Aids-Erreger, das Humane Immunschwächevirus (HIV), auch direkt von einer Zelle zur nächsten fortpflanzen kann. Das geschieht im Reagenzglas sogar mehr als 1000-mal so schnell wie die Ausbreitung durch freie Viren. Zur Übertragung dienen dabei Kontaktstellen, die als virologische Synapsen bezeichnet werden. Sie bilden sich, wenn eine infizierte Zelle mit einer gesunden zusammentrifft. Die Details des Vorgangs waren bisher jedoch unklar.

Dem sind nun Forscher um Wolfgang Hübner von der Mount Sinai School of Medicine in New York nachgegangen. Dazu markierten sie die HI-Viren mit dem grün fluoreszierenden Protein (GFP). So ließ sich deren Weg mit einem 3-D-Mikroskop verfolgen.



Ein mit grün markierten HI-Viren infizierter Lymphozyt hat an drei andere Zellen angeheftet. An den Kontaktstellen ist eine Anhäufung von Viruspartikeln zu sehen.

Schon nach vier Stunden hatte rund ein Viertel der infizierten Lymphozyten über virologische Synapsen an andere Zellen angeheftet. An den Kontaktstellen sammelten sich die grün leuchtenden HI-Viren an. Im Fluoreszenzmikroskop war zu sehen, dass sich kleine »Knöpfe« bildeten. Darin knospten, wie elektronenmikroskopische Aufnahmen zeigten, virusbeladene Bläschen aus. Diese wurden von der angrenzenden Zelle aufgenommen und wanderten in deren Innenraum.

Damit ist es erstmals gelungen, die HIV-Übertragung mittels virologischer Synapsen direkt im Detail zu beobachten. Ein tieferes Verständnis dieses Vorgangs könnte neue Möglichkeiten eröffnen, die Ausbreitung des Aids-Erregers im Körper zu hemmen.

Science, Bd. 323, S. 1743



## Vom Winde verweht

Sanddünen auf dem Roten Planeten stehen denen auf der Erde an Schönheit nicht nach. Das beweist diese aktuelle Aufnahme der HiRISE-Kamera auf dem Mars Reconnaissance Orbiter der NASA. Sie zeigt einen 860×1040 Meter großen Ausschnitt aus dem Krater Proctor auf der Südhalbkugel des Mars mit einer Auflösung von 1,5 Metern.

Über einem Wellenmuster aus parallelen Transversalrücken mit quer verlaufenden Rippelstrukturen erhebt sich eine mächtige, flüchtig geriffelte Sieldüne. Sie besteht aus dunklerem, besonders feinem, basaltischem Material und wandert deshalb relativ schnell. Dabei beeinflusst sie auch die Orientierung der Transversalrücken in ihrer Umgebung.