

BIOLOGIE

Ungewöhnliche Kopfform erlaubt heimliches Anpirschen

Seepferdchen gehören zu den schnellsten und zugleich langsamsten Jägern der Welt. Ihre Beutetiere – Ruderfußkrebse – schnappen sie mit einer extrem raschen Kopfbewegung. Das funktioniert aber nur auf kurze Distanzen, deshalb müssen sie sich zuvor nah genug heranpirschen, was durch äußerst gemächliches Paddeln erfolgt. Vor allem wegen der speziellen Form ihres Kopfes bleiben sie dabei häufig unbemerkt, bis es für das Opfer zu spät ist.

Forscher um Brad Gemmill von der University of Texas in Austin (USA) haben die Strömungsgeschwindigkeiten rund um den Kopf von schwimmenden Zwergseepferdchen (*Hippocampus zosterae*) untersucht. Dabei fiel ihnen eine außerordentlich strömungs- und verwirbelungsarme Zone vor der Schnauze der Tiere auf. Beutetiere, die sich dort aufhalten, spüren

also kaum eine Bewegung im Wasser, wenn der Jäger näher kommt. Ist das



Ein Seepferdchen (*Hippocampus erectus*) auf der Jagd.

Seepferdchen auf wenige Millimeter heran, lässt es seinen Kopf ruckartig nach vorn und oben schnellen, um die Beute zu schnappen. Das geschieht innerhalb einer tausendstel Sekunde – auch für die flinken Ruderfußkrebse meist zu kurz, um zu entkommen.

Filmaufnahmen von jagenden Seepferdchen zeigten, dass sich die morphologisch so ungewöhnlichen Fische manchmal bis auf einen Millimeter an ihre Beute heranschieben. Dann gibt es für die Krebschen kaum ein Entrinnen: In mehr als 90 Prozent der Fälle werden sie gefangen. In freier Wildbahn, etwa zwischen Seegräsern verborgen, könnte die Erfolgsquote der Jäger noch größer sein, weil Wasserbewegungen hier stärker gedämpft werden und den Opfern somit weniger Vorwarnzeit bleibt.

Nature Communications 10.1038/ncomms3840, 2013

BRAD GEMMILL, UNIVERSITY OF TEXAS MARINE SCIENCE INSTITUTE

Spektrum DER WISSENSCHAFT DIE WOCHE



Deutschlands einziges wöchentliches Wissenschaftsmagazin

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

www.spektrum.de/diewoche

GEOGRAFIE

Subarktische Seen trocknen aus

Tausende kleine und große Seen prägen die Landschaften rund um die Arktis. Doch sie scheinen vielfach zu verschwinden – unter anderem, weil die Niederschläge dort in den zurückliegenden Jahren so stark nachgelassen haben wie vermutlich seit 200 Jahren nicht mehr.

Nachdem bereits Satellitenaufnahmen das Schrumpfen der Gewässer angedeutet hatten, untersuchte ein Forscherteam um Frédéric Bouchard von der Université Laval in Québec (Kanada) nun 70 Seen in der subpolaren Zone Kanadas genauer. Etwa jeder Zweite davon hatte sich seit 2007 verkleinert oder war ganz ausgetrocknet. Seit 2010 zeichnet sich eine deutliche Beschleunigung dieses Prozesses ab. Für den Rückgang machen die Forscher vor allem Schneemangel verantwortlich. 2010 und 2012

gab es durchschnittlich etwa 76 Millimeter weniger Schneefall pro Jahr als zwischen 1971 und 2000. Dadurch floss während der Tauperioden weniger Schmelzwasser in die oft nur wenige Meter tiefen Seen.

Zusätzlich beschleunigen warme, trockene Sommer sowie das Tauen des Permafrostbodens den Rückzug der Gewässer. Sie führen zu mehr Verdunstung und einem stärkeren Versickern. Isotopenanalysen von Sedimenten belegen, dass die Seen in den zurückliegenden Jahrhunderten durchweg zumindest teilweise mit Wasser gefüllt waren. Ihr jetziges Verschwinden ist nicht auf den Norden Kanadas beschränkt – Geowissenschaftler haben Ähnliches auch schon in Sibirien und Alaska beobachtet.

Geophys. Res. Lett. 10.1002/2013GL058635, 2013

Früher Riesenräuber wies Tyrannosaurier in die Schranken

Vor etwa 100 Millionen Jahren stand im heutigen Nordamerika ein Raubsaurier namens *Siats meekerorum* an der Spitze der Nahrungskette. Das Tier konnte mindestens zehn Meter lang werden – und dominierte damit die zu jener Zeit noch deutlich kleineren Tyrannosauridae. Lindsay Zanno vom North Carolina Museum of Natural Sciences in Raleigh (USA) und ihre Kollegen haben den frühen Riesendino nun beschrieben.

Demnach sah der Topräuber dem späteren *Tyrannosaurus rex* recht ähnlich. Er gehörte jedoch zur Gruppe der

Carcharodontosaurier – den Haifischzähnechsen. Diese waren fast während der gesamten Kreidezeit die beherrschenden Raubtiere an Land. Erst ihr Niedergang machte den Platz frei für *T. rex* und seine Verwandten.

S. meekerorum war im Vergleich mit dem späteren *T. rex* etwas schlanker und hatte drei Finger statt zwei. Sein Gattungsname leitet sich aus der Mythologie der Ute ab, eines Volks amerikanischer Ureinwohner. Bei ihnen sind Siats gefährliche Wesen, die Kinder entführen und fressen.

Nature Communications 10.1038/ncomms3827, 2013



Siats meekerorum (links) brauchte sich vor Tyrannosauriern (rechts) vermutlich nicht zu fürchten.

JULIO JACERDA, BEBETERIN; LINDSAY ZANNO, NORTH CAROLINA STATE UNIVERSITY

RAUMFAHRT

Strahlenrisiko bei Mars Expeditionen

Erstmals liegen umfangreiche Messungen vor, aus denen sich die Strahlendosis errechnen lässt, die

Astronauten während einer Marsreise abbekämen. Sie beträgt etwa 1000 Millisievert (mSv) und liegt damit über dem amtlichen Grenzwert für beruflich strahlenexponierte Personen. An den Arbeiten waren Wissenschaftler vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt in Köln (DLR) sowie der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel beteiligt.

Die Forscher analysierten Daten des Strahlenmonitors RAD (Radiation Assessment Detector), eines Geräts an Bord des NASA-Marsrovers »Curiosity«, das die Intensität der Teilchenstrahlung auf dem Roten Planeten misst. Die Auswertung von 300 Marstagen ergab, dass ein Mensch auf der Oberfläche des Planeten täglich einer Dosis von rund 0,64 mSv ausgesetzt wäre. Bei einem 500-tägigen Aufenthalt dort

wären das insgesamt 320 mSv. Frühere Studien hatten gezeigt, dass während des Hin- und Rückflugs noch einmal 660 mSv anfallen würden. Zusammen wären das etwa 1000 mSv.

Das Bundesamt für Strahlenschutz gibt als Grenzwert für beruflich strahlenexponierte Personen 20 mSv pro Jahr an, und 400 mSv für das gesamte Berufsleben. Astronauten bilden freilich eine Ausnahme, sie sollen in ihrer Berufszeit 1000 mSv nicht überschreiten. Die Forscher gehen davon aus, dass diese Dosis das Krebsrisiko um drei bis vier Prozent erhöht. Die Strahlenbelastung auf dem Mars speist sich im Wesentlichen aus zwei Quellen: der kosmischen Strahlung und der Teilchenstrahlung von der Sonne.

Science Express 10.1126/science.1244797, 2013

Das Strahlenmessgerät RAD vor dem Einbau in den Marsrover »Curiosity«.



NASA/JPL/CALTECH/ISRI

EPIGENETIK

Mäusekinder erben Verhalten der Eltern

Individuelle Erfahrungen können über epigenetische Mechanismen an den Nachwuchs vererbt werden. Brian Dias und Kerry Ressler von der Emory University in Atlanta (USA) haben bei Mäusen beobachtet: Wenn die Tiere lernen, einen bestimmten Geruch zu fürchten, dann haben auch ihre Kinder und Enkel davor Angst.

Die Forscher konfrontierten Mäuse mit dem fruchtigen Aroma der organischen Verbindung Azetophenon und verabreichten ihnen gleichzeitig elektrische Schläge. Nach einiger Zeit hatten die Tiere gelernt, beides miteinander in Verbindung zu bringen – und erstarrten bereits beim bloßen Wahrnehmen des Geruchs vor Angst. Die Wissenschaftler ließen die so konditionierten Mäuse anschließend

Nachkommen zeugen und untersuchten dann deren Verhalten.

Auch die Kinder und Enkel reagierten auffallend ängstlich auf den Azetophenonduft. In ihren Gehirnen waren jene Rezeptoren, mit denen die Maus den Geruch wahrnimmt, überrepräsentiert; gleiches galt für die zugehörigen Sinneszellen. Auf andere Düfte hingegen reagierten die Tiere normal und zeigten auch sonst keine besondere Furchtsamkeit.

Dias und Ressler führten das Experiment mit einem anderen Duftstoff (Propanol) durch und kamen zum gleichen Ergebnis. Zudem ließen sie die Nachkommen der konditionierten Mäuse per künstlicher Befruchtung von fremden Müttern austragen und aufziehen – und beobachteten hier



FOTOLIA / ANVA NANOVA

ebenfalls den Effekt. Somit können weder das Verhalten der Eltern noch Substanzen im Blut der natürlichen Mütter dafür verantwortlich sein.

Vererbt wird das erlernte Verhalten anscheinend epigenetisch. Die DNA in den Spermazellen konditionierter Mäuse fiel dadurch auf, dass dem Gen für den Azetophenon-Rezeptor mehrere epigenetische Marker fehlten – so genannte Methylgruppen. Offenbar führte das zu einem intensiveren Ablesen des Gens in den heranwachsenden Nachkommen, wodurch in deren Hirn der Rezeptor überrepräsentiert war. Was genau die epigenetische Umstrukturierung auslöste, wissen die Forscher noch nicht.

Nature Neuroscience 10.1038/
nn.3594, 2013

ARCHÄOLOGIE

Lebte Buddha früher als gedacht?



FOTOLIA / LOMOGRAPHY 4

Wann und wo der später als Buddha bezeichnete Siddhartha Gautama geboren wurde, lässt sich heute mangels zeitgenössischer Quellen nicht mehr exakt rekonstruieren. Als möglicher Geburtsort gilt Lumbini im heutigen Nepal. Der indische Herrscher Ashoka ließ die Siedlung im 3. Jahrhundert v. Chr. zur buddhistischen Pilgerstätte umgestalten. Nun stießen Archäologen dort auf Reste alter Bauten, die darauf hinweisen, dass die Verehrung Buddhas – und damit sein Tod – früher anzusetzen sind als bisher angenommen.

Die Anordnung der ehemaligen Holz- und Backsteinhäuser legt nahe, dass es sich um Vorgänger jener Tempelanlage handelt, die Ashoka erbauen ließ. Forscher um Robin Coningham

von der Durham University (England) haben die Gebäudereste nun ins sechste vorchristliche Jahrhundert datiert – mit Hilfe von Isotopenmessungen und des Verfahrens der optisch stimulierten Lumineszenz. Dieser Befund widerspricht der so genannten kurzen Chronologie, der viele Forscher zuneigen; sie geht davon aus, dass Siddhartha im 4. Jahrhundert v. Chr. starb.

Sollten weitere Ausgrabungen das Ergebnis von Coningham und seinen Kollegen bestätigen, müssten die Wissenschaftler wohl der langen Chronologie den Vorzug geben, der zufolge Buddha vor 500 v. Chr. lebte. Erschwerend ist jedoch, dass Ashoka seine Bauten an allen Pilgerstätten errichten ließ, die mit dem frühen Buddhismus in Zusammenhang stehen. Grabungen, die in die Zeit vor seiner Bautätigkeit zurückreichen, sind daher nur eingeschränkt möglich.

Antiquity 87, S. 1104–1123, 2013

Als möglicher Geburtsort Buddhas gilt Lumbini in Nepal. Eine Sehenswürdigkeit dort ist die Ashoka-Stele.



IGOR SWANOWICZ, HOWARD HUGHES MEDICAL INSTITUTE (HHMI) JANELIA FARM RESEARCH CAMPUS, ASHBURN, USA

IN DER FALLE

Wasserschläuche besitzen ein einzigartiges Fangsystem: winzige Blasen – die hier gezeigte eines Zwerg-Wasserschlauchs (*Utricularia gibba*) misst 730 Mikrometer –, in deren Inneren Unterdruck herrscht. Berührt die angelockte Beute äußere Fühlhaare, so klappt der Deckel der Falle in Sekundenbruchteilen nach innen, und das Wasser wird samt der Mahlzeit eingesaugt. Immer wieder werden auch einzellige Grünalgen wie hier aus der Familie der Zieralgen (Desmidiaceae) in den Fallen nachgewiesen. Fluoreszierende Farbstoffe markieren die Zellwand in Grün und Blau, Chloroplasten erscheinen in Rot. Das Bild erhielt den ersten Preis der Olympus BioScapes Digital Imaging Competition 2013.