

bild der wissenschaft **plus**



EVOLUTION!

DIE SIEGER DES IDEENWETTBEWERBS ZUM DARWIN-JAHR

Reiz der Wissenschaft

© Foto: sebastian kaulitzki

Jeden Monat lesen, was die Zukunft bringt.
Bequem und pünktlich frei Haus.

Wissen ist der Rohstoff des 21. Jahrhunderts. Erfahren Sie mit **bild der wissenschaft** schon heute, was spätestens morgen unser Leben bestimmt. In jeder Ausgabe finden Sie aufwachen-erregende Themen aus allen Bereichen von Forschung und Wissenschaft, dargestellt in verständlichen Zusammenhängen dargestellt. Sichern Sie sich Ihren **Wissensvorsprung** jetzt jeden Monat mit **bild der wissenschaft**!



**Sichern Sie sich die nächsten 3 Ausgaben mit
35% Preisvorteil und das Sudoku-Spiel gratis!**



Sudoku – das Trendspiel
schlechthin!

Holen Sie sich das beliebteste
Zahlenrätsel der Welt im Pocket-
Format! Mit dem Touchpad können
Sie sich nun auch unterwegs durch
viereinstufige Levels knabbern.
Inklusive Timer, Speicherfunktion
und 2xAAA-Batterien.
Maße: 75 x 117 x 9 mm.

Coupon einfach ausfüllen und gleich einsenden:

bild der wissenschaft, Leserservice, Heuriedweg 19, 88131 Lindau; Telefon 01805/260 155* Fax 01805/260 156*
E-Mail: leserservice@wissenschaft.de, www.wissenschaft.de

*14 Cent/Min. aus dem Festnetz der Deutschen Telekom

Bitte schicken Sie mir 3 Ausgaben von bild der wissenschaft mit 35 % Preisvorteil für nur € 14,30 (CH: srf 26,20). Als Dankeschön erhalte ich GRATIS das Trendspiel Sudoku. Wenn ich anschließend das Magazin nicht weiter beziehen möchte, teile ich dies 10 Tage nach Erhalt der 3. Ausgabe mit. Andernfalls erhalte ich bild der wissenschaft monatlich mit über 11 % Preisvorteil zum Jahrespreis von zzt. € 77,40 (Ausland: € 86,40; CH: srf 154,20) und dem Recht, jederzeit zu kündigen.

ABW SUMOS

Widerrufrecht: Mir ist bekannt, dass ich die Bestellung innerhalb von 14 Tagen bei bild der wissenschaft, Leserservice, Heuriedweg 19, 88131 Lindau, Deutschland, widerrufen kann. Die Frist beginnt mit der Abendung der Bestellung (Postempfang).

Korrespondenz: Bild der Wissenschaft, Heuriedweg 19, 88131 Lindau, Deutschland; Telefon: 01805/260 155; Fax: 01805/260 156; E-Mail: leserservice@wissenschaft.de; www.wissenschaft.de

Name, Vor- und Nachname	
Geburtsdatum	
Geburtsort	
Postleitzahl	
Ort	
Ich bestimme: ☐ per Rückmeldung ☐ per Rechnung	
Ort	
Zeichensatz	
Ich bin, Herr/Frau	



Weitere attraktive Angebote
und Prämien finden Sie unter:
www.direkt.abo.de

„Evolution heute“ sichert die Forschung von morgen

WAS HABEN EINE KÖLNER STRASSENBAHN, das Kieler Planetarium und der Tierpark in Bielefeld gemein? Was ein Hannoveraner Einrichtungshaus, ein in Tübingen produziertes Musikvideo sowie ein Schiff in einem Stuttgarter Schloss? Wenn Sie dieses Bild der wissenschaft-plus durchgeblättert haben, wissen Sie: Alle Standorte wollen das Thema Evolution einer breiten Öffentlichkeit näherbringen. Diese sechs sowie zwei weitere Aktivitäten in München und Osnabrück sind die Sieger beim Ideenwettbewerb „Evolution heute“, den die VolkswagenStiftung ins Leben gerufen hat. Warum gibt diese Stiftung Geld für die Popularisierung der Evolutionsbiologie in Deutschland aus? „Weil wir festgestellt haben, dass es mit dieser Disziplin in Deutschland nicht zum Besten bestellt ist“, sagen die Vertreter der VolkswagenStiftung (ab Seite 8). Im Klartext: Die Forschung hinkt hinter der anderer Länder her. Das will die Stiftung ändern. Seit 2005 hat sie dafür 8,5 Millionen Euro lockergemacht.



Wolfgang Hess, Chefredakteur

Schon häufig hat die VolkswagenStiftung unter Beweis gestellt, wie erfolgreich eine private Stiftung Wissenschaft voranbringen kann. „Die Grenzen des Wachstums“ etwa – der Weltbestseller von Dennis Meadows aus den 1970er-Jahren – wäre ohne deren Förderung nicht zustande gekommen. Auch um die neuerdings bei Universitäten so hoch angesehene Unterstützung von Nachwuchsforschern wäre es schlechter bestellt, hätte die VolkswagenStiftung nicht schon vor einem Jahrzehnt bewiesen, dass eine frühe verantwortliche Position junger Spitzenforscherinnen und -forscher dem gesamten Wissenschaftssystem dient.

„Survival of the Fittest“ bedeutet das Überleben der bestangepassten Individuen und ihrer Nachkommen. Dieser Ausdruck findet sich bei Charles Darwin, dessen Geburtstag sich am 12. Februar dieses Jahres zum 200. Mal jährte, ab der 5. Auflage in seinem Werk „On the Origin of Species“. Am besten an das Umfeld angepasst zu sein, ist auch in der Wissenschaft eine erfolgreiche Strategie. In der globalisierten Welt müssen sich die Standards nationaler Wissenschaftssysteme deshalb an dem orientieren, was in der Welt spitze ist: In der Evolutionsbiologie also an den USA, an Großbritannien oder der Schweiz. Schön wäre es, wenn wir in einem Jahrzehnt sagen könnten, dass die hierzulande arbeitenden Forscher gleichauf sind mit den Besten der Welt. Das wäre dann auch ein Verdienst der VolkswagenStiftung.

4 DIASPORA DEUTSCHLAND

Warum die Evolutionsbiologie Verstärkung braucht.

8 „GRENZEN ÜBERSCHREITEN IST UNSER LEITMOTIV“

Dr. Wilhelm Krull und Dr. Henrike Hartmann zur Förderstrategie der VolkswagenStiftung.

12 KIEL: BLÜHENDES PLANETARIUM

Statt des Sternenhimmels zeigt die Kuppel des Mediendoms im Darwin-Jahr bunte Orchideen.

15 IMPRESSUM

16 TÜBINGEN: DARWIN ROCKS!

Biologen sind von Kopf bis Fuß auf Liebe eingestellt.

18 MÜNCHEN: PICCOLINA UND DER ANFANG DES LEBENS

Filme, die man im Darwin-Jahr gesehen haben muss.

20 KÖLN: MIT DARWIN IN DER STRASSENBAHN

In Köln kann man 2009 „Evolution erfahren“ – mit einer künstlerisch verfremdeten Straßenbahn.

24 HANNOVER: DINOS IM SCHRANK

Im Möbelhaus warten evolutionäre Überraschungen.

26 BIELEFELD: WESTFALEN STATT GALAPAGOS

Wenn Hirsch, Wolf, Urpferd und Charles Darwin per Videoplayer ihre Geschichte(n) erzählen.

30 OSNABRÜCK: SO KLINGT DIE EVOLUTION

Wie eine Wanderausstellung komponiert wird.

32 STUTTGART: EIN SCHIFF WIRD KOMMEN

Die große Ausstellung „Der Fluss des Lebens“ informiert über die Evolutionstheorie und ihre Folgen.

36 WAHLFACH NATUR

Evolution lernen – und dabei Spaß haben. Drei tolle Projekte für Schülerinnen und Schüler.

40 4 X AVANTGARDE

Das sind sie: die Star-Biologen von morgen. Samt ihren Studienobjekten – vom Lurch bis zur Krähe.



Evolution! Die VolkswagenStiftung hat mit ihrem Ideenwettbewerb „Evolution heute“ einen Kreativitätsschub unter Wissenschaftlern und Künstlern ausgelöst. bdw-plus präsentiert die ausgezeichneten Ergebnisse.

DIASPORA DEUTSCHLAND



Hier müsse man die Evolutionsbiologen wie Stecknadeln im Heuhaufen suchen, meint ein Insider. Selbst viele Biologen seien beim Thema Evolution auf einem veralteten Wissensstand, klagt ein anderer. Damit sich das ändert, hat die VolkswagenStiftung einiges angeschoben.

von Judith Rauch

WARUM GIBT ES IN DEUTSCHLAND so wenige Evolutionsbiologen? Eine der originellsten Antworten auf diese Frage lautet: Weil es so viele Neurowissenschaftler gibt. Gleich zwei der von bdw-plus befragten Experten brachten den Mangel auf dem einen Gebiet mit der Überfülle auf dem anderen in Verbindung. „Die Deutschen sind technikbesessen. Sie geben viel Geld für Maschinen aus“, sagt Nico Michiels, Professor für die Evolutionsökologie der Tiere in Tübingen. Und fügt hinzu: „Entsprechend wird in Deutschland oft mechanistisch gedacht. Es gibt keine deutsche Uni ohne Neurobiologie.“ Fast wortgleich verweist sein Kollege aus Plön, Professor Manfred Milinski, auf die „Dominanz der Neurophysiologie in Deutschland“ und deren „mechanistische Sicht“. Michiels ist in Belgien geboren, Milinski ist Deutscher – und abgesprochen haben sie sich offensichtlich nicht. Ist also etwas dran an ihrer Diagnose?

Schlagen wir nach bei Charles Darwin. „Vor ein paar Jahren baten mich die Sekretäre einer deutschen psychologischen Gesellschaft in allem Ernst um eine Photographie von mir“, erzählt er in seiner Autobiografie „Mein Leben“. Und fährt fort: „Nach einer Weile erhielt ich das Protokoll einer Sitzung, in der anscheinend meine Kopfform Ge-

genstand einer öffentlichen Diskussion gewesen ist und einer der Vortragenden erklärt hat, meine Hochwürden-Beule sei so stark ausgeprägt, dass sie für zehn Pfarrer reiche.“ Nun hatte Darwin zum Zeitpunkt seiner ferndiagnostischen Kopfuntersuchung dem Beruf des Pfarrers längst abgeschworen. Er erzählt die Geschichte ihrer ironischen Pointe wegen. Doch wie ginge sie heute aus? Vermutlich würde man den berühmten Forscher bitten, sein Haupt in einen Kernspintomografen zu legen, ihm ein paar Denkaufgaben stellen und seine Hirnbilder mit denen einer Kontrollgruppe von Geistlichen vergleichen – um dann wo-

möglich zu ähnlichen Folgerungen zu kommen. Es scheint, als verwechsle der typische deutsche Wissenschaftler die Frage nach der Funktion eines Organs mit der nach ihrem Funktionieren.

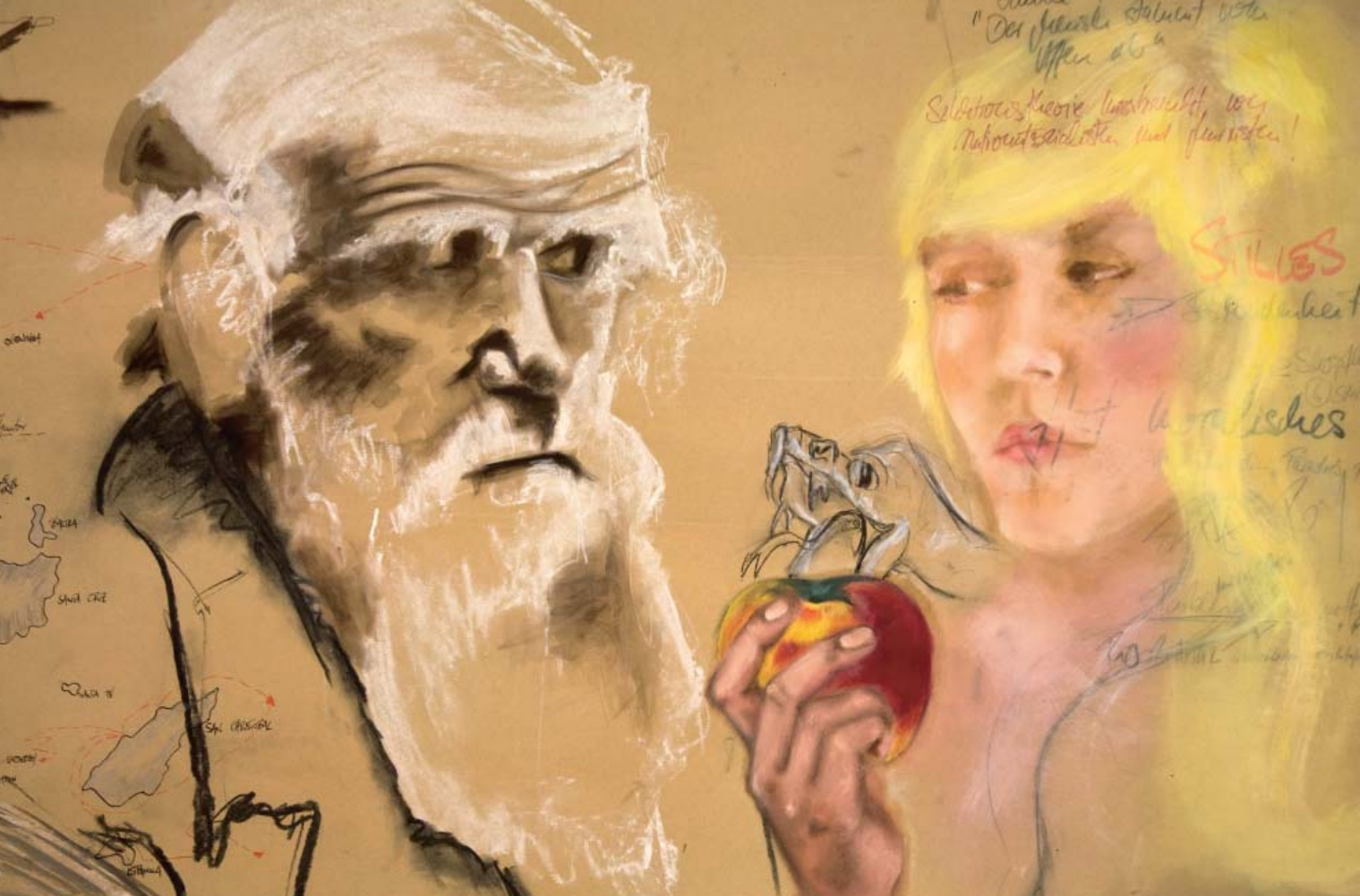
Das gilt auch für das Gehirn: Auf die Fragen, warum sich der menschliche Geist so und nicht anders entwickelt hat, warum der Mensch solch ein leistungsfähiges Gehirn hat, was dessen Anpassungsvorteil in der Geschichte der Menschheit gewesen sein mag, hört man nicht viele deutsche Antworten. Diese kommen nach wie vor eher aus den angelsächsischen Ländern, wo man ja auch – darauf weist Professor Wolfgang Stephan, Evolutionsbiologe von der Universität München, hin – äußerst populäre Sachbuchautoren zum Thema kennt, Richard Dawkins und Stephen J. Gould beispielsweise. Stephan: „Die liest dort jeder.“

Stephan macht noch auf eine andere mögliche Ursache für den schlechten Stand der Evolutionsforschung in Deutschland aufmerksam: „Die darwinistische Tradition wurde hier jäh unterbrochen



K. Mellenthin für bdw

Der Evolution den Marsch blasen: Tübinger Biologen machen es vor (Seite 16).



Die Frucht vom Baum der Erkenntnis: Darwin ließ sich von ihr verführen. Die Spannung zwischen der wissenschaftlichen Sicht auf das Leben und der christlichen Schöpfungslehre existiert noch – Kölner Kunststudenten (siehe Seite 20) fanden dafür dieses schöne Bild.

durch den Nationalsozialismus.“ Neben der biologisch argumentierenden, aber biologisch nicht gestützten Rassenideologie der Nazis konnte eine seriöse Evolutionsbiologie nicht bestehen, neben dem Sozialdarwinismus eines Adolf Hitler und eines Alfred Rosenberg keine Aufklärung im Sinne Charles Darwins. An amerikanischen Universitäten hingegen überdauerte die aufklärerische Haltung bruchlos, berichtet Stephan, der von 1987 bis 2000 in den USA geforscht und gelehrt hat: „Sie bildet einen Kontrapunkt zu gefährlichen gesellschaftlichen Strömungen. Wissenschaftler und Studenten setzen sich gegen Rassismus, gegen Sozialdarwinismus und gegen den Kreationismus ein.“

DER ZÜNDFUNKE

Stephan selbst hielt Kurse zum Streitthema „Schöpfung oder Evolution?“ und stellte fest: „Nicht nur dumme Studenten zweifeln an der Evolutionsbiologie.“ Jedoch sei mancher nachdenklich geworden, wenn er in Laborversuchen mit den genetischen Va-

rianten bei Fruchtfliegen konfrontiert wurde. Wenn bereits Individuen derselben Art genetische Unterschiede zeigen, Individuen verschiedener Arten lediglich mehr davon – sprach das nicht eher für einen allmählichen Prozess der Artbildung als für einen einmaligen und für alle Zeiten gültigen Schöpfungsakt?

Zurück in Deutschland, also in der – laut Milinski – „Diaspora der Evolutionsforschung“, war Stephan froh, als er bei der VolkswagenStiftung auf Interesse für sein Thema stieß. Im Jahr 2002 trafen er und sein Kölner Kollege Professor Diethard Tautz zum ersten Mal auf die dort für die Lebenswissenschaften verantwortliche Programm-Managerin Dr. Henrike Hartmann. Gemeinsam mit weiteren Mitarbeitern der Stiftung sprach man über mögliche Forschungsvorhaben in der Evolutionsbiologie. „Das Problem war nur: In Deutschland gab es zu wenige Projekte dieser Art“, erinnert sich Stephan. „Wir stellten fest, dass man erst einmal die Lehre an den Universitäten ver-

bessern muss.“ Im November 2004 fand dazu in Hannover auf Einladung der VolkswagenStiftung ein erstes Gespräch mit internationalen Experten statt – der Zündfunke für die „Initiative Evolutionsbiologie“ (siehe auch das folgende Interview). Anfangs lief sie schleppend an, erreichte dann aber einen immer höheren Bekanntheitsgrad. Und als die Stiftung im Jahr 2007 den Ideenwettbewerb zum Darwin-Jahr 2009 startete, war Hartmann von der Resonanz überrascht. Neben einigen „allzu schrägen“ Ideen gingen rund fünfzig diskutabile Bewerbungen ein. „Nicht nur Wissenschaftler waren bereit, neben ihrer Forschung sehr viel Zeit in solch ein Projekt zu investieren“, sagt Hartmann. „Auch Künstler kamen auf die Stiftung zu, weil sie das Thema spannend fanden.“ Am Ende siegten solche Bewerber, die wirklich den Sprung über die Grenzen der akademischen Welt zu schaffen versprochen und die von Anfang an kompetente Partner für die Umsetzung ihrer Ideen mitbrachten – etwa Ausstellungsmacher, Filmprofis und Musiker.



Endspurt zum Darwin-Jahr: In Stuttgart (von links nach rechts), Osnabrück, Hannover und Bielefeld werden Exponate gesichtet, Theater-szenen geübt, Konzepte ausgetauscht und Erkenntnisse ausgetauscht. Die einzelnen Projekte werden auf den Folgeseiten vorgestellt.

Es tut sich also etwas im mechanistisch ge-sonnenen Deutschland; es entwickelt sich etwas. Manchmal ganz allmählich. Und manchmal sogar auf höchster Ebene. So wurde aus einem Max-Planck-Institut für Limnologie (also Binnengewässerkunde) ein Max-Planck-Institut für Evolutionsbiologie. Solches geschah in Plön in Schleswig-Holstein, der Stadt am Plöner See, einem großen Binnengewässer. Manfred Milinski hat es miterlebt. Im Oktober 1999 zog er von Bern nach Norddeutschland. „Anfangs war ich der erste der neuen Richtung, der erste Evolutionsbiologe am Institut“, erinnert er sich. Dann vermehrte sich seine Spezies immer mehr, bis 2006 der letzte Limnologe ausschied und der Name geändert wurde. Inzwischen forscht auch der ehemalige Kölner Diethard Tautz in Plön. Und demnächst wird ein führender Evoluti-onstheoretiker als dritter Direktor berufen.

VON SEX UND MIKROBEN

Milinski selbst fischt in vielen Gewässern der Evolutionsforschung und macht dabei manch guten Fang. Zum einen geht er dem ewigen Rätsel nach, warum es überhaupt Sexualität gibt, genauer: warum sich die Natur das männliche Geschlecht leistet. „Männchen sind ein Luxus“, sagt er. Lässt man in einer Computersimulation eine sexuelle gegen eine asexuelle Art antreten, ist die sexuelle nach zehn Generationen ausgestorben. Der wichtigste Grund: Die asexuellen „Mütter“ produzieren doppelt so viele Nachkommen wie die sexuellen. Bei letzteren sind die Hälfte der Nachkommen Söhne, die selbst weder Eier legen noch Kinder gebären. Man kann einwenden,

dass die asexuelle Art doch auch Nachteile hat, etwa durch die Anhäufung schlechter Gene im Erbgut. Dies wirke sich aber, so Milinski, erst in etwa hundert Generationen tödlich aus – dieser Nachteil entsteht zu langsam, um die Sexuellen gewinnen zu lassen. „Also muss es noch einen anderen Vorteil der Sexualität geben“, sagt er. Folgt man einer Idee des im Jahr 2000 gestorbenen britischen Evolutionsbiologen William D. Hamilton, dann liegt jener Vorteil in der permanenten und selektiven Neuzusammen-setzung der Gene, die für unser Im-

munsystem zuständig sind. Durch sexuelle Fortpflanzung können wir die Mischung dieser Gene an die ständig wechselnden Krankheitserreger anpassen. Bei der Partnerwahl scheinen wir auf diese Gene „zu achten“ – wir „riechen“ sie sozusagen.

Viele Fragen rund um den interessanten Zusammenhang von Krankheiten, Genen und Sex sind aber noch ungeklärt: viel zu forschen für Milinski und sein Team. Ihr Versuchstier dafür ist der Stichling, eine Re-miniszenz an die Limnologie.





Ein anderes Interessengebiet des umtriebi- gen Max-Planck-Forschers ist die Entwick- lung kooperativen Verhaltens unter Egois- ten. Hier macht er gern den Sprung vom Versuchstier zum Menschen und arbeitet dabei eng mit Kolleginnen und Kollegen aus den Wirtschaftswissenschaften zusam- men. „Bei den Ökonomen sind evolutions- biologische Sichtweisen voll akzeptiert. Wir publizieren zu den gleichen Fragen.“

WER RETTET DAS KLIMA?

Zurzeit interessiert beide Seiten vor allem, inwieweit Menschen bereit sind, sich finan- ziell für den Klimaschutz einzusetzen – ein Investment, das sich für den Einzelnen nicht unmittelbar auszahlt, sondern im all- gemeinen Interesse ist. Milinski entwarf da- zu, diesmal in Zusammenarbeit mit dem Hamburger Meteorologen Professor Jo- chem Marotzke, ein Klimaspiel-Experi- ment. Dessen Ergebnisse lassen gleichzei- tig darauf hoffen und daran zweifeln, dass der Menschheit die Bewältigung der Klima- krise gelingen wird: Von zehn Gruppen zu je sechs Studenten erreichten im Experi- ment nur fünf das Ziel, den kritischen Gruppenbeitrag zur Rettung der Welt zu- sammenzulegen, fünf verfehlten es – wenn auch zum Teil nur knapp. Für Henrike Hart- mann ist das ein schönes Beispiel dafür, wie die Evolutionsbiologie andere Wissen- schaftszweige stimulieren und befruchten kann – nicht nur benachbarte Lebenswis- senschaften wie die Infektionsmedizin, die Immunologie oder die Verhaltensfor- schung, wo der Zusammenhang unmittel- bar einleuchtet. „Auch Soziologie, Philoso- phie und Psychologie profitieren von der Zusammenarbeit mit Evolutionsbiologen“, ist sie überzeugt.

Um solche Kooperationen zu ermöglichen, brauche es nicht unbedingt viele Förder- mittel, meint Professor Michael Kohn. Der Experte für die Evolution genetischer Ver- änderungen ist in Deutschland zur Schule gegangen, hat hier Biologie studiert und lehrt heute an der Rice University in Hous- ton, Texas (USA). „Zählt man nur die Pro- fessoren, die das Fachgebiet Evolutionsbio- logie explizit in ihrem Titel führen, kommt man in Deutschland wirklich nicht auf sehr viele“, sagt er. „Berücksichtigt man dage- gen alle Gruppen, die evolutionäre Prinzi- pien in ihrer Forschung anwenden oder sich von ihnen leiten lassen, sieht das Bild vermutlich viel besser aus.“ Um sie zu ver- netzen und für Studenten leichter zugäng- lich zu machen, schlägt Kohn die Einrich- tung sogenannter Zentren für Evolutions- studien vor: Das sind virtuelle Gemein- schaften aller am Thema interessierten Wissenschaftler einer Universität, die über gemeinsame Websites ihre Forschungen präsentieren und sich nur gelegentlich im echten Leben treffen müssen, beispielswei- se zu Konferenzen. Kohn ist dabei, unter Einbeziehung nahe gelegener medizi- nischer Hochschulen ein solches Zentrum an seiner kleinen Universität mit aufzubauen. Er rechnet damit, „dass sich dadurch die effektive Zahl von Lehrkräften der Evo- lutionsbiologie von derzeit formal fünf auf – wer weiß – vielleicht fünfzig oder mehr erhöhen lässt“. Diese Form der wunder- samen Evolutionsbiologen-Vermehrung legt er auch seinen deutschen Kollegen na- he. Es wäre eine Art Schwarmbildung aus Vertretern verschiedener Arten. Bei Zugvö- geln hat sich ein solches Verhalten bereits herausgebildet – die Evolution ist erfinde- risch. Der Mensch auch. ■

IDEEN ZUM DARWIN-JAHR – DIE GEWINNER DES WETTBEWERBS

Mit dem „Ideenwettbewerb Evolution heute“ im Jahr 2007 richtete die Volks- wagenStiftung ihren Blick explizit auf das Darwin-Jahr 2009. „Ziel der Aus- schreibung war es, die Bedeutung der Evolutionsbiologie für unterschiedliche gesellschaftliche Bereiche herauszu- stellen und das Thema einer breiten Öffentlichkeit näherzubringen“, sagt Dr. Christian Jung, Leiter Kommunikation der VolkswagenStiftung. Die Wissen- schaft war mit diesem Wettbewerb dazu aufgerufen, Vorschläge für Aktivitäten zu entwickeln, durch die sich die Aktualität und Relevanz des Themas ansprechend und gut verständlich vermitteln lassen.

Beispielsweise sollte deutlich wer- den, wo Evolution in unserem Alltag eine Rolle spielt oder welcher Gewinn von der Anwendung evolutionsbiologischer Kon- zepte zu erwarten ist. „Grundsätzlich zielte der Ideenwettbewerb darauf ab, den notwendigen Dialog zwischen Wis- senschaft und Gesellschaft zu fördern und zu stärken“, erläutert Jung.

Insgesamt zwölf Vorhaben konnten sich mit ihren Präsentationen vor einer international besetzten Jury durchsetzen; einige der Projekte fokussieren dabei explizit das Themenfeld „Evolution bio- logie und Schule“. Die Projekte werden jeweils mit rund 100 000 Euro gefördert. In diesem Heft werden die Aktivitäten der Wettbewerbsgewinner ausführlich vorgestellt – neben weiteren Projekten in der Initiative Evolutionsbiologie der Stiftung.

„GRENZEN ÜBERSCHREITEN IST UNSER LEITMOTIV“

Ein wichtiges Ziel der VolkswagenStiftung ist es, neue Entwicklungen in der Wissenschaft anzustoßen. Wie das gemacht wird, erläutern Generalsekretär Dr. Wilhelm Krull und die Programm-Managerin Dr. Henrike Hartmann.

Das Gespräch führte Wolfgang Hess

bild der wissenschaft: Seit 2005 fördert die VolkswagenStiftung die Evolutionsbiologie. Warum, Frau Dr. Hartmann?

HARTMANN: Vor etwa fünf Jahren stellten wir innerhalb der Stiftung fest, dass es mit der Evolutionsbiologie in Deutschland nicht zum Besten bestellt ist. Obwohl sich in dieser Disziplin weltweit durch neue Methoden sehr viel tut, dämmerte sie hierzulande vor sich hin – von einigen wenigen Einrichtungen abgesehen. Eine Ursache war: Nach der Naziherrschaft, in der evolutionsbiologische Konzepte für den Rassenwahn missbraucht wurden, wollte in Deutschland kaum ein Forscher mehr auf diesem Gebiet arbeiten. In so einem Klima kann keine Spitzenforschung entstehen. Ein anderer Aspekt für unser Engagement war, dass unheilvolle Strömungen wie der Kreationismus oder das Intelligent Design, die die Evolution negieren, aus den USA nach Europa überschwappten. Aus Gesprächen mit Wissenschaftlern ergaben sich dann noch weitere Defizite.

bdw: Eine Initiative, die Sie ins Leben gerufen haben, ist der Ideenwettbewerb „Evolution heute“, dessen Sieger in dieser Ausgabe vorgestellt werden. Wie war die Reaktion auf die Ausschreibung?

HARTMANN: Unsere Erwartungen wurden übertroffen – sowohl hinsichtlich der Zahl als auch der Vielfalt der eingereichten Projekte. Ich bin sehr beeindruckt vom Engagement der Bewerberinnen und Bewerber, die viel Zeit in die Vorbereitungen investiert haben und sicher als Preisträger weiter investieren werden.

bdw: Manches in den Bewerbungsunterlagen war wenig konkret – was nachvollziehbar ist. Schließlich handelt es sich um Projekte, die erst dann mit Volldampf angegangen werden, wenn Finanzmittel zur Verfügung stehen. Wie schafft man es dennoch, bei einer Konzeptstudie die Substanz zu erkennen, Herr Dr. Krull?

KRULL: Für solche Weichenstellungen rufen wir stets einen Kreis von Experten zusammen. Und der lädt die guten Bewerber zur Präsentation und Diskussion. Die VolkswagenStiftung hat die Erfahrung gemacht, dass sich dabei rasch herauschält, wer unter den

Bewerbern das intellektuelle Potenzial und das Engagement hat, die Ideen auch umzusetzen.

HARTMANN: Beim Ideenwettbewerb „Evolution heute“ hatten wir ein international besetztes Gutachtergremium: Neben Evolutionsbiologen gehörten dazu auch Experten der Wissenschaftskommunikation, die genau wissen, was sich in welchem Zeitrahmen umsetzen lässt. So haben wir schließlich ein sehr klares Bild von den vorgestellten Projekten bekommen.

bdw: Eine gute Bewerbung ist aufwendig. Gibt es dafür von der VolkswagenStiftung Geld?

KRULL: Wir erwarten, dass die Wissenschaftler in Vorleistung gehen.

bdw: Was sind die Wesensmerkmale einer Förderung durch die VolkswagenStiftung?

KRULL: Wir wollen der Wissenschaft Anstöße geben und dem wissenschaftlichen Nachwuchs neue Perspektiven eröffnen. Und das auf verschiedenen Wegen: personenbezogen – etwa durch Fellowships oder unsere Lichtenberg-Professuren – oder thematisch, zum Beispiel durch die Initiativen zur Oberflächentechnologie, zur alternden Gesellschaft, zu Integration und Migration oder eben zur Evolutionsbiologie. Generell versuchen wir, Handlungsfelder abzustechen, die uns gesellschaftlich wichtig erscheinen, aber von den öffentlich finanzierten Wissenschaftsorganisationen noch nicht aufgegriffen werden. Wir sehen uns als eine Institution mit dem Leitmotiv, Grenzen zu überschreiten – fachliche, institutionelle und nationale Grenzen.

bdw: Durch die VolkswagenStiftung unterstützte Wissenschaftler haben sich im etablierten Wissenschaftsbetrieb bereits bewiesen und könnten ja auch von dort Förderung erfahren.

KRULL: Staatliche Institutionen sind weniger flexibel, sie haben viele einengende Vorgaben – vor allem schwerfällige Berichtssysteme und Finanzierungsvorschriften. Die Forschungsfreundlichkeit, die



Dr. Wilhelm Krull

(Jahrgang 1952) ist seit 1996 Generalsekretär der Volkswagen-Stiftung. Der studierte Germanist, Philosoph und Politikwissenschaftler war von 1980 bis 1984 Lektor des Deutschen Akademischen Auslandsdienstes (DAAD) an der Universität Oxford. Anschließend arbeitete er beim Wissenschaftsrat in Köln und in der Generalverwaltung der Max-Planck-Gesellschaft.



Dr. Henrike Hartmann

(Jahrgang 1964) hat in Freiburg Pharmazie studiert und an der Universität Heidelberg promoviert. Nach einem Forschungsaufenthalt an der University of Florida arbeitete sie am Children's Hospital der Harvard Medical School in Boston, USA. Seit 1998 betreut sie in der VolkswagenStiftung bio-medizinische und naturwissenschaftliche Förderinitiativen.

Alle Fotos: R. Frommann für bdw

unserer Stiftung attestiert wird, hat mit unseren Handlungsmöglichkeiten zu tun. Durch unsere Flexibilität und Risikobereitschaft können wir zu einem Impulsgeber für neue Entwicklungen werden, lange bevor die öffentliche Förderung reagieren kann. Wie gut das funktioniert, zeigen unsere bisherigen Förderaktivitäten. So haben wir in der Einzelmolekülforschung oder bei der konditionalen Mutagenese in den Neunzigerjahren Perspektiven eröffnet, die wenige Jahre später in Sonderforschungsbereichen der Deutschen Forschungsgemeinschaft Früchte getragen haben. Die Kunst besteht darin, frühzeitig Begabungen zu erkennen. Wenn sich die VolkswagenStiftung nach einem strengen Auswahlverfahren für jemanden entscheidet, können wir diese Person länger fördern, als das in öffentlichen Programmen der Fall ist. Durch die Lichtenberg-Professuren bieten wir eine sieben- bis achtjährige Perspektive, im Gegensatz zu zwei- bis dreijährigen Projektlaufzeiten der öffentlichen Hand.

bdw: *Doch irgendwann soll die öffentliche Hand die von der VolkswagenStiftung geleistete Förderung ja übernehmen.*

KRULL: Die durch uns geförderten Personen müssen bei wissenschaftlichem Erfolg darauf vertrauen können, später im öffentlichen Forschungsbetrieb angemessen weiterarbeiten zu können. Nur dadurch können wir sehr gute Leute – etwa aus den USA – wieder nach Deutschland holen.

bdw: *Durch Ihr Nachwuchsgruppenleiter-Programm setzten Sie Mitte der Neunzigerjahre ein wichtiges Zeichen.*

KRULL: Wir konnten in etwa fünfzig Fällen zeigen, dass eine frühe Selbstständigkeit hervorragende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus dem Ausland anzieht. Erst als die Stiftung das unter Beweis gestellt hatte, zog die öffentliche Förderung nach, initiierte ihrerseits Nachwuchsleiter-Programme und schuf die gesetzlichen Voraussetzungen für die Einrichtung der Juniorprofessur.

bdw: *Wie gewinnt man die guten Leute konkret?*

KRULL: Indem man auf sie zugeht. Die wirklich Besten bewerben sich nicht auf eine Anzeige.



Wir investieren viel Zeit in eine strenge und mehrstufige Prüfung der Anträge



bdw: Aus dem Leistungssport weiß man, dass nicht alle Begabungen Karriere machen. Wie oft kommt es in der Wissenschaft vor, dass ein hoffnungsvolles Talent den Beweis wahrer Größe schuldig bleibt?

KRULL: Auch in der Forschung erleben wir, dass nicht unbedingt jene mit einem Einser-Abitur oder -Diplom die Kreativsten sind. Allerdings ist die Wahrscheinlichkeit einer solchen Korrelation hoch. Ähnlich ist es später: Wer einmal eine bahnbrechende Erkenntnis hatte, ist nicht automatisch weiterhin so erfolgreich. Dennoch ist die Zusammenschau einer Bewertung der bisherigen Publikationen und Zeugnisse mit der Persönlichkeit ein gutes Mittel, um zu erkennen, ob sie oder er sich als Teamleiter eignen. Auf dem Weg dorthin lassen wir die jungen Wissenschaftler nicht allein, sondern bieten Weiterbildungsprogramme an, um die nötigen Fähigkeiten zu entwickeln.

bdw: Forschungsförderung verstehen Sie auch als Personalentwicklung?

KRULL: Dass Forschung und Lehre nur dann erfolgreich praktiziert werden können, wenn Forscher und Lehrende selbst dazulernen, hat die VolkswagenStiftung viel früher als die Universitäten erkannt.

bdw: Wie überwachen Sie Ihre Förderaktivitäten?

KRULL: Die teuersten Fehler werden am Anfang gemacht. Wenn Sie die falschen Projekte anschieben oder die falschen Personen aus-

wählen, können Sie sich anschließend noch so abstrampeln: Der Erfolg lässt dann zu wünschen übrig. Deshalb investieren wir viel Zeit in eine strenge und oft auch mehrstufige Prüfung der Anträge. Das heißt: Wir machen – gestützt auf schriftliche Expertenurteile – vor einem Gutachterkreis die Feuerprobe. Daran schließt sich das Monitoring an: die Begleitung der Vorhaben durch die Programm-Manager der Stiftung und eine Rückkopplung, häufig auch durch Vor-Ort-Besuche mit Sachverständigen. Daneben führen wir in Intervallen Statussymposien durch. Dort präsentieren die Wissenschaftler, was sie inzwischen erreicht haben. Ganz entscheidend ist, dass wir am Schluss – mit mehrjährigem Abstand zur Förderinitiative – eine externe Bewertung durchführen, mit Experten meist aus dem Ausland, die beim bisherigen Prozess nicht mitgewirkt haben. Auf diese Weise sehen wir, ob es uns gelungen ist, die einstmalig definierten Ziele zu erreichen und die ausgewählten jungen Wissenschaftler erfolgreich im System zu platzieren.

bdw: Dokumentieren Sie das doch bitte am Beispiel der gut fünfzig Nachwuchsgruppenleiterinnen und -leiter.

KRULL: Etwa dreißig sind in deutschen Universitäten und außer-universitären Forschungseinrichtungen in Spitzenpositionen gelangt. Nur zwei, drei haben es mangels Leistung nicht geschafft. Etwa ein Viertel haben wir wieder ans Ausland verloren, weil die

Die VolkswagenStiftung mit Sitz in Hannover (www.volkswagenstiftung.de) ist mit einem Stiftungskapital von 2,4 Milliarden Euro eine der größten privaten deutschen Stiftungen. In den 47 Jahren ihres Bestehens hat sie rund 3,5 Milliarden Euro für rund 29000 Projekte bewilligt.

Einer der meistbeachteten Erfolge der wissenschaftlichen Förderprogramme ist die Finanzierung der „Grenzen des Wachstums“, eines als Buch vorgelegten Berichtes an den Club of Rome, der in 35 Sprachen übersetzt und gut neun Millionen Mal verkauft wurde. Pro Jahr stellt die Stiftung etwa 100 Millionen Euro für neue Vorhaben bereit.

Die Förderinitiative Evolutionsbiologie ist eine von derzeit 20 Initiativen der



VolkswagenStiftung und steht beispielhaft für das Engagement der Stiftung. Einerseits setzt sie einen thematischen Impuls, andererseits eröffnet sie jungen Forscherinnen und Forschern interessante berufliche Perspektiven. Darüber hinaus ist es mit dieser Initiative gelungen, im Zuge eines einmaligen Wettbewerbs – „Evolution heute“ – Anreize in der Beschäftigung mit wissenschaftlichen Inhalten zu setzen – und das mit Blick auf eine breite Öffentlichkeit.

Die Stiftung fördert Wissenschaft und Technik in Forschung und Lehre: Geistes- und Gesellschaftswissenschaften ebenso

wie Natur- und Ingenieurwissenschaften und Medizin. Sie ermöglicht Forschungsvorhaben in zukunftssträchtigen Gebieten und hilft wissenschaftlichen Institutionen, ihre Arbeitsstrukturen zu verbessern.

Die VolkswagenStiftung ist keine Unternehmensstiftung. Nach dem Zweiten Weltkrieg wurden von mehreren Seiten Ansprüche auf das Volkswagenwerk in Wolfsburg erhoben, doch es gab keinen eindeutigen Eigentümer. Nach langen Auseinandersetzungen in den 1950er-Jahren einigten sich die Bundesrepublik Deutschland und das Land Niedersachsen, die Volkswagenwerk GmbH in eine Aktiengesellschaft umzuwandeln und aus dem Erlös eine selbstständige Stiftung zu gründen – die VolkswagenStiftung.

deutschen Universitäten zum damaligen Zeitpunkt noch nicht das strategische Instrumentarium des aktiven Rekrutierens beherrschten. Zum Teil hatten sie auch nicht die Mittel, diese hochkarätigen Forscher zu halten. Das hat sich in jüngster Zeit durch die Exzellenzinitiative der Bundesregierung und der Länder erfreulicherweise verändert.

bdw: Welche Erwartungen verbinden Sie in diesem Zusammenhang mit der Initiative Evolutionsbiologie, Frau Hartmann?

HARTMANN: Es geht hier nicht nur darum, guten jungen Wissenschaftlern eine Perspektive in unserem Land zu geben. Defizite entstehen schon früher. Denn selbst Abiturienten mit einem Leistungskursus Biologie haben von Evolutionsbiologie leider meist wenig Ahnung. Deshalb haben wir im Rahmen der Initiative eine Ausschreibung zu innovativen Ausbildungskonzepten aufgelegt. Die hier ausgewählten neuen Studiengänge sind hervorragend angelaufen, und die von uns geforderte Vernetzung der Hochschulen hinsichtlich der Studienangebote funktioniert bereits sehr gut. Mehr noch: Endlich interessieren sich junge Evolutionsbiologen aus dem Ausland für Positionen in Münster, Leipzig, Jena oder München.

bdw: Noch vor wenigen Jahren wurde beklagt, dass es in Deutschland viel zu wenig private Wissenschaftsförderer gibt. Das ändert sich derzeit erfreulicherweise. Erwächst der VolkswagenStiftung dadurch Konkurrenz?

KRULL: In der Tat ist mehr als die Hälfte der etwa 15000 deutschen Stiftungen nach 1990 gegründet worden. Generell begrüße ich diese Entwicklung sehr, weil sich dadurch die Vielfalt der Möglichkeiten deutlich erhöht. Die VolkswagenStiftung ist dabei oft als Ratgeber gefragt, um die Dinge professionell zu gestalten. Allerdings fördern nur 15 Prozent der Stiftungen die Wissenschaft. Und über die Hälfte des Fördervolumens für wissenschaftliche Zwecke kommt von lediglich sechs Stiftungen und dem Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft.

bdw: Nochmals zur Konkurrenz. Werden Ihre Mitarbeiter verstärkt abgeworben?

KRULL: Die Fluktuation hält sich in Grenzen. Manche Abgänge sehe ich positiv. Wenn jemand bei uns einen so guten Job gemacht hat, dass er dann als Leiter der Strategieabteilung von einer Hochschule abgeworben und Berater bei der nächsten Etappe der Exzellenzinitiative wird, bestätigt das unsere Arbeit.

bdw: Die VolkswagenStiftung fördert seit 47 Jahren. Was hat sich in dieser Zeit vor allem verändert?

KRULL: Am Anfang hat die Stiftung erst einmal ihren Standort im deutschen Wissenschaftssystem gesucht, denn eine private Förderung gab es damals ja kaum. So begann die VolkswagenStiftung erst einmal damit, Infrastruktur zu finanzieren – beispielsweise das 100-Meter-Radioteleskop am Effelsberg. Auch das Deutsche Krebsforschungszentrum in Heidelberg, die Gesellschaft für Biotechnologische Forschung in Braunschweig und das Hochschulinformationssystem in Hannover wurden von der VolkswagenStiftung initiiert. Weiterhin haben wir damals Anreize gesetzt, um prominente Persönlichkeiten der modernen Biologie nach Deutschland zu holen – etwa Max Delbrück nach Köln. Anfang der Siebzigerjahre begann die VolkswagenStiftung, ihre Rolle in Richtung Schwerpunktkonzepte zu verändern. In den Neunzigerjahren fokussierten wir uns dann stärker auf die Förderung exzellenter Personen.

bdw: Welche persönlichen Lehren haben Sie aus der Fördertätigkeit bei der VolkswagenStiftung gezogen?

KRULL: Anders als so mancher Verantwortliche in US-Stiftungen bin ich der Auffassung, dass ein behutsamer Aufbau einer Förderung wirkungsvoller ist, als die Mittel voll auf ein einziges Projekt zu konzentrieren. Wenn wir beispielsweise in der Evolutionsbiologie gleich mehrere neue Institute ins Leben gerufen hätten, würden wir vermutlich auch eine Reihe von schwächeren Wissenschaftlern fördern, weil Positionen ungeachtet der wirklichen Qualifikation besetzt worden wären.

bdw: Wer bei einer Stiftung arbeitet, hat es geschafft: halber Stress, doppeltes Einkommen und eine Lebensstellung. Oder sieht das bei der VolkswagenStiftung etwa anders aus, Frau Hartmann, Herr Krull?

HARTMANN: Ich habe einen attraktiven Arbeitsplatz mit interessanten Inhalten. Doch das mit dem halben

Stress ist leider eine Mär. Kommen Sie einmal vorbei, wenn ich mehrere Dutzend Förderanträge auf dem Schreibtisch habe und die binnen weniger Tage zu bearbeiten sind.

KRULL: Die VolkswagenStiftung versteht sich nicht als Ruhezone für Personen, die sich schon im öffentlichen Dienst gestresst fühlen. Wer die Arbeit in einer Stiftung ernst nimmt, hat einen vollen Terminkalender. Wenn wir nicht ständig neue Förderinitiativen, die gut ankommen, auf die Beine stellten, ginge die Reputation der VolkswagenStiftung sehr schnell in den Keller. Und das will ja wohl niemand. ■

”

Selbst Abiturienten mit Leistungskursus Biologie haben von Evolutionsbiologie meist wenig Ahnung



KIEL BLÜHENDES PLANETARIUM

Wissenschaftler entdecken das Planetarium neu und laden zu einer 3-D-Tour durch die Evolution der Orchideen ein.

von Thomas Willke

FÜR DAS HUMMELMÄNNCHEN auf Brautschau ist sie die absolute Traumfrau. Ihre Körperformen haben perfekte Maße. Und dann erst die Haare, die Farbe und der Duft. Alles ist vollkommen. Das Männchen nähert sich der Verehrten und lässt sich nach Insektenart auf ihrem Rücken nieder. Doch alles, was es vorfindet, ist eine Mogel-

packung – das Blendwerk einer Orchidee. Die Pflanze nutzt den Sexhunger der Hummel, um selbst Sex zu betreiben. Während nämlich das Männchen seine vermeintliche Herzensdame inspiziert, klebt ihm die Blüte ein Paket Pollen in den Nacken. Diese „Pflanzenspermien“ wird es bald zu einer anderen Orchideenblüte transportieren

und die Pflanze damit befruchten. Auch sie wird dem Hummelmann vorgaukeln, die tollste Frau der Welt zu sein. Und er wird wieder darauf hereinfallen.

„Das ist nur ein Trick von vielen“, sagt Dr. Martin Nickol, Kustos am Botanischen Garten der Universität Kiel. „Orchideen ha-



Extrem sinnlich: Eine innovative Präsentationstechnik erzeugt für die Zuschauer die Illusion, wie ein Insekt in die Blüte einzutauchen.

ben eine schier unerschöpfliche Zahl an Tricks entwickelt, um die Blütenbestäubung sicherzustellen.“ Nicht zuletzt deswegen waren die Pflanzen für Charles Darwin auf seiner Reise mit der „Beagle“ eine entscheidende Inspirationsquelle für seine Theorie über die Entstehung der Arten. „Sie haben mich mehr fasziniert als fast alles

andere in meinem Leben“, schrieb er später. Es ist die Faszination dieser Vielfalt, die Martin Nickol und Eduard Thomas, Direktor des Kieler Planetariums, einem breiten Publikum vermitteln wollen – mit einer ungewöhnlichen Idee: Für das Darwin-Jahr haben sie eine Show entwickelt, in der sie die Schönheit der Blüten wirken lassen, um

zu demonstrieren, wie Evolution funktioniert. Das Besondere: Die Show wird nicht auf eine Leinwand projiziert, sondern in die Kuppel des Planetariums. Hier kann man selbst winzige Details aus der Natur in starker Vergrößerung dreidimensional erleben – fast wie eine Hummel, die in eine Blüte hineinfliegt.

DIE TRICKS DER ORCHIDEEN

Hinter der Schönheit ihrer Blüten steckt ein knallharter Konkurrenzkampf. Orchideen locken Insekten, aber auch Kolibris und Fledermäuse an, damit diese die Gene der Pflanze in die nächste Generation bringen. Nur wenige Orchideen setzen dabei auf das Prinzip des Gemischtwarenladens und locken Insekten verschiedener Arten an. Diese Blüten werden zwar von vielen Tieren besucht, aber die Gefahr ist groß, dass die Pollen nie ihr Ziel erreichen, weil es schlicht zu viele attraktive Blüten auf der Welt gibt und das Insekt vielleicht nie wieder die gleiche Art besucht.

Darum sind die meisten Orchideen Spezialisten. Manche setzen sogar nur auf eine einzige Insektenart und sperren andere aus. Dazu gehört auch die Pflanze mit der längsten Orchideenblüte überhaupt: der Weiße Stern von Madagaskar (*Angraecum sesquipedale*). Sie hat einen 40 Zentimeter tiefen Sporn. Nur eine einzige Insektenart, ein Nachtfalter mit einer 40 Zentimeter langen Zunge, kann aus diesem tiefen Kelch Nektar schlürfen. Charles Darwin hat die Existenz eines solchen Insekts übrigens bereits in den 1860er Jahren vorausgesagt, als er den Stern von Madagaskar zum ersten Mal sah. 1903 wurde der Schmetterling dann tatsächlich entdeckt – und erhielt den Na-

men *Xanthopan morgani praedicta* (lateinisch *praedictus* = der Vorausgesagte).

Die Anpassung ist auf beiden Seiten beeindruckend. Nicht nur, weil die Formen perfekt aufeinander abgestimmt sein müssen, sondern weil zudem häufig nur ein kleines Zeitfenster für die Befruchtung zur Verfügung steht – viele Insekten haben nur eine kurze Lebensspanne. Daher nutzen

die Pflanzen und Tiere die gleichen Umweltreize, nämlich Temperatur oder Tageslänge, um genau zur selben Zeit zu blühen beziehungsweise zu schlüpfen.

Die Folge des Wettbewerbs um die besten Bestäuber: Orchideen sind die artenreichste Pflanzengruppe der Welt. Über 25000 Arten gibt es, und jede zehnte Blütenpflanzenart ist eine von ihnen.



F. Lanting / Agentur Focus; The Natural History Museum, London



Darwin hat's gewusst: Zum Weißen Stern von Madagaskar (links) gehört ein Bestäuber mit Riesennrüssel. Erst nach Darwins Tod wurde der Schmetterling (rechts) entdeckt.

Sternenwelten kann man seit fast hundert Jahren so abbilden, aber Pflanzen, Tiere, ganze Geschichten? Das ist neu und auch erst durch moderne Projektoren und Computertechnik möglich geworden. Bei vielen seiner Kollegen stieß Thomas mit seinem Konzept auf begeistertes Interesse: Inzwischen wollen bereits gut ein Dutzend Planetarien die Evolutionsshow übernehmen. „Sie sind auf der Suche nach neuen Inhalten für ihre Kuppeln, um sich neben den Sternenbegeisterten ein neues Publikum zu erschließen“, sagt Thomas. „Mit dieser Methode erreichen wir auch junge Leute. Und was man hier erlebt, ist einzigartig. Das



C. Edelhoff für bbw

kann man im Gegensatz zum Kino nicht zu Hause reproduzieren.“

DIGITALES KUPPELTHEATER

„Full-dome-Technologie“ heißt die Technik und „Immersion“ die Präsentationsmethode, bei der man sich nicht mehr vor, sondern mitten in den Inhalten befindet. Kiel ist der

richtige Ort, um solch ein Projekt in die Tat umzusetzen. Denn als man Anfang des Jahrhunderts das Planetarium neu baute, drängte Direktor Thomas auch auf eine inhaltliche Neuausrichtung. Mit Erfolg: Aus einer reinen Sternenshow wurde ein digitales Kuppeltheater und ein Forschungs-

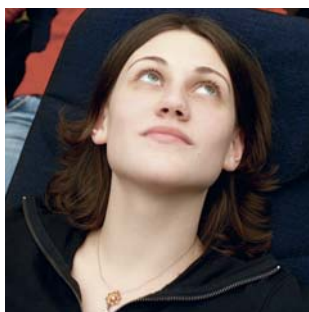
und Experimentierlabor für multimediale Präsentationen im dreidimensionalen Raum. Es war die erste derartige Institution mit der dazu notwendigen Technik in Europa. Und die brauchte natürlich einen neuen, passenden Namen. So wurde aus dem Planetarium der Mediendom. Er steht mitten auf dem Campus der Fachhochschule Kiel.

Ralph Heinsohn hat bis vor Kurzem hier als Student geforscht und arbeitet jetzt als Mediendesigner an der Evolutionsshow mit: „An einem normalen Planetarium wäre das alles nicht umzusetzen gewesen“, betont er. Ihn verbindet viel mit dem Mediendom. „Wir Studenten hatten immer einen Schlüssel zum Mediendom und haben nachts, wenn keine Zuschauer da waren, unsere neuen Projekte ausprobiert und herumexperimentiert. Das war schon sehr



Biene im Anflug: Wie bei dieser Orchideenart aus Costa Rica sind Blüte und Bestäuber durch Koevolution perfekt aufeinander abgestimmt. Das gilt nicht nur für die Körperformen von Tier und Pflanze, sondern auch für den Zeitpunkt ihrer Begegnung.

spannend, wenn man das, was man zuvor auf dem Computerbildschirm zusammengebaut hatte, auf einmal in einer 360-Grad-Projektion erlebt.“ Viel hätten er und seine Kommilitonen dabei gelernt: „Geschichten für den Mediendom brauchen eine ganz eigene Dramaturgie.“ Denn Filmprojektionen in einer Kuppel sind technisches und ästhetisches Neuland, in das sich bisher nur wenige gewagt haben. Es reicht nicht aus, die Bilder normaler Filme so zu verzerren, dass die Bildpunkte für die Kuppelprojektion richtig liegen. Anders als im Kino sitzt der Zuschauer nicht vor einer Leinwand, sondern mitten im beziehungsweise unter dem Geschehen. Er schaut auf die Welt aus der Perspektive einer Ameise. „Man darf den Zuschauer psychisch nicht so stark belasten wie im normalen Kino. Heftige Schwarz-Weiß-Wechsel können regelrecht schmerzen. Auch Gesichter dürfen nicht zu groß dargestellt werden, da unser Gehirn sonst den Gesichtsausdruck nicht interpretieren kann“, erklärt Peter Hertling. Er war früher Dokumentarfilmer beim ZDF und forscht jetzt als Professor der Fachhochschule Kiel an einem neuen „360°-Paradigma“, um Bildergeschichten in Plane-



C. Edelhoff für bfw

tarien zu erzählen. Dazu gehört auch der richtige Schnittrhythmus – also wie lange ein Bild gezeigt wird, bis es vom nächsten abgelöst wird: Dieser muss deutlich langsamer sein als bei normalen Film- oder Fernsehproduktionen, dauert es dort doch oft nur vier Sekunden, bis der nächste Schnitt kommt. In der Kuppeldarstellung würde das den Betrachter völlig verwirren, denn hier gibt es viel mehr zu entdecken – und dafür braucht der Zuschauer Zeit. Manches spielt sich in den Augenwinkeln ab. Einige Aktionen beginnen sogar hinter dem Betrachter und gelangen dann erst ins Zentrum der Aufmerksamkeit.

Für den Zuschauer bedeutet dies ein extrem sinnliches Erleben. Er kann wie ein Insekt in die Orchideenblüte hineinfahren, fast spüren, wie der Rand des Blütenkelchs hinter ihm verschwindet – und vielleicht fasst er sich dann ja in den Nacken, um zu überprüfen, ob die Blüte nicht doch ein Pollenpaket dort festgeklebt hat. ■

WER – WAS – WANN – WO?

DIE SHOW IM MEDIENDOM

Die Orchideen-Show startet am **18. Juni 2009**.
Mediendom der Fachhochschule Kiel
Sokratesplatz 6, 24149 Kiel
Servicetelefon: 0431/210 174 1
dienstags bis freitags 8.30–11 Uhr
E-Mail: service@mediendom.de
www.mediendom.fh-kiel.de

BOTANISCHE FÜHRUNGEN

Spezialführungen zum Darwin-Jahr vertiefen die Inhalte der Mediendom-Veranstaltungen:
Botanischer Garten der
Christian-Albrechts-Universität Kiel
Am Botanischen Garten 1–9, 24118 Kiel
Anmeldung: 0431/880-4275 und -4276
www.uni-kiel.de/Botanik/botgar.html

DIE BETEILIGTEN WISSENSCHAFTLER

Eduard Thomas
Direktor des Mediendoms
Fachhochschule Kiel
Zentrum für Multimedia/Mediendom
E-Mail: eduard.thomas@fh-kiel.de

Peter Hertling
Professor AV-Produktion
Fachhochschule Kiel
E-Mail: peter.hertling@fh-kiel.de

Dr. Martin Nickol
Kustos Botanischer Garten
Universität Kiel, Botanisches Institut
E-Mail: mnickol@bot.uni-kiel.de

IMPRESSUM

EVOLUTION!

Eine Sonderpublikation von bild der wissenschaft in Zusammenarbeit mit der VolkswagenStiftung, Hannover

HERAUSGEBERIN: Katja Kohlhammer

VERLAGSLEITUNG: Joachim Bettinger

VERLAG: Konradin Medien GmbH

Ernst-Mey-Straße 8, 70771 Leinfelden-Echterdingen

CHEFREDAKTEUR: Wolfgang Hess

PROJEKTEAM (TEXT): Judith Rauch (Projektleitung),
Wolfgang Hess, Ilka Lehnen-Beyel

GRAFISCHE GESTALTUNG: Karl Marx

BILDREDAKTION: Susanne Söhling-Lohnert,
Ruth Rehbock

REDAKTION VOLKSWAGENSTIFTUNG: Christian Jung

VERTRIEB: Rüdiger Eichholz

DRUCK: Konradin Druck GmbH

Kohlhammerstr. 1-15, 70771 Leinfelden-Echterdingen

ERSCHEINUNGSDATUM: März 2009

Weitere Exemplare von „Evolution!“

können Sie anfordern bei:

Leserservice bild der wissenschaft

Tel.: 01805-260 155

leserservice@wissenschaft.de

TÜBINGEN DARWIN ROCKS!



Ein Musikstück entsteht durch Evolution. Ein Video thematisiert den Kampf um die Liebe. Passende T-Shirts gibt es auch. Der poppigste Beitrag zum Darwin-Jahr kommt aus Tübingen.

von Judith Rauch

GEHT ES DIESEM MANN immer nur um Sex? Keineswegs. Die asexuelle Fortpflanzung interessiert ihn ebenso. Ganz besonders aber haben es ihm die Zwitter angetan – dem Zoologen Nico Michiels, Professor für die Evolutionsökologie der Tiere an der Universität Tübingen. Die untersucht der 47-jährige Fortpflanzungs-Experte bereits seit 15 Jahren.

„Zwittertum“, erklärt Michiels, „scheint auf den ersten Blick eine Ideallösung zu sein: die ultimative sexuelle Gleichheit, alles für alle, jeder mit jedem.“ Doch wenn Zwittertum so paradiesisch wäre, warum kommt es dann vorwiegend bei Strudelwürmern, Schnecken, Saugwürmern und Egel vor – und nur bei ganz wenigen Fischen? Warum geht es bei der Paarung von Zwittern oft so brutal zu – etwa mit Spermien-Injektionen direkt durch die Haut wie bei manchen Plattwürmern? Und warum hat sich das Sex-Modell mit zwei getrennten Geschlechtern in der Evolution auf breiter Front durchgesetzt? Auf solche Fragen sucht und findet Nico Michiels Antworten. Er schöpft sie aus Tierversuchen, aus Tauch-Exkursionen, aus Modellrechnungen im Computer und sogar aus Experimenten mit kleinen Robotern – Robotern, die sich fortpflanzen.

Obwohl es also nicht ständig nur um Sex geht im 5. Stock im Gebäude E auf dem Campus der Tübinger Naturwissenschaftler, ist das Fachgebiet des gebürtigen Belgiers Michiels sexy genug, um Studenten anzulocken. „Bei der Fortpflanzung gibt es alles, was Biologie spannend macht“, sagt Michiels. Kampf, Tauschhandel, Betrug, Verstümmelung und Mord bei der Kopulation – das Tierreich ist voll von krassen Beispielen. Aber auch Zärtlichkeit und Kooperation bei Nestbau und Brutpflege kann man finden. Fortpflanzung ist ein zentraler Schauplatz der Evolution. Denn: „Ohne Fortpflanzung kein Leben“, bringt es Michiels auf den Punkt. Wenn man Student ist, im fortpflanzungsfähigen Alter, vielleicht sogar gerade auf Partnersuche, dann ist das natürlich ein interessantes Gebiet.

Und dann kommt man auch auf ausgefallene Ideen zum Darwin-Jahr: Ein Musikstück soll entstehen. „Es geht in Richtung Pop“, sagt Gregor Schulte, der Techniker, der zum Kernteam des Tübinger Projekts „Darwin Rocks!“ gehört. Der Popsong wird nicht komponiert, wie es Dieter Bohlen und Kollegen machen – das wäre ja zu einfach. Bei den Evolutionsbiologen soll sich die Musik evolutionär aus einer musikalischen Ursuppe heraus entwickeln. Die im Computer

entstehenden Melodienketten heißen hier „Tunomes“, angelehnt an das englische Wort „genome“, das die Summe der Gene eines Organismus beschreibt.

Rund hundert dieser Tunomes von vier bis acht Takten sollen sich herausbilden. Die wollen die Tübinger auf ihrer Website www.darwinrocks.de ins Netz stellen, wo die Musik sich fortpflanzt und mutiert, also Varianten bildet. Und dann sollen die Nutzer entscheiden, was aus der Ursuppe wächst. „Der Zuhörer stellt die Umwelt dar“, erklärt der Bioinformatik-Student Sebastian Rhein-

WER – WAS – WO?

DIE WEBSITE DES PROJEKTS

Auf der Website

www.darwinrocks.de

findet man stets aktualisierte Infos zum Projekt, die Musik, die Videos und die T-Shirts.

DIE BETEILIGTEN WISSENSCHAFTLER UND TECHNIKER

Das Kernteam besteht aus

Suska Sahn, Gregor Schulte, Johannes Faber und Professor Dr. Nico Michiels
Universität Tübingen

Lehrstuhl Evolutionsökologie der Tiere

E-Mail: johannes.faber@uni-tuebingen.de



Da rocken selbst die alten Knochen: Das Kernteam der Tübinger Evolutionsbiologen – von links: Johannes Faber, Suska Sahm (liegend), Nico Michiels und Gregor Schulte – inmitten fossiler Höhlenbären in der paläontologischen Schausammlung der Universität.

necker. Der „User“ bewertet die entstandenen Melodien mit „sehr gut“, „gut“, „mittel“ oder „schlecht“ – und sorgt so für eine Vermehrung der schöneren musikalischen Motive in der nächsten Generation.

CASTING FÜR EINE LOVE STORY

Klingt kompliziert? Nun, vermutlich muss man es erst einmal ausprobieren. Den Freunden der evolutionären Popmusik winkt am Ende ein Bonbon: Der evolvierte Song wird mit einem Video angereichert. Es trägt wie das ganze Projekt den Arbeitstitel „Darwin

Rocks!“. Ein Drehbuch gibt es schon, und Schauspieler wurden auch gecastet.

Die Story des Kurzfilms? Nun, alles soll nicht verraten werden. Nur so viel: Es wird eine Liebesgeschichte sein. Die Botschaft ist schlicht, dafür aber wissenschaftlich abgesichert: Die Liebe siegt! „Die natürliche Selektion dreht sich nämlich nicht direkt um den Kampf ums Überleben“, formuliert es das „Darwin Rocks!“-Team auf seiner Website, „sondern es ist die Fortpflanzung, die Sexualität, kurz: die Liebe, die zählt.“

Dem wäre eigentlich nichts hinzuzufügen. Außer dass man bei „Darwin Rocks!“ im Jahr 2009 natürlich noch mehr Videos sehen kann über Fortpflanzung und wie sie sich in der Naturgeschichte entwickelt hat. Nicht nur menschliche, auch tierische Akteure führen Lehrreiches vor. Dafür sorgen unter anderem der Zoologie-Doktorand Johannes Faber, der das Projekt koordiniert, und die Doktorandin Suska Sahm, die auch die roten T-Shirts gestaltet hat: Darwin Rocks! Mit Sonnenbrille und Ausrufezeichen. ■

MÜNCHEN

PICCOLINA UND DER ANFANG DES LEBENS



Die Evolution wird zur Hauptdarstellerin in Trickfilmen, Videos und Animationen. Mit dabei: Schnecken, Ameisen und ein Wassermolekül namens Piccolina.

von Karin Hollricher

MALAYSIA, 30 KILOMETER NÖRDLICH der Hauptstadt Kuala Lumpur, im August 2008: Im Dunkeln stolpern zwei Münchner Biologen und ein Filmproduzent aus dem US-Bundesstaat Colorado durch den Dschungel. Es ist heiß im Tal des Flusses Gombak. Schlangen gleiten über den Weg, aus dem Urwald tönen seltsame Geräusche. Die drei schwitzen in ihren Gummistiefeln, die sie der lästigen Blutegel wegen tragen. Schwer beladen mit Kameras, Kabeln, Lampen und Autobatterien kämpfen sie sich durchs Unterholz.

Ihre Mission: die Suche nach Ameisen – nicht irgendwelchen, sondern einer Art namens *Leptogenys distinguenda*. Diese nachtaktiven Tieren gehören zu den Treiberameisen, den Wanderburschen unter den Ameisen, die es nie lange an einem Ort hält. Das Filmteam sucht nach einer Kolonie, die gerade im Begriff ist umzuziehen. Das Spannende daran: Diese Ameisenart nimmt nicht nur ihren Nachwuchs und diverse Vorräte mit, sondern auch winzige Schnecken samt deren Häuschen. Warum die Ameisen das tun, war bis vor Kurzem völlig rätselhaft. Erst vor sechs Jahren entdeckte Dr. Volker Witte, Biologe an der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) in München, das eigenartige Ameisen-Schnecken-Gespann. Inzwischen fand er heraus, dass die Schnecken eine schleimige

Substanz absondern, die die Ameisen dazu bewegt, sie bei jedem Umzug mitzunehmen – obwohl die Kriechtiere den Insekten das Futter wegfressen.

Für das geplagte Filmteam – die Biologin Marion Hartl, den Amateurfilmer und Biologen Robert Sigl sowie den Filmproduzenten Brant Backlund – hat sich der Aufwand



G. Macagno / P. Arbogast / Y. Mahé / CNRS / CNRS



Vulkane speien Feuer, Meteoriten schlagen ein: Das ist die Zeit, in der die ersten Zellen entstehen und sich teilen. Wassermolekül Piccolina (rotes Gesicht) ist Augenzeuge.

Den Schnecken bringt das Leben in der Kolonie offensichtliche Vorteile: Die wehrhaften Ameisen schützen sie vor Feinden und sorgen für Nahrung. Da Ameisen Fleischfresser sind, haben sich auch die Schnecken, eigentlich Vegetarier, auf Fleisch umgestellt. Aber die Ameisen – werden sie von den Schnecken nur ausgebeutet? Oder haben auch sie etwas von dem Deal? Parasitismus oder Symbiose? Das ist noch immer ungeklärt.

gelohnt: Aus dem Ausflug in den Dschungel ist ein spannendes Video hervorgegangen. Zu sehen ist es auf der Website www.evolution-of-life.com, ebenso wie zwei andere Filme, die aktuelle Forschung von Evolutionsbiologen zeigen. Aber nicht nur Dokumentationen sind auf der Plattform zu finden, sondern auch interaktive Animationen und Zeichentrickfilme rund um die Evolution und Charles Darwin – insgesamt sechs an der Zahl.

Entworfen haben die Website Dr. Pleuni Pennings von der Ludwig-Maximilians-Universität in München und Dr. Yannick Mahé vom französischen Centre National de Documentation Pédagogique (CNDP) bei Poitiers. Dabei wurden sie von der VolkswagenStiftung mit rund 100 000 Euro unterstützt. Pennings erzählt: „Wir haben nach Möglichkeiten gesucht, Schülern im Alter von 13 bis 16 Jahren die Lehre von der Evolutionstheorie auf verständliche, witzige Weise wissenschaftlich korrekt näherzubringen. Für diese Altersgruppe erschien uns das Internet am besten geeignet.“

ZWEI PRAKTIKERINNEN AM WERK

Im Schulunterricht behandeln Jugendliche dieses Alters Fragen wie: Was weiß man darüber, wie die heutige Artenvielfalt entstand? Wie gelangte Charles Darwin zu seiner Theorie von der Evolution? Wie wurden seine Erkenntnisse aufgenommen? Und welche bisher bekannten fossilen Funde stützen die Theorie der Evolution? Hier knüpften Pennings und Mahé an. Die beiden Frauen sind keine Neulinge auf dem Gebiet der künstlerisch gestalteten Wis-



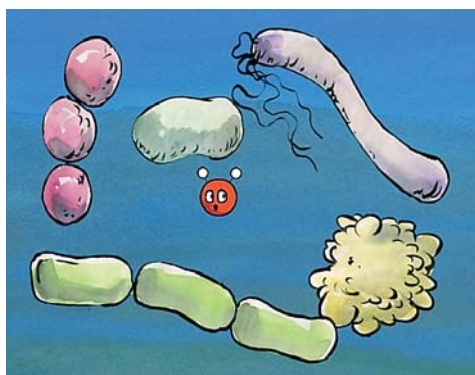
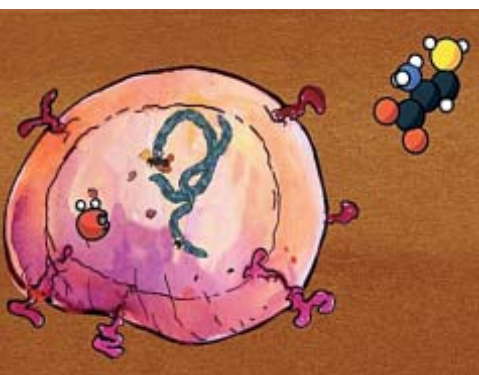
Pleuni Pennings (links) und Yannick Mahé wissen, wie man Jugendliche multimedial anspricht. Und das in drei Sprachen: Deutsch, Englisch und Französisch.

sensvermittlung. Pennings erhielt sie einen Preis. Für die „Evolution-of-Life“-Website produzierte Mahé drei Trickfilme – einen davon in Zusammenarbeit mit der französischen Forschungsorganisation CNRS.

Eine ihrer Hauptdarstellerinnen ist das weibliche Wassermolekül Piccolina. Piccolina ist schon über vier Milliarden Jahre alt und erzählt, dass sie einst mit einem Asteroiden in einem Block gefrorenen Wassers durchs All flog. Nachdem der Himmelskörper auf der heißen Erde aufgeschlagen war, schmolz das Wasser, und die neugierige Piccolina begann sich umzuschauen. Aber welch ein Pech: Irgendwann saß sie in einer

Life“-Website zu Hause, sie geistern aber auch durch YouTube und andere Filmplattformen und werden an die Veranstalter von Wissenschaftsfestivals und an Museen verliehen. „Noch bevor die Filme überhaupt fertig waren, haben sich viele dafür interessiert“, erzählt Pennings begeistert. Die Trickfilme, die Animationen und die Website sind in drei Sprachen verfügbar: Deutsch, Englisch und Französisch.

Nicht zuletzt sollen die Schnecken, die Ameisen, Piccolina und die übrigen Filmstars Einzug in die Schulen halten. Deshalb hat eine Gruppe um den Biologen Marcus Hammann vom Institut für Didaktik der Biologie an der Universität Münster weiteres, zu der Website passendes Unterrichtsmaterial kreiert. Auch diese Arbeit wurde von der VolkswagenStiftung finanziert. ■



sensvermittlung. Pennings, selbst Evolutionsbiologin, kommt aus den Niederlanden, wo sie sich zwischen Diplom- und Doktorarbeit vier Jahre lang damit beschäftigte, wie man naturwissenschaftliche Bildung Schülerinnen und Schülern interessant vermittelt. Eigens zu diesem Zweck gründete sie mit Kollegen die Firma „De Praktijk“. Die Biologin Mahé machte nach mehrjähriger Forschungstätigkeit eine Ausbildung zum Thema 2-D- und 3-D-Animationstechniken. Mit Erfolg: Für einen ihrer Trickfilme über Einstein und die spezielle Relativitäts-

Kugel aus organischen Molekülen fest – der Urzelle. „Nun, da das alles schon sehr lange her ist, kann ich mich nicht mehr so gut an alle Einzelheiten erinnern. Aber die Wissenschaftler sagen, dass das Leben sehr wahrscheinlich so begonnen hat“, beschließt Piccolina ihre Geschichte.

Mahé nimmt die Zuschauer nicht nur in die Ursuppe mit, sondern lässt sie auch teilhaben an der Weltreise von Charles Darwin und führt sie schließlich in die Gegenwart. Die Videos sind zwar auf der „Evolution-of-

WER – WAS – WANN – WO?

DIE WEBSITE DES FILMPROJEKTS

www.evolution-of-life.com

DIE BETEILIGTEN WISSENSCHAFTLER

Dr. Pleuni Pennings
Ludwig-Maximilians-Universität München
Biozentrum Martinsried
E-Mail: pennings@lmu.de

Dr. Yannick Mahé
Centre National de Documentation
Pédagogique (CNDP)
E-Mail: y.mahé@cell-action.com

Verantwortlich für das Unterrichtsmaterial:

Prof. Dr. Marcus Hammann
Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Zentrum für Didaktik der Biologie
Hindenburgplatz 34, 48143 Münster
E-Mail: hammann.m@uni-muenster.de

DAS UNTERRICHTSMATERIAL

wird in den Jahren 2009 und 2010
nach und nach auf der Website
www.evolution-of-life.com bereitgestellt.

KÖLN

MIT DARWIN IN DER STRASSENBAHN



Fünf Jahre fuhr Charles Darwin mit einem Vermessungsschiff um die Welt – dann hatte er genügend Eindrücke gesammelt, um die Geschichte der Natur neu zu schreiben. Kölner Bürger und Touristen müssen 2009 nur die Straßenbahn nehmen, um Evolution zu erfahren.

von Nadine Eckert

IN EINEM ALTEN FABRIKGEBÄUDE im Stadtteil Mülheim, in dem die Firma Magirus-Deutz einst Dieselmotoren für Lastwagen und Busse produzierte, haben sich Studentinnen und Studenten der Universität zu Köln ein Künstleratelier eingerichtet. Die Wände sind gepflastert mit großen Leinwänden. Darauf tummeln sich bunte Welensittiche und Archäopteryxe, eine blonde Eva lockt Charles Darwin mit einem Apfel, und leuchtend blaue Chromosomen schillern im XXL-Format. Betreut von dem Kölner Maler Volker Saul und der Kunstprofessorin Silke Leverkus schafften die rund zwanzig zukünftigen Kunstlehrer hier in zahllosen Abendstunden, was von April 2009 an – auf die Außen- und Innenwände eines Bombardier Niederflurwagens K4000 gebannt – durch die Straßen der Stadt fahren wird: Evolutions-Motive, verführerisch und riesengroß.

„Der von den Studenten gestaltete Straßenbahnwagen wird im ganz normalen Linienverkehr eingesetzt“, erklärt Dr. Daniel Dreesmann. Der Biologiedidaktiker und Privatdozent an der Universität zu Köln hat

sich das ambitionierte Projekt ausgedacht. Es folgt dem bewährten didaktischen Prinzip, dass der Lehrer seine Schüler da abholen sollte, wo sie stehen. In Köln warten täglich 180000 Menschen an der zentralen Haltestelle Neumarkt, damit die Straßenbahn sie ins Büro, in die Schule oder zu den



Evolution und Medizin – hier aus Sicht der Kunststudentin Janine Brunow.

Sehenswürdigkeiten der Domstadt bringt. Diese Menschenmassen will Daniel Dreesmann abholen. Und dafür hat er sich die Unterstützung des Künstlers, der Kunstprofessorin und weiterer Mitstreiter gesichert. So stellen die Kölner Verkehrsbetriebe AG den Straßenbahnwagen, die Kölner Außenwerbung GmbH hilft bei der technischen Umsetzung, der Verein „KölnPUB – Publikum und Biotechnologie“ übernimmt die Öffentlichkeitsarbeit und erarbeitet Unterrichtsmaterial zum Thema.

Schon von Weitem wird zu sehen sein, dass da etwas Außergewöhnliches angefahren kommt. „Die Bahn soll aber nicht nur aus der Ferne auffällig sein“, verspricht Volker Saul. „Sie wird auch für jemanden, der direkt davor steht, kleine, interessante Details bieten.“ Deshalb entstehen im Mülheimer Atelier nicht nur große, sondern auch viele kleine Kunstwerke. Diese werden ab fotografiert, zu einer Collage zusammengesetzt und anschließend auf Klebefolie gedruckt, später dann an den Außenwänden und Teilen der Fenster des Straßenbahnwagens fest angebracht.

Alle Fotos: K. Schöne für baw



So nimmt die Darwin-Bahn Gestalt an: Unter der Leitung des Biologen Daniel Dreesmann (sitzend, von links), der Kunstprofessorin Silke Leverkus und des Künstlers Volker Saul macht sich eine Studententruppe ans Werk, die den Einsatz von Pinsel und Farbe nicht scheut.

„Von außen“, sagt Silke Leverkus, die am Institut für Kunst und Kunsttheorie der Universität zu Köln angehende Lehrer ausbildet, „soll die Bahn zum Kunstwerk werden. Sie soll überraschen, zum Angucken

einladen, Interesse wecken und neugierig machen auf das, was drinnen auf die Fahrgäste wartet.“ Dass es um Darwin und Evolutionsbiologie geht, wird von außen nicht sofort ersichtlich sein – und das könnte sich

sogar als Vorteil erweisen: „Wir wollen ja nicht nur Lehrer und Biologiestudenten ansprechen, die sich sowieso schon für Naturwissenschaft interessieren“, sagt Dreesmann. Er will vor allem niemanden ab-

AM NEUMARKT LIEGT DAS DEVON

Große Summen, lange Zeiträume: Das Verständnis setzt oft aus, geht es darum, entsprechende Spannen zu erfassen. Das gilt auch für die gewaltigen Zeiträume, in denen sich Evolution abspielt. „Der menschliche Geist kann einen Zeitraum von einer Million Jahren kaum voll erfassen“, schrieb schon Charles Darwin in seinem bekanntesten Werk „Origin of Species“ (Die Entstehung der Arten) im Jahr 1859.

Wie ergeht es dem Beobachter dann erst mit 400 Millionen Jahren? So weit zurück liegt das Erdzeitalter des Devons, und aus dieser Zeit stammen die ältesten

Gesteine des Kölner Umlands. Die Mitglieder des Kölner Projektteams wollen diese enorme Zeitspanne „erfahrbar“ machen.

Hierfür nutzen sie einfach die Fahrtzeit der Darwin-Bahn. Die Strecke von der zentral gelegenen Haltestelle Neumarkt bis zur Endhaltestelle Thielenbruch dient ihnen als Zeitachse für die Entstehung des Lebens. Bei einer Fahrtzeit von 40 Minuten wird eine Fahrtminute zehn Millionen Jahren entsprechen, die verschiedenen Erdzeitalter werden sich den an der Strecke befindlichen Haltestellen zuordnen lassen. Diese Zeitreise wird im Rahmen von Sonderfahrten zu

erleben sein, für die der Wagen mit Monitoren aufgerüstet wird. So werden die Fahrgäste – zum Beispiel Schulklassen – zu jedem Erdzeitalter Bilder sehen und über das Lautsprechersystem begleitende Informationen erhalten.

Der Zeitraum vom Präkambrium bis zum Ende des Silurs wird vor Fahrtbeginn vorgestellt. Am Neumarkt, an dem die Fahrt beginnt, liegt das Devon. Weiter geht es über Karbon, Perm, Trias, Jura und Kreide zum Tertiär. Am Ende der Zeitreise sind die Teilnehmer im Quartär angelangt, in dem auch der Mensch auf den Plan tritt.



Das Kölner Team hat sich in Arbeitsgruppen aufgeteilt, die sich immer wieder zum Gedankenaustausch treffen (links). Von den Fischen, die in deutschen Flüssen schwimmen, ließ sich Nora Ladwig zu ihrem Bild (Mitte) inspirieren. Auch ein Modellvogel belebt das Atelier.

NEUE GROPPEN IM RHEIN

In den vergangenen zwei Jahrzehnten wurde das Niederrheingebiet, das im Westen Nordrhein-Westfalens an die Niederlande grenzt, von Groppen neu besiedelt. Groppen sind Bodenfische; sie besitzen keine Schwimmblase. Am Tag halten sie sich im Schutz von Steinen auf und kommen erst nachts hervor, um auf die Jagd nach Insektenlarven und Würmern zu gehen. Die einzige einheimische Art ist die etwa zehn Zentimeter lange Mühlkoppe, zu erkennen an ihrem großen, breiten Kopf, den großen Augen und dem grauen, schuppenlosen Körper.

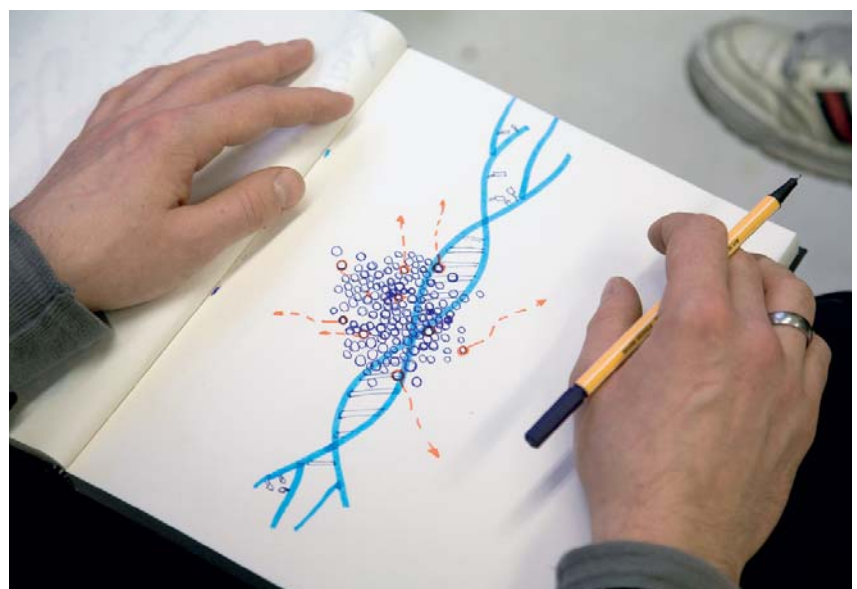
Der Niederrhein ist für diese Fische ein untypischer Lebensraum. Erst seit das Rheinsystem mit dem Flusssystem der Schelde, in der die Groppen heimisch sind, durch Kanäle verbunden ist, sind auch im Niederrhein Groppen zu finden. Wissenschaftler des Instituts für Genetik der Universität zu Köln und des Max-Planck-Instituts für Evolutionsbiologie in Plön fanden heraus, dass die zugewanderten Groppen Mischformen – sogenannte Hybride – darstellen, die auf Vorfahren aus dem Schelde- und Rheingebiet zurückgehen. „Es ist eher die Ausnahme, dass eine Art durch Hybridbildung aus zwei bestehenden Arten entsteht“, erklärt der Biologe Daniel Dreesmann. Doch eben dies geschieht offenbar zurzeit im Rhein bei Köln. Anhand der neuen Groppenart lässt sich in der Darwin-Bahn aufzeigen, dass „Evolution hier und heute passiert“, erläutert Dreesmann, „also praktisch unter den Füßen der Fahrgäste, wenn sie in der Bahn den Rhein überqueren.“

schrecken. „Wenn außen Evolution draufsteht, sagen manche doch gleich: Das interessiert mich nicht.“

Wer vom Bahnsteig aus noch keinen Verdacht geschöpft hat, weshalb sich „seine“ Bahn neuerdings mit Vögeln, Fischen und einem Herrn mit weißem Bart schmückt, wird im Inneren der Straßenbahn schnell Antworten finden. Decke, Fußboden, Wände und sogar die Sitzschalen des begehbaren Kunstwerks werden nicht nur künstlerisch zum Thema Evolution gestaltet, sie sollen auch der Wissensvermittlung dienen. „Der Straßenbahnwagen, der uns von den Kölner Verkehrsbetrieben zur Verfügung gestellt wird, verfügt über fünf Sitzbereiche, die jeweils durch Türen voneinander getrennt sind“, erklärt Dreesmann.

Jedem Sitzbereich hat die Kölner Projektgruppe ein Themengebiet zugeordnet. Genauer will der Biologe noch nicht verraten, nur so viel: Klassische Aspekte der Evolutionsbiologie werden sich hier ebenso finden wie Ergebnisse aus der aktuellen Forschung. „Wir wollen die Beispiele, die in jedem Schulbuch vorkommen, nicht ein weiteres Mal bringen.“ Tatsächlich wird das Kölner Projekt „Evolution erfahren“ völlig auf das evolutionäre Paradebeispiel der sogenannten Darwinfinken verzichtet. Stattdessen soll ein kleiner, gerade einmal zehn Zentimeter langer Rheinfisch seinen großen Auftritt bekommen (siehe Kasten: „Neue Groppen im Rhein“).

So ein kleiner Fisch wird niemanden erschrecken. Doch Dreesmanns Team will dem Kölner Bürger auf seinem Weg ins Bü-



Evolution und Zufall – das Thema lässt sich gut an der DNA-Doppelhelix illustrieren. Studie von Daniel Breininger für die Kölner Darwin-Bahn.



„Black Smoker“ (Schwarzer Raucher) heißt das Bild, über das hier Theresa Möhle (links) und Julia Benz diskutieren. Solchen heißen Quellen am Meeresgrund messen Forscher eine besondere Bedeutung bei der Entstehung des Lebens bei.



ro – im Durchschnitt fahren die Kölner täglich 15 Minuten mit der Bahn – durchaus auch „schwerere Kost“ zumuten: die Evolution von Krankheitserregern zum Beispiel. So sind für den Menschen gefährliche Bakterien, etwa der Tuberkulose-Erreger, oft eng verwandt mit harmlosen Bakterien. Oder mit Keimen, die Tiere krank machen. Auch wenn Bakterien gegen Antibiotika Resistenzen ausbilden, handelt es sich um einen evolutionären Vorgang. Werden Krankheiten und ihre Erreger vor einem evolutionären Hintergrund erforscht, kann dies zu neuen und besseren Therapien führen – so die gute Nachricht.

NEULAND EVOLUTIONS BIOLOGIE

Die Darwin-Bahn wird jedoch „kein fahrbares Lehrbuch“ sein, betont Dreesmann. Neben der künstlerischen Ausgestaltung des jeweiligen Themas sollen Texttafeln nur wenige prägnante Informationen liefern. Wer Lust auf mehr Wissen zum Thema Evolution hat, findet dieses beispielsweise bei den sogenannten „Darwin-Scouts“: Schülerinnen und Schüler des Kölner Gymnasiums Kreuzgasse werden vor allem zu Anfang des Projekts die Fahrten in der Darwin-Bahn begleiten, Fragen beantworten und Infoblätter verteilen. Wer es ganz ge-

nau wissen will, kann zu Hause am Computer die Website des Projekts aufsuchen und detailliert nachlesen, was es mit Evolution eigentlich auf sich hat. Bis es so weit ist, wird im Mülheimer Atelier unter Hochdruck gearbeitet. Silke Leverkus Studentin operiert sogar ihre Freizeit für das Projekt.

Doch interessiert sich jemand, der Kunst studiert, eigentlich für Evolutionsbiologie? „Herr Dreesmann hat für die Studierenden Einführungsseminare zur Evolutionsbiologie gehalten“, erklärt Volker Saul. Das scheint gefruchtet zu haben: In einer Ecke des Ateliers stehen einschlägige Bücher aufgereiht. Die Studenten haben in der Universitätsbibliothek gestöbert – oder im heimischen Bücherschrank. „Vorher habe ich mich überhaupt nicht für Evolutionsbiologie interessiert“, erklärt eine der Studentinnen. „Das Projekt hat mir erst die Möglichkeit gegeben.“ Und noch etwas ist verlockend für die angehenden Kunstlehrerinnen und -lehrer: Sie erleben zum ersten Mal eine echte Atelier-Situation. „Sie haben Material und Platz, soviel sie brauchen“, erklärt Saul.

Für den Biologen Dreesmann ist es ein großer Vorteil, dass er das Projekt mit Kunststudenten durchführen kann: „Es ist ein gu-

ter Test. Wenn die Studenten, die selbst nicht Spezialisten auf dem Gebiet sind, das Thema umsetzen können, dann ist die Wahrscheinlichkeit groß, dass auch der Fahrgast ohne großes Vorwissen versteht, worum es geht.“ Schließlich soll die Darwin-Bahn möglichst viele Menschen dort abholen, wo sie stehen. ■

WER – WAS – WANN – WO?

DIE DARWIN-BAHN

Die Darwin-Bahn startet [am 20. April](#) und fährt [bis Dezember 2009](#) in Köln auf den Straßenbahnlinien 1, 7, 9 und 12.

DIE BETEILIGTEN WISSENSCHAFTLER UND INSTITUTIONEN

PD Dr. Daniel Dreesmann
Privatdozent an der Universität zu Köln
E-Mail: daniel.dreesmann@uni-koeln.de

Professorin Dr. Silke Leverkus
Universität zu Köln
Institut für Kunst und Kunsttheorie
E-Mail: s.leverkuhne@uni-koeln.de

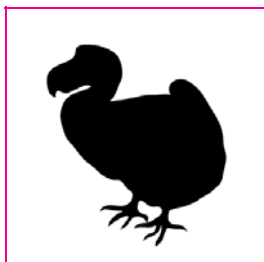
Dr. Heidrun Fußwinkel
KölnPUB – Publikum und Biotechnologie e.V.
E-Mail: kontakt@koelnpub.de

DIE WEBSITE DES PROJEKTS

www.evolution-erfahren.de

HANNOVER

DINOS IM SCHRANK



... und ein ausgestorbener Laufvogel namens Dodo (links) – ein Einrichtungshaus lädt zum Entdecken ein.

von Thomas Willke

„DER MENSCH STAMMT VOM AFFEN AB.“ – „In der Evolution strebt alles vom Einfachen zum Höheren und damit schließlich zum Menschen.“ Würden Sie das unterschreiben? Sind das Ergebnisse der Evolutionsforschung? Oder haben Sie Zweifel an der Richtigkeit der Aussagen? Wenn Sie es genau wissen wollen, gehen Sie doch einfach mal zu IKEA. Nein, das ist kein Witz. Dahinter steckt vielmehr ein ernsthaftes Ausstellungskonzept für das Darwin-Jahr.

Drei Lehr-Profis haben sich für dieses Projekt zusammengetan: der emeritierte Professor Ulrich Kattmann, ein erfahrener Evolutionsdidaktiker aus Oldenburg, die Museumsexpertin Dr. Annette Scheersoi von der Universität Frankfurt am Main und Dr. Jorge Groß, Fachmann für außermuseumseale Bildungsaktionen von der Universität Hannover. Das Team wollte eine Evolutionsausstellung der anderen Art erschaffen und auch Menschen erreichen, die wohl nie ins Museum gehen würden.

Bei einem gemeinsamen Brainstorming kam man schließlich auf IKEA. Denn hier lässt sich Bildung wirklich unters Volk bringen: An Spitzentagen kommen bis zu 15 000 Menschen, darunter viele Familien mit Kindern. Bei IKEA Hannover zögerte man kurz, als die Forscher mit ihrer ungewöhnlichen Idee auf das Möbelhaus zukamen, hielt Rücksprache mit der Deutschlandzentrale – und entdeckte

die Möglichkeiten. Marketingchefin Martina Färber: „Das Motto der Ausstellung ‚Evolution schafft Vielfalt‘ passt zu uns. Es entspricht unserer Firmenphilosophie. Vielfalt ist die große Stärke von IKEA, und ähnlich wie in der Evolution das Leben bleiben wir als Unternehmen nie stehen, sondern entwickeln uns ständig weiter.“

Die Wissenschaftler nahmen sich für ihre Ausstellung die Präsentationsformen des Möbelhauses als Vorbild. „IKEA hat das Einkaufen zum Erlebnis gemacht“, sagt Kattmann anerkennend, „und dieses Prinzip haben wir für unsere Ausstellung übernommen.“ Die Exponate der Evolutionstour sind darum nicht nur zum Anschauen da. Anfassen und damit spielen sind ausdrücklich erwünscht. So gibt es ein Spiel, bei dem man Blüten und die sie bestäubenden Insekten zusammenbringen muss. Eine Monitorwand zeigt die genetische Vielfalt der Menschheit. Jeder Besucher kann dabei entdecken, dass er selbst zu dieser Vielfalt gehört.

Andere Exponate findet man beim Stöbern und Ausprobieren der Möbel. Es lohnt sich also, die Schubladen aufzuziehen und die Schranktüren zu öffnen. Neben Saurierzähnen und Miniatur-Dioramen, die den Größenvergleich der Dinos ermöglichen, erwartet den Besucher ein Dodo in der Plastikkiste. Der Dodo, ein großer, flugunfähiger Vogel, ist ein wichtiges Beispiel dafür, wie Anpassung in der Evolution funktio-

niert: Auf der Insel Mauritius im Indischen Ozean gab es keine Feinde, die ihm gefährlich werden konnten. Und so verlor der Vogel seine Flugfähigkeit und entwickelte sich zu einem eher plumpen Zeitgenossen, der gemütlich, aber erfolgreich lebte und sich fortpflanzte. Bis Menschen die Inselgruppe entdeckten und Ratten, Schweine und Hunde mitbrachten. Gemeinsam rotteten sie den Dodo im 17. Jahrhundert aus.

WER – WAS – WANN – WO?

DIE AUSSTELLUNG

Die Ausstellung wurde am **12. Februar 2009** eröffnet und ist **bis 15. Mai 2009** zu erleben.
IKEA EXPO-Park Hannover
Straße der Nationen 10, 30539 Hannover
Öffnungszeiten:
Mo–Do und Sa 10–21 Uhr
Fr 10–22 Uhr

Begleitende **Vorträge** sind vom **11. Februar bis 13. Mai** jeweils Mi, 19 Uhr, zu hören.

DIE BETEILIGTEN WISSENSCHAFTLER

Dr. Jorge Groß, Universität Hannover
Institut für Didaktik der Naturwissenschaften
E-Mail: gross@biodidaktik.uni-hannover.de

Dr. Annette Scheersoi, Uni Frankfurt/Main
Abt. Didaktik der Biowissenschaften
E-Mail: a.scheersoi@bio.uni-frankfurt.de

Prof. Dr. Ulrich Kattmann, Uni Oldenburg
Didaktisches Zentrum, Didaktik der Biologie
E-Mail: ulrich.kattmann@uni-oldenburg.de

DIE WEBSITE DES PROjekTS
evolution.idn.uni-hannover.de





Eine Ausstellung wirft ihre Schatten(risse) voraus: In der Agentur Gewerk-Design in Berlin entwarfen (von links) Jens Imig, Tanja Büsching und Rita Rentzsch die Tiersilhouetten und die in Plastikkisten verpackten Exponate, die jetzt bei IKEA in Hannover auf Besucher warten.

Mit ihrer Evolutionsausstellung beschreiben die drei Forscher didaktisches Neuland. Jorge Groß untersuchte in seinen Forschungsprojekten, was Menschen sich bei Museumsbesuchen merken können. Die Ergebnisse sind ernüchternd: Kaum ein Besucher erinnert sich zutreffend an die Inhalte der Ausstellung. Ein ganz beliebter Fehler der Museumsmacher: Tafeln mit langen Texten. „So etwas liest doch kaum einer“, sagt Groß.

„Bei uns ist darum alles ganz einfach, und es geht ohne viele Worte“, sagt Kattmann. Vor allem bei den populären Vorurteilen über die Evolution setzen die Ausstellungsmacher an und wol-

len sie spielerisch korrigieren. Um die Eingangsbeispiele aufzulösen: Der Mensch stammt nicht vom Affen ab. Er ist selbst ein Affe, zwar ein schwach behaarter, aber eindeutig ein Affe. Der Schimpanse ist also nicht unser Vorfahr, sondern ein Cousin im Tierreich. Auch gibt es in der Evolution keine geradlinige Entwicklung vom primitiven zum höher entwickelten oder gar zum perfekten Lebewesen. Die Organismen ändern sich ständig im Laufe der Zeit. Arten teilen sich auf. Manche Entwicklungslinien sind komplexer, andere einfacher, einige erfolgreich, wieder andere nicht. Das Ergebnis der Evolution ist vor allem – die Vielfalt des Lebens.



Sowohl die beteiligten Forscher als auch das schwedische Unternehmen wollen die neuartige Aktion wissenschaftlich analysieren und damit für die Zukunft lernen: Haben die Kunden die Ausstellung angenommen? Hat es ihnen Spaß gemacht? Oder hat die Präsentation sie vielleicht geärgert oder beim Einkauf gestört?

Bei IKEA ist man optimistisch und sieht die Kooperation mit den Wissenschaftlern als eine „Win-win-Situation“, aus der jeder der beteiligten Partner Nutzen ziehen wird. Auch in der Evolution hat sich diese Art der Zusammenarbeit herausgebildet. Die Biologen nennen sie „Symbiose“.

BIELEFELD

WESTFALEN STATT GALAPAGOS



Im Tierpark Olderdissen führt Darwin selbst die Besucher – als Zeichentrickfigur. Und demonstriert: Auch an heimischen Tieren kann man Evolution begreifen.

von Thomas Willke

ALS DER ALTE HIRSCH GESTORBEN WAR, wählte sein Sohn wohl, er wäre jetzt Chef der Hirschkühe im Bielefelder Tierpark Olderdissen. Er wurde aufdringlich und versuchte, die Weibchen zu begatten. Das hätte er besser bleiben lassen, denn die Damenschar hielt zusammen und disziplinierte den Junghirsch unmissverständlich. Mit zahlreichen Schnittwunden von den scharfen Klauen der Kühe zog er sich an den Rand des Geheges zurück. Erst nach Wochen näherte er sich der Gruppe erneut

– vorsichtig und demütig –, bis er wieder aufgenommen wurde. Chef wurde er nie, denn der ist bei Hirschen immer weiblich. Bei all den Auseinandersetzungen hatte dem Junghirsch sein imposantes Geweih nichts genützt. Er hatte es nicht einmal eingesetzt, um sich gegen die Kühe zu verteidigen. Denn entgegen weitverbreiteter Vorurteile dient der Kopfschmuck nicht als Waffe. Für den Kampf gegen Fressfeinde wie Wölfe sind die Klauen viel besser geeignet. Das Geweih ist in der Evolution weder

entstanden, um besser überleben zu können, noch um sich an eine sich verändernde Umwelt anzupassen.

„Es ist ein wunderbares Beispiel für eine andere Triebfeder der Evolution“, sagt die Biologiepädagogin Antje Fischer von der Zoo-Schule des Tierparks Olderdissen in Bielefeld, „und zwar der sexuellen Selektion.“ Das Geweih signalisiert den Weibchen: Ich bin stark, erfolgreich und habe gute Gene. Ich kann es mir leisten, mir solch einen überflüssigen, enorm viel Nahrung verbrauchenden und hinderlichen Kopfschmuck zuzulegen. Also paart euch mit mir und ihr bekommt starken und erfolgreichen Nachwuchs! Weibchen vieler Tierarten wählen ihre Sexualpartner aufgrund solcher Merkmale aus – mit teilweise grotesken Folgen: Das Geweih des inzwischen ausgestorbenen Riesenhirsches hatte eine Spannweite von über drei Metern. Und bei den See-Elefanten sind die Bullen manchmal so schwer, dass sie ihre Partnerinnen beim Sex erdrücken. Aber so funktioniert Evolution.

DER 24-STUNDEN-TIERPARK

Charles Darwin hat seine Erkenntnisse über die Entstehung und Veränderung von Tieren und Pflanzen in den Tropen gewonnen – während seiner fünf Jahre dauernden Seereise auf der „Beagle“ (siehe den Beitrag



Ob er das lesen kann? Der Graue ist ein Tarpan, eine Nachzuchtung des Eurasischen Wildpferds, zu sehen in Bielefeld. Der Urahn der heutigen Pferde starb im 19. Jahrhundert aus.

**Vorsicht!
Pferde können
beißen**



In der Olderdissener Zoo-Schule: das Projektteam der Evolutionsschau. Links Heike Thienenkamp von der Universität Bielefeld, in der Mitte (blaues Hemd) ihr Kollege Norbert Grotjohann, rechts Antje Fischer. Sie leitet die Erlebnisstätte, die zum Heimat-Tierpark gehört.

„Stuttgart: Ein Schiff wird kommen“ in diesem Heft). „Evolutionssphänomene kann man aber genauso gut an unseren einheimischen Tieren beobachten“, sagt Fischer. Und das können Zoobesucher mit fachkundiger Hilfe ab Juni 2009 in Bielefeld tun. Die Idee dazu hatten der Biologieprofessor Karsten Niehaus und die Kunstpädagogin Heike Thienenkamp von der Universität Bielefeld. Beide starteten bereits in den vergangenen Jahren Projekte mit Studentinnen und Studenten, um Kunst und Wissenschaft miteinander zu verknüpfen. Jetzt wollen sie die Evolutionstheorie, die wichtigste Grundlage der modernen Biologie, einem breiten Publikum vermitteln. Der Tierpark Olderdissen, so meinen sie, ist der richtige Ort dafür:

- Er ist ein Heimattierpark, der nur Tiere zeigt, die in Mitteleuropa leben oder gelebt haben (wie Wisente, Braunbären und Rückzüchtungen des Wildpferds).
- Er ist kostenlos und sogar nachts geöffnet.
- Der Zoo ist sehr populär: Über eine halbe Million Menschen besuchen ihn jedes Jahr, darunter viele Familien mit Kindern.
- Diese Menschen sind neugierig und wollen etwas erfahren.
- Lebende Tiere zeigen auf anschauliche Weise, wie Evolution funktioniert.

Niehaus und Thienenkamp gewannen ihre Uni-Kollegen, den Biologie-Didaktiker Professor Norbert Grotjohann und den Neuroinformatiker und Juniorprofessor Tim Nattkemper sowie den Tierparkleiter

Volker Brekenkamp und die Zoo-Schule für ihre Idee. Man setzte sich zusammen, entwickelte Ideen, plante. Schließlich entstand ein Konzept, das die Dimensionen einer „normalen“ Ausstellung sprengt. Die zentrale Figur ist Charles Darwin selbst; er taucht auf Stellwänden auf und als Hauptperson eines eigens entwickelten audiovisuellen Führers. „Darwin“ führt die Besucher durch den Tierpark und erklärt seine Erkenntnisse.

Doch der wiederauferstandene Darwin ist nicht die einzige Attraktion, die Besucher ab Sommer 2009 in den Tierpark Olderdissen locken soll (siehe Kasten „Aktionen – Attraktionen“ auf der Folgeseite). „Wir haben hier richtig was losgetreten“, konstatiert Heike Thienenkamp. Ein Faktum, das

AKTIONEN – ATTRAKTIONEN

- Zentraler Bestandteil der Evolutions-Ausstellung im Bielefelder Tierpark Olderdissen sind zehn Informationstafeln mit verständlichen Hintergrundinformationen an evolutionsbiologisch besonders interessanten Tiergehegen wie dem der Rothirsche.
- Ein eigens für dieses Vorhaben entworfener audiovisueller Führer geleitet den Zoobesucher durch den Tierpark. Ein virtueller Charles Darwin berichtet über die evolutionsbiologische Bedeutung der Tiere, die man sieht, oder er diskutiert mit einer Molekularbiologin neue Erkenntnisse der Forschung.
- An einigen Stationen gibt es Spiele für Kinder. So müssen sie am Watvogelgehege herausfinden, welche Schnabelform sich für welches Futter eignet.
- Eine Aktionswoche im Juni 2009 bietet ein buntes Evolutionsprogramm mit Vorträgen namhafter Forscher, Open-Air-Kino, Lesungen, Kunst- und Kinderaktionen.
- Dazu kommen monatlich wechselnde Miniausstellungen mit Exponaten aus den biologischen Sammlungen von Universität und Tierpark.
- Die Zoo-Schule veranstaltet spezielle Führungen für Kinder und Erwachsene.
- Das Campusradio begleitet die Aktionen mit einem „Evolution-Programm“.



Im Wintersemester 2008/2009 arbeitete der britische Bildhauer Gordon Brown in einem Arbeitsseminar mit Studenten in Bielefeld an der Frage: Wie hätte die Evolution auch ablaufen können? Welche Tiere könnte es dann heute geben?

Die Exponate dieses Seminars werden im Tierpark ausgestellt.



Zeugen der Evolution: Die Rothirsche (oben) haben dunkle Flecken am Maul – ein Relikt aus der Zeit, als ihre Vorfahren statt Geweihen kräftige Reißzähne hatten, die sich vor dem dunklen Hintergrund gut abhoben. Aus Wölfen (unten) sind durch Züchtung alle heute lebenden Hunde entstanden – selbst Darwin hätte das nicht für möglich gehalten.

den Organisatoren in den vergangenen Monaten manchmal Angst machte, denn das Arbeitspensum war riesig. „Das ging nur, weil der Tierpark eine enorme Unterstützung aus der Bevölkerung erfährt“, sagt Nattkemper. Viele arbeiten ehrenamtlich mit. Außerdem haben die Professoren etliche Aufgaben als Bachelor- oder Masterarbeiten an Studierende der Universität und Fachhochschule vergeben – ein auch für die VolkswagenStiftung willkommener Nebeneffekt. Die Jung-Akademiker schreiben beispielsweise die Programme und

Spiele für den audiovisuellen Führer, der auf dem tragbaren Medienabspielgerät „Apple iPod touch“ läuft. Sie entwarfen die Grafiken und Animationen für den kleinen Bildschirm, programmierten die Homepage der Ausstellung, fotografierten, drehten Filme. „Das sieht hinterher alles so einfach aus“, sagt Nattkemper, „aber wenn Präsentationen gut verständlich und technisch wie künstlerisch professionell herüberkommen, stecken dahinter viel Können und Aufwand.“ Anders gesagt: Erst wenn es einfach aussieht, ist es perfekt. ■



„Schau mal dort!“ Vater und Sohn studieren Schnabelformen von Watvögeln mithilfe des audiovisuellen Führers, den Bielefelder Studenten für die Darwin-Ausstellung programmiert haben. In diesem Tiergehege geht es um unterschiedliche ökologische Nischen.

WER – WAS – WANN – WO?

DIE AUSSTELLUNG

Die [Evolutions-Ausstellung](#) im Tierpark wird am **13. Juni 2009** eröffnet.

Anschließend findet dort **bis zum 21. Juni** eine [Aktionswoche](#) mit zahlreichen Events und Vorträgen statt (siehe nebenstehenden Kasten „Aktionen – Attraktionen“).

[Audiovisuelle Führer](#) können Sie sich im Tierpark ausleihen.

Wenn Sie ein „iPhone“ oder einen „iPod touch“ besitzen, können Sie den interaktiven Führer auch direkt aus dem Internet herunterladen:
www.darwin-im-tierpark.de

DER VERANSTALTUNGSORT

Heimat-Tierpark Olderdissen
Dornberger Str. 149 a, 33619 Bielefeld
Telefon: 0521/512 956
E-Mail: Umweltbetrieb@bielefeld.de
www.bielefeld.de/de/un/tpo/
Zoo-Schule Grünfuchs, Dr. Antje Fischer,
Telefon: 0521/ 521 729 0
www.zoo-schule-gruenfuchs.de

DIE BETEILIGTEN WISSENSCHAFTLER

Heike Thienenkamp,
Fakultät für Linguistik und Literaturwissenschaft/Abt. Kunst und Musik, E-Mail:
heike.thienenkamp@uni-bielefeld.de

Prof. Dr. Karsten Niehaus
Fakultät für Biologie/Lehrstuhl für Genetik,
E-Mail:
karsten.niehaus@genetik.uni-bielefeld.de

Prof. Dr. Norbert Grotjohann
Fakultät für Biologie/Abteilung Didaktik,
E-Mail:
norbert.grotjohann@uni-bielefeld.de

Juniorprof. Dr. Tim Nattkemper
Technische Fakultät
tnattkem@techfak.uni-bielefeld.de

Alle genannten Wissenschaftler sind an der Universität Bielefeld tätig.

OSNABRÜCK

SO KLINGT DIE EVOLUTION



Nicht nur mit Worten, sondern auch mit Kindertheater (links) und Tönen: Auf vielfältige Weise wird in Osnabrück eine Wanderausstellung zum Darwin-Jahr gestaltet.

von Charlotte Kerner

WARUM IST DAS GEFIEDER der Schleiereule so flauschig? Die Mädchen hören das scharfe Zischen der Rabenfeder, wenn diese die Luft durchschneidet. Dagegen sausen die Eulenfedern in den Händen des Biologen und Museumspädagogen Norbert Niedernostheide lautlos hin und her. Die Kinder begreifen, weshalb die Eule nachts unbemerkt ihre Beute jagen kann. Anschauungsunterricht in Sachen Evolution für die „Theatermäuse“: ein Dutzend Mädchen zwischen sieben und zwölf Jahren, die unter der Anleitung von Annette Schekahn vom Theater Osnabrück seit September 2008 aus dem Wissenschaftsthema ein Bühnenstück machen. Gemeinsam mit den Kindern entwickelt die Theaterpädagogin Themen, Texte und Kostüme. „Ungewöhnlich und spannend ist es“, schwärmt sie, „wie hier Kunst und Wissenschaft aufeinandertreffen.“

Evolution生物 Klaus Reinhold und Museumsmann Niedernostheide, die der kreativen Truppe beratend zur Seite stehen, äußern erste Wünsche: Eine Szene, wie die Fische das Wasser verlassen und Land besiedeln. Die verschiedenen Arten zu fliegen. Die Entwicklung der Sprache. All das wären für die Bühne reizvolle Bilder. Doch erst im Mai 2009 wird sich der Vorhang heben für die Überraschung „Evolutionstheater“. Die Schau gehört zum Vorprogramm der

Ausstellung „Evolution unterwegs“. Im Herbst vor dem Darwin-Jahr betonen die Macher: „Wir sind hier selbst noch alle unterwegs.“ Auch der Spielort für die Theaterkinder ist gerade im Werden: ein neuer Veranstaltungsraum im Osnabrücker Natur- und Umweltmuseum am Schölerberg. Das Umweltbildungszentrum ist Herz und Hirn des Projekts; die interdisziplinäre Gruppe steht an diesem Ort auf sicherem Grund. Professor Reinhold und sein Kollege von der Universität Bielefeld, Dr. Thomas Steinlein, haben zusammen mit einer Gruppe von Studentinnen bereits an einer Wanderausstellung des Museums mitgewirkt, die wie eine Ouvertüre für das Projekt „Evolution

unterwegs“ anmutet: „Neobiota – Aliens im Vorgarten“ befasst sich mit eingewanderten Pflanzenarten. Die Ausstellung ist seit 2005 weit gereist und meldet bereits 230 000 Besucher. Neben der Erfahrung sorgt der reiche Museumsfundus dafür, dass auch die Evolution leichtfüßig und anschaulich daherkommen kann. Material gibt es genug im Umweltbildungszentrum: von den Eulenfedern bis zu Affenschädeln.

„Erlebnisorientiert“ ist ein Wort, das Niedernostheide oft benutzt. Ganz Osnabrück soll dem Ausstellungsbeginn im Juni 2009 neugierig entgegenfiebert. Das zu erreichen, versucht auch Philipp Münch – mit

WER – WAS – WANN – WO?

DIE EVOLUTIONSSYMPHONIE

Uraufführung 24. April 2009

DAS EVOLUTIONSTHEATER

Premiere 22. Mai, weitere Aufführungen bis zum 14. Juni 2009

DIE AUSSTELLUNG

„Evolution unterwegs“: Eröffnung am 7. Juni 2009 um 11 Uhr
Museum am Schölerberg
Am Schölerberg 8, 49082 Osnabrück

DIE WEBSITE DES PROJEKTS

www.evolutionsausstellung.de

DIE WISSENSCHAFTLER UND KÜNSTLER

Norbert Niedernostheide
Museum am Schölerberg, Osnabrück
E-Mail: niedernostheide.n@osnabrueck.de

Prof. Dr. Klaus Reinhold, Uni Bielefeld
Abteilung Evolutionsbiologie,
E-Mail: klaus.reinhold@uni-bielefeld.de

Dr. Thomas Steinlein, Uni Bielefeld
Lehrstuhl für Experimentelle Ökologie und Ökosystembiologie
E-Mail: tom.steinlein@uni-bielefeld.de

Annette Schekahn
Städtische Bühnen Osnabrück
E-Mail: schekahn@theater.osnabrueck.de

Evolutionssymphonie:
Die beiden Frauen helfen
als Probandinnen mit, die
Komposition von Philipp
Münch Schritt für Schritt
evolutionär zu optimieren.



ganz besonderen Tönen. „Ich will das Wunder der Evolution erfahrbar machen“, begeistert sich der Musiker aus Bielefeld, der früher Biologie studiert hat und zunächst Lehrer werden wollte. Seine elektronische Musik passe wie keine andere zum Thema, findet Münch, „denn wir sind Kinder unserer Zeit. Und dazu gehört auch die Evolution der Technik, also die Entwicklung ganz neuer musikalischer Möglichkeiten“. Seine 60-minütige „Evolutionssymphonie“ eröffnet im April 2009 das Darwin-Jahr in Osnabrück und wird in der Ausstellung zur Begleitmusik mutieren.

Schon einige Jahre beschäftigt sich Münchs Gruppe Mandelbrot mit „Ambient Music“: Tonkunst, die Klangexperimente wagt und neue Tonlandschaften („Soundscapes“) am Computer erschafft. In der Musik selbst finden „evolutionäre Prozesse“ statt. Der Musiker zählt einige auf: Durch Lautstärkenverläufe schieben sich Themen in den Vordergrund und verschwinden wieder, Tonelemente sterben aus oder wandeln sich von ruhig zu rhythmisch, von lärmend zu leise. Hörbar werden „Umwelteinflüsse“: Verkehrsräusche etwa oder Industrielärm. Auf der Hörprobe „Evolution 6“ der

Auftragskomposition sind Vogelgezwitscher und Wasserrauschen zu vernehmen. Schritte im Schlamm und wabernde Tonfolgen erschaffen eine Urlandschaft, durch die Dinosaurier stapfen – zumindest stellt sich diese Vorstellung beim Hören unmittelbar ein. Die sechs- bis achtminütigen Musikteile werden auf der Bühne am Mischpult erst zu einem Ganzen. Und sie sollen von Animationen auf einer großen Leinwand begleitet werden.

SEX IN THE CITY – JUGENDFREI

Aus dem Konzertsaal raus in die Stadt: Ist Ihnen schon einmal aufgefallen, dass ein Dekolleté und ein Po-Ansatz viel gemeinsam haben? Und auf welche Weise High Heels den weiblichen Bewegungsablauf verändern? Mit solchen Fragen beschäftigt sich die Studentin der Umweltwissenschaften Lisa Bleik. Ihr Projektthema: Welche Körpersignale beeinflussen die Partnerwahl? Daraus wird in Osnabrück der Aufreißer „Sex in the City“ – absolut jugendfrei, aber spannend. In einem Schaufenster der Innenstadt werden die Ergebnisse ihrer Bachelor-Arbeit mit Puppen nachinszeniert. Und zwar so, dass selbst Evolutionsmuffel aufmerken werden.

Die „Bauanleitung“ für die Sex-in-the-City-Einheit wandert – genau wie die auf CD gebrannte Evolutionsmusik – in den Osnabrücker „Evolutionsskoffer“. Er soll ein Dutzend Mal aufgelegt werden und kann anstelle der Ausstellung Inhalte vermitteln.

Im Idealfall aber reist er den Exponaten voraus, um Multiplikatoren wie Lehrer und Ausstellungsmacher auf Darwins Gedankenwelt einzustimmen und um Besucher in dessen Studierstube zu locken. Denn das Darwin'sche „Gedankengebäude“ im Fünfeck-Format ist das Kernstück der Ausstellung „Evolution unterwegs“: Von oben betrachtet sitzt der Gelehrte nebst seinen Theorien in dem fünfeckigen Zimmer wie eine Spinne im Netz. Ein Schauspieler leiht ihm seine Stimme. Drumherum kann der Besucher Zuchttauben anschauen oder sich in DNA-Experimente vertiefen. Wenn er will, kann er Schmetterlinge am Computer mit der „virtuellen Fliegenklatsche“ jagen: Die überlebenden Tiere, die sich „fortpflanzen“, werden immer unscheinbarer werden, weil sich alle Fänger auf die auffälligen Tierchen stürzen. Norbert Niedernostheide freut sich: „Das ist erlebte natürliche Selektion.“ ■

STUTTGART

EIN SCHIFF WIRD KOMMEN



Ein Höhepunkt des Darwin-Jahrs in Deutschland wird die Ausstellung „Der Fluss des Lebens“ im Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart sein. Sie feiert den Altmeister der Evolutionsbiologie und seine modernen Nachfolger.

von Judith Rauch

REISEN HABEN DIE MENSCHHEIT stets vorangebracht. Schon der Auszug kleiner Gruppen des *Homo sapiens* vor 140 000 Jahren aus dem Geburtskontinent der Menschheit, Afrika, führte in der Folgezeit zu neuen genetischen und kulturellen Errungenschaften – zu mehr Vielfalt also, zu neuen Eigenarten und Fähigkeiten. Entdecker wie Christoph Kolumbus und James Cook erschlossen den Europäern neue Siedlungsräume und Handelswege. Forschungsreisende wie Alexander von Humboldt vermaßen die Welt und brachten neue Erkenntnisse mit.

Und so stand auch am Beginn der biologischen Revolution eine Reise: die Fahrt des anfangs erst 22-jährigen Charles Darwin mit dem Vermessungsschiff HMS Beagle in den Jahren 1831 bis 1836. Sie führte den Studienabbrecher der Medizin und Bachelor der Theologie, für den Naturforschung bisher nur ein Hobby gewesen war, einmal rund um die Welt. Und sie machte einen echten Wissenschaftler aus ihm. „Die Reise mit der Beagle ist bei Weitem das wichtigste Ereignis in meinem Leben und hat meinen ganzen weiteren Weg bestimmt“, schrieb er als alter Mann in seiner Autobiografie. „Diese Reise war für Darwin und seine Lehre so entscheidend, dass wir das Schiff in den Mittelpunkt unserer Ausstel-

lung stellen wollen“, sagt Dr. Günter Bechly, Projektleiter der Stuttgarter Sonderausstellung zum Darwin-Jahr, die unter dem Titel „Der Fluss des Lebens“ 150 Jahre Evolu-

tionstheorie veranschaulichen und feiern will. Die Ausstellung wird in Zusammenarbeit mit den Universitäten Stuttgart und Hohenheim sowie dem Stuttgarter zoo-



Rätselhafter Urmensch: Der Steinheimer Schädel, den Präparatorin Martina Battenstein reinigt, gehört zu den Attraktionen der Ausstellung. Er ist 250 000 bis 300 000 Jahre alt. Ob er zur Entwicklungslinie des modernen Menschen oder zu der des Neandertalers gehört, ist ungeklärt.



logisch-botanischen Garten Wilhelma realisiert. Eröffnung ist am 30. September 2009, finanziert wird die Schau aus Mitteln des Landes Baden-Württemberg, des Sparkassenverbands Baden-Württemberg und der VolkswagenStiftung. Der Meersburger Architekt Karlheinz Thurm wird die HMS Beagle nachbauen – stilisiert im Maßstab 1:1,2, also nur wenig kleiner als das echte Schiff.

AN BORD WIRD'S MULTIMEDIAL

Der Schiffsrumpf wird schräg in die Säulenhalle des Stuttgarter Schlosses Rosenstein (das zum Staatlichen Museum für Naturkunde gehört) hineinragen und dazu einladen, ihn zu erkunden. „Der Rumpf und

das Deck werden begehrbar sein“, kündigt Bechly an. Innen finden sich dann anstelle musealer Einrichtungsgegenstände verschiedene Hightech-Angebote für die Besucher. „Die gesamte Beagle kann an Multi-Mediastationen als interaktive virtuelle Realität in photorealistischer 3-D-Echtzeitgrafik erkundet werden“, verspricht das Ausstellungs-Exposé.

Die Reiseroute wird als animierte Projektion auf einer Weltkarte an der Wand vorgeführt – so macht man das heute. Der echte Darwin musste noch Stürme und Flauten ertragen und viele, viele Tage, an denen er unter der Seekrankheit litt. „Etwa 40 Prozent seiner Reisezeit hat er an Bord verbracht und sich dabei förmlich um die Welt gekotzt“, schrieb Darwin-Biograf Jürgen Neffe kürzlich drastisch in „Geo“. Der Stuttgarter Museumsgast hingegen wird die Früchte von Darwins Arbeit, die seiner Vorgänger sowie seiner Nachfolger ganz ohne Übelkeit erkunden können – und dabei den Blick nach vorn richten: „Wir dokumentieren die moderne Evolutionstheorie“, stellt Bechly klar. „Wie hat sich Darwins Theorie bewährt? Welche Ergänzungen waren nötig? Und welche Auswirkungen, welchen Nutzen hat die Evolutionsforschung für unseren Alltag?“

Antworten werden wissbegierige Stuttgarter und Touristen vor allem in dem Abschnitt der Ausstellung finden, der unter dem Motto „Evolutionsforschung im Hightech-Zeitalter“ steht. Eine an Zoologie oder Botanik interessierte Besucherin kann dort beispielsweise lernen, wie moderne Stamm-



W. Scheible für baw (2)

Ungeheure Vielfalt: 350 Papageien-Arten gibt es auf der Welt. Das Stuttgarter Naturkundemuseum besitzt einen Großteil davon als Bälge. Sie werden veranschaulichen, welche Fülle an Größen, Farben und Formen die Evolution hervorgebracht hat.



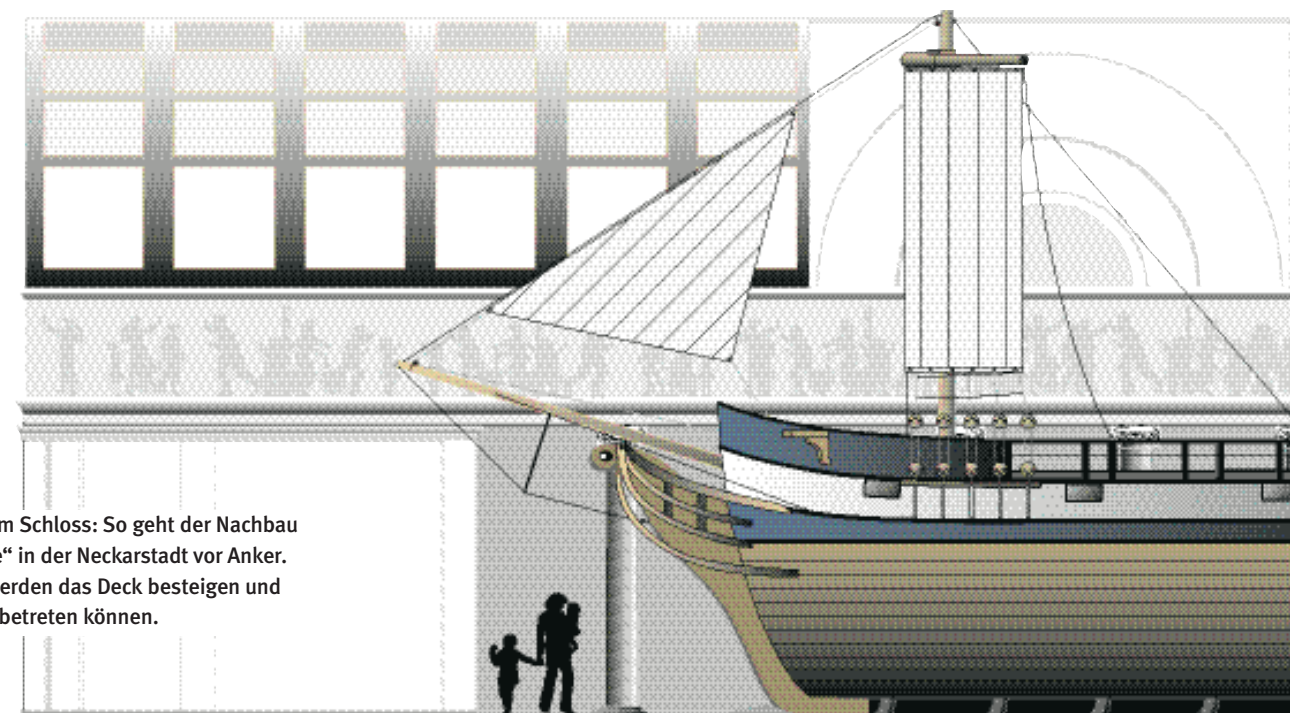
H. & H.-J. Koch/ animal-affairs.com

Bunte Barsche: Zwei große Landschaftsaquarien werden zeigen, wie in afrikanischen Binnenseen neue Arten entstehen, ohne dass eine Barriere sie trennt. An dieser „sympatrischen Artbildung“ forscht unter anderem der Konstanzer Evolutionsbiologe Axel Meyer.

baumforschung mit mathematischen und genetischen Methoden funktioniert. Die Erkenntnisse kann sie auf besonders ausgedehnten Rundgängen in der benachbarten Wilhelma vertiefen. Ein Gast mit Interesse an moderner Landwirtschaft kann sich informieren, wie Getreidepflanzen nach einem Befall durch Rüsselkäfer mittels chemischer Signale parasitische Wespen zu Hil-

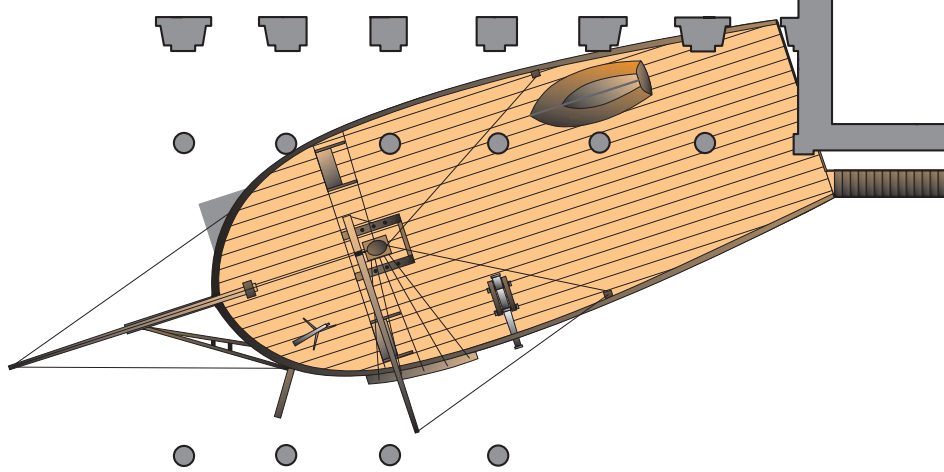
fe „rufen“. Spätestens dann wird er erkennen, dass Pflanzen nicht wehrlos auf dem Acker stehen und nicht immer auf Insektizide zu ihrer Verteidigung angewiesen sind. Die chemischen Hilferufe der Pflanzen sind ein gut erforschtes Beispiel für die Koevolution von Wirt und Parasit. Die Forschungen der Tübinger Nobelpreisträgerin Christiane Nüsslein-Volhard an Fruchtfliegen haben

dazu beigetragen, dass sich die evolutionäre Entwicklungsbiologie (Evo-Devo) als heißes Forschungsthema weltweit entwickeln konnte. Somit dürfen ihre Fruchtfliegen in Stuttgart nicht fehlen. Alte und junge Forschernaturen können Originalpräparate im Stereomikroskop betrachten. Vielleicht schaut ja ein künftiger Nobelpreiskandidat durch das Okular.



Das Schiff im Schloss: So geht der Nachbau der „Beagle“ in der Neckarstadt vor Anker. Besucher werden das Deck besteigen und den Rumpf betreten können.

Darwins Deck: Die Architekten-Skizze (Aufsicht) verdeutlicht, wie das Schiffsmodell in die Säulenhalle integriert wird.



Gleich anschließend geht es um den Menschen selbst: Wie Genetiker und Sprachforscher die Wanderwege der Menschheit erkundet haben und erkunden, wird an großformatigen Tafeln und Weltkarten dargestellt. Die Stuttgarter Ausstellungsmacher geben sich hier durchaus missionarisch. Sie wollen „evolutionsbiologische Belege für die prinzipielle Gleichheit aller Menschen und die Absurdität rassistischer Ideologien“ aufzeigen.

SCHWABEN UND AFRIKANER

Günter Bechly macht es noch konkreter: „Zwei alteingesessene Schwaben können sich genetisch voneinander stärker unterscheiden als jeder einzelne der beiden von einem Schwarzafrikaner.“ Eine Folge davon, dass der Mensch mobil geworden ist und auf seinen Wanderwegen innerhalb

und jenseits von Afrika immer wieder neue Genvarianten ausgebildet und sie bei der Begegnung der Geschlechter ausgetauscht hat.

Wer solch eine frohe Botschaft zu verkünden hat, muss die Auseinandersetzung mit den schärfsten Gegnern des Darwinismus, den amerikanischen Kreationisten und Vertretern des „Intelligent Design“, nicht scheuen. Und auch vor der islamistischen Variante des türkischen Predigers Harun Yahya mit seinem voluminösen „Atlas der Schöpfung“ muss ihm nicht bange sein. Unter der Überschrift „Intelligentes Design ohne Designer?“ werden die Stuttgarter grundsätzliche Widersprüche in der Argumentation der Evolutionsgegner aufzeigen. Auch auf die möglichen Konsequenzen von deren Weltansicht weist ihre Ausstellung hin: „Ein Verzicht auf wissenschaftliche Metho-

dik würde nicht zuletzt auch einen Verzicht auf konkrete Fortschritte in Technik und Medizin bedeuten.“ Dann wäre die lange Reise der Menschheit bald zu Ende. ■

WER – WAS – WANN – WO?

DIE AUSSTELLUNG

Die Ausstellung „Der Fluss des Lebens – 150 Jahre Evolutionstheorie“ wird am **30. September 2009** eröffnet und danach **bis zum 31. März 2010** gezeigt. Schloss Rosenstein, Stuttgart, Rosenstein 1 geöffnet Di–Fr 9–17, Sa/So 10–18 Uhr

WEITERE VERANSTALTUNGEN

Ringvorlesung Evolution – offen für alle: ab **19. Februar 2009**, jeweils Do 19.30 Uhr Universität Hohenheim, Euro-Forum, Katharinenstraße

Summer School der Universitäten Stuttgart und Hohenheim für fortgeschrittene Studenten, Doktoranden und Postdocs: **20. September bis 2. Oktober 2009** Informationen und Anmeldung: www.euroleague-study.org

Willi-Hennig-Symposium zur Evolutionsbiologie mit öffentlichen Vorträgen von Spitzenwissenschaftlern **30. September bis 2. Oktober 2009**

„**Evolution Day**“ am **24. November 2009** Museumsfest zum 150. Jahrestag der Erstveröffentlichung von Darwins Hauptwerk „On the Origin of Species“

„**Darwin-Day**“ am **12. Februar 2010** Museumsfest zu Darwins 201. Geburtstag, dem Beginn des dritten Darwin'schen Jahrhunderts

DIE KONTAKTADRESSE FÜR INFORMATIONEN

Professorin Dr. Johanna Eder (Direktorin) oder Dr. Günter Bechly (Projektleiter) Naturkundemuseum Stuttgart, E-Mail: bechly.smns@naturkundemuseum-bw.de www.naturkundemuseum-bw.de

DIE WEBSITE DES PROJEKTS

Infos zu allen Veranstaltungen sind unter www.evolution2009.de abzurufen.



WAHLFACH NATUR



Kinder und Jugendliche an das Thema Evolution heranzuführen, ist nicht einfach. Doch jetzt haben Wissenschaftler spannende Projekte entwickelt, die selbst Biologiemuffel begeistern werden.

von Nadine Eckert

SIE SIND KLEIN, SIE SIND BUNT, und sie kommen fast überall in Europa vor: Bänderschnecken sind Dr. Christian Antons beste Verbündete, wenn es darum geht, Schülerinnen und Schüler für die Evolutionslehre zu begeistern. „Diese kleine Schnecke ist ein Tier, mit dem jedes Kind schon einmal gespielt hat“, erklärt der Biologe vom Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung in Halle. „Und sie wird seit Jahrzehnten erforscht.“

Bereits in den 1930er-Jahren fragten sich Wissenschaftler, weshalb die Gehäuseschnecken in solcher Vielfalt – gelb, pink oder braun, mit verschiedenen Streifenmustern – vorkommen und dabei doch alle zur gleichen Art gehören. Schon damals begannen Forscher, die Häufigkeit der Farb- und Bänderungstypen zu erfassen. Diese historischen Daten – entsprechendes Material ist in großer Zahl im Naturkundemuseum Berlin vorhanden, das sich an dem Projekt beteiligt – speisen die Wissenschaftler um Christian Anton jetzt nach und nach in die Datenbank des „Evolution Megalab“ ein. Aktuelle Beobachtungen werden auch von interessierten Laien beigeleitet. Und etwas Ähnliches sollen im Darwin-Jahr auch die teilnehmenden Schulklassen tun: Sie werden in

ihrer Region Bänderschnecken sammeln und mit den Angaben zu Farben und Bänderung die Megalab-Datenbank füttern. Mithilfe der Daten wollen die Wissenschaftler verfolgen, wie sich das Äußere der Schnecken über Raum und Zeit verändert und welche Umweltbedingungen dabei eine Rolle spielen. „Die meisten Menschen verstehen unter Evolution nur das, was man als Makroevolution bezeichnet“, führt Anton aus. „Sie denken dabei an Fossilien und Stammbäume.“ Doch es sind letztlich die kleinen evolutiven Prozesse – Variation, Selektion und Anpassung –, die die Vielfalt des Lebens hervorgebracht haben.

„Das Spannende ist, dass im Fall der Bänderschnecken jeder diese grundlegenden Prozesse vor der eigenen Haustür beobachten kann.“ Denn auf die Weichtiere wirkt

gleich von zwei Seiten ein starker Selektionsdruck. Erstens: Sie sind die Leibspeise der Singdrossel. Um nicht gefressen zu werden, sind sie in ihrem jeweiligen Lebensraum getarnt, und das geschieht über die Gehäusefarbe und -bänderung. Zweitens: In ihrem großen Verbreitungsgebiet müssen sie mit unterschiedlichen Temperaturen klarkommen.

Auch hier hilft die Farbe der Schneckenhäuser. „Eine braune Schnecke wird schneller warm als eine gelbe, weil das Gehäuse die Wärmestrahlung aufnimmt. Anders gesagt: Die gelbe reflektiert die Wärme stärker“, erläutert Experte Anton. Je weiter man in Europa nach Norden komme, desto mehr dunkle Schnecken finde man, während im Süden die hellen Typen dominierten. Zusätzlich planen Anton und seine Kollegen

Erst Strichliste, dann Datenbank: So werden die Bänderschnecken katalogisiert.





So macht Forschung Spaß: Angeleitet vom Biologen Dr. Christian Anton (2. von rechts) nehmen Kinder eine Bänderschnecke unter die Lupe. Welche Farben und welche Bänderungsmuster bei dieser Art am häufigsten vorkommen, hängt von Temperatur und Wetter ab.

ein Schneckencamp für Schülerinnen und Schüler aus Halle auf der Insel Hiddensee. „Wir hoffen, mit diesem Projekt auch den Einfluss des Klimawandels auf die Bänderschnecken verstehen zu lernen“, erklärt der Umweltforscher. Begonnen hat diese Forschung vor mehr als sechzig Jahren, als ein Biologieprofessor aus Halle – Franz-Alfred Schilder – nach Hiddensee reiste, um die dort lebenden Bänderschnecken genau unter die Lupe zu nehmen. „Er hat dort so gut wie jedes Blatt umgedreht und am Ende rund 60000 Schnecken vermessen und deren Farbtypen aufgezeichnet“, erzählt Anton.

Jetzt, sechs Jahrzehnte später, werden Forscher wie Schüler in Schilders Fußstapfen treten und die Schnecken erneut zur Volkszählung bitten. „Wir wollen herausfinden, wie sich die Gehäuse der Schnecken im Laufe der Jahrzehnte verändert haben.“

Anton und seine Kollegen erwarten, auch im Norden mehr Schnecken helleren Typs zu finden: „Weil es insgesamt wärmer geworden ist, weil es mehr extrem warme Tage gibt – und weil die Schnecken-Evolution dem voraussichtlich schon Rechnung getragen hat.“

Nicht auf die Insel, aber ebenfalls auf eine spannende Forschungsreise geht es mit einem Projektteam der Universität Bremen. Dort gründete die Sachunterrichtsdidaktikerin Brunhilde Marquardt-Mau vor vier Jahren das ELISA-Lab, das „Labor für das Entdeckende Lernen im Sachunterricht“. Hier können sich Grundschulkinder durch eigenes Experimentieren grundlegende naturwissenschaftliche Konzepte erarbeiten. Pünktlich zum Darwin-Jahr 2009 hat die Bremer Arbeitsgruppe um Professorin Marquardt-Mau das Fach Evolutionsbiologie auf den Stundenplan des Kinderlabors gesetzt.

Evolution sei zwar in diesem Alter ein schwieriges Thema, stoße bei den Kindern aber auf großes Interesse, berichtet Marquardt-Mau. Tatsächlich fragen gerade Kinder im Grundschulalter, wie sich das Leben auf der Erde entwickelt hat, warum Lebewesen so unterschiedlich sind und warum die Dinosaurier heute nicht mehr leben. Zu vielen dieser Fragen haben sich die Kinder bereits eigene Erklärungen zurechtgelegt. Wie diese aussehen, wurde von der Wissenschaft bislang jedoch kaum untersucht. Daher wird der erste Schritt im Bremer Projekt „Entdeckendes Lernen zur Evolutionsbiologie im Sachunterricht“ – kurz „EvoSa“ – eine Pilotstudie zu den Gedankenkonstrukten der Kinder sein.

Daran anknüpfend wird Marquardt-Maus Team passende Lernsituationen für Kinder entwickeln und erproben. Doch entdecken das Lernen will gelernt sein, und das nicht nur von den Kindern. Deshalb betreuen Studenten der Universität Bremen – zukünftige Lehrerinnen und Lehrer – die kleinen Forscherinnen und Forscher im ELISA-Lab. Beide Gruppen werden also gemein-

sam ihre Erfahrungen mit der neuen Methode machen. Für jeden Kursus im ELISA-Lab bereiten die Studenten eine kurze Einführung in ein ausgewähltes Thema vor; anschließend geht es in kleinen Gruppen zum Forschen ins Labor. Die Ergebnisse aus den Arbeitsgruppen stellen die Kinder einander anschließend vor, wobei es bei unterschiedlichen Resultaten schon einmal zu Kontroversen kommen kann, wie Marquardt-Mau zu berichten weiß.

KONFERIEREN WIE DIE GROSSEN

Am Ende der meist zweistündigen Kurse im ELISA-Lab steht immer die Frage: „Ihr habt jetzt so ähnlich gearbeitet wie echte Naturwissenschaftler, weil ...?“. So soll den kleinen Forscherinnen und Forschern klar werden, was Wissenschaft ausmacht. „Wissenschaft ist nicht nur die Erkenntnis, die am Ende steht, sondern der Weg dahin“, betont Marquardt-Mau. Und zum wissenschaftlichen Vorgehen gehöre auch die Weitergabe der Ergebnisse. Den krönenden Abschluss des Projekts bildet deshalb eine große Kinderforschungskonferenz: Dort werden die Nachwuchsforscher ihren El-



tern, Geschwistern und Freunden von ihren Erkenntnissen zu Grundfragen der Evolution berichten.

Was sich der Tübinger Biologiedidaktiker Sven Gemballa und seine Kollegen für das Darwin-Jahr ausgedacht haben, klingt hingegen eher nach einer Idee für die Ferien als



Schüler und Lehrer tauchen ab: Kursteilnehmer aus Deutschland, Frankreich und Spanien lernen an der Costa Brava, wie man Fischarten unter Wasser erkennt. Die so geschulten „Mentoren“ geben ihr Wissen im Folgejahr an größere Schülergruppen weiter.



Fischbestimmung von außen und von innen: Wer – wie diese „Schülermentoren“ – unter der Anleitung der Tübinger Biologiedidaktiker schon früh lernt, wissenschaftlich zu arbeiten, hat einen Wissensvorsprung. Im Jahr 2009 kommt das Thema Evolution neu hinzu.

für den Unterricht: Schnorcheln und Tauchen an der Costa Brava sollen das Interesse am Thema Evolution wecken. Statt trockene Theorie zu pauken – eintauchen ins warme Mittelmeer! Mit insgesamt tausend Schülern will das Tübinger Team nach Spanien fahren. Dort sollen die Oberstufenschüler selbst entdecken, was auch Charles Darwin bei seiner Reise auf die Galapagos-Inseln half, die Grundlagen für die moderne Evolutionstheorie zu legen: Eine wenig spezialisierte Art passt sich mit der Zeit an verschiedene Lebensräume an, und es entstehen neue, stärker spezialisierte Arten.

Darwin gründete seine Theorie unter anderem auf Beobachtungen an Galapagosfinken. Die verschiedenen Arten, die heute auf Galapagos leben, stammen wahrscheinlich alle von einer kleinen Gruppe gemeinsamer Vorfahren ab, die es bei einem Sturm auf die 1000 Kilometer vor Ecuador liegenden Inseln verschlagen hat. In dem begrenzten Lebensraum besiedelten die Vögel im Laufe der Zeit verschiedene ökologische Nischen: Sie spezialisierten sich auf bestimmte Speisen und entwickelten die dazu passenden Schnäbel. Dem Altmeister zu Ehren nannten die Wissenschaftler von der Universität Tübingen ihr Schülerprojekt „Darwin ver. 2.0: Re-Discovering Evolution in Europe“.

„Wir arbeiten jedoch nicht mit Vögeln“, erklärt Professor Gemballa, „sondern mit Fischen, den Meerbrassen.“ Bereits seit 16 Jahren fährt der Biologe mit Schüler-, Lehrer- und Studentengruppen in ein Küstenört-

chen nahe Girona an der spanischen Mittelmeerküste, wo es inzwischen ein kleines Ausbildungszentrum mit Labor- und Arbeitsräumen gibt. „Wir haben uns dort verschiedene meeresbiologische Fragen vorgenommen. Die Meerbrassen waren anfangs nur eine Fischgruppe unter mehreren.“

ENTDECKUNG AUF DEM FISCHMARKT

Doch beim morgendlichen Einkauf auf dem Fischmarkt im nahe gelegenen Palamós fielen dem Biologen immer wieder verschiedene Arten von Meerbrassen in die Hände. Und diese auf den ersten Blick so ähnlichen Fische boten beim näheren Betrachten Erstaunliches: „Fische verfügen, anders als Säugetiere, normalerweise nicht über verschiedene Typen von Zähnen. Sie haben keine Schneide-, Eck- und Backenzähne, sondern nur gleichförmige, spitze Kegelfähne“, erläutert Gemballa. „Doch bei den Meerbrassen ist das anders. Da gibt es Arten, die haben Schneidezähne, andere verfügen über eine Art Backenzahnstruktur, wieder andere haben Fangzähne.“ Wo und von was diese unterschiedlichen Arten leben, werden sich die Schülerinnen und Schüler beim Schnorcheln live unter Wasser anschauen.

Zum Anfassen müssen jedoch Exemplare vom Fischmarkt erhalten, denn – so Gemballas Erfahrung – „diese Fische sind unheimlich schwer zu fangen“. Und wo Darwins Zeitgenossen nur das Skalpell zur Verfügung hatten, hilft heute die Computertomografie: Bis zum Projektstart im Mai

werden die Tübinger Wissenschaftler, wie es sich für „Jetztzeit-Darwins“ gehört, acht Meerbrassen-Arten durch den Scanner jagen und sich die Modelle von deren Gebissen am 3-D-Drucker ausdrucken. Diese Modelle werden den Schülern zum Projektstart ausgehändigt, sie dürfen sie später als Souvenir mit nach Hause nehmen. Dass dieses All-inclusive-Programm für Schülerinnen und Schüler 2009 schon ausgebucht ist, ist nicht verwunderlich. ■

WER – WAS – WANN – WO?

KONTAKTE FÜR DIE ANMELDUNG

Projekt „Evolution Megalab“

Dr. Christian Anton
Dept. Biozönoseforschung
Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) Halle-Leipzig
Telefon: 0345/558 531 0
E-Mail: christian.anton@ufz.de
Anmeldung ab April 2009 auf der Projekt-Website www.evolutionmegalab.org

Projekt „EvoSa“

Prof. Dr. Brunhilde Marquardt-Mau
AG Interdisziplinäre Sachbildung/
Sachunterricht, Universität Bremen
Ansprechpartnerin: Regina Rojek
Telefon: 0421/218 694 16
E-Mail: rojek@uni-bremen.de
Anmeldung ab Sommer 2009

Projekt „Darwin ver. 2.0: Re-Discovering Evolution in Europe“

Prof. Dr. Sven Gemballa
Universität Tübingen
Ansprechpartnerin: Daniela Weide, E-Mail: daniela-yvonne.weide@uni-tuebingen.de
Das Programm ist leider bereits ausgebucht.

4 X AVANTGARDE

Evolutionsforschung hat viele Facetten – ebenso wie die Forscher, die sie betreiben. Sie gehen des Nachts in Wälder, erkunden die eisige Antarktis, klettern auf Bäume und packen Fliegen in Plastikröhrchen. Vier Stipendiaten der VolkswagenStiftung stellen ihre Projekte vor.



RALF HENDRIX mit Feuersalamander im nächtlichen Forst bei Bonn: Mit einem Stipendium der VolkswagenStiftung promoviert er über seine schwarz-gelben Lieblinge.

MICHAEL MATSCHINER
bei einer Expedition in
die Arktis. Seine Studien-
objekte, die Eisfische,
leben ebenfalls im Polar-
gebiet, jedoch am
anderen Ende der Erde –
in der Antarktis.



Foto: Privat

von Jo Schilling

VON DEN BÄUMEN TROPFT REGEN, es ist lau und bereits dunkel, als Ralf Hendrix in den Kottenforst geht. Eine gute Nacht für Feuersalamander. In solchen Nächten kommen die Tiere in dem Waldstück zwischen Bonn und Meckenheim zu Dutzenden aus ihren Verstecken und laufen auf der Jagd nach Futter ungeschützt über die Wege; der Bonner Evolutionsbiologe muss sie nur einsammeln. Er untersucht, wie neue Arten entstehen – und die schwarz-gelben Amphibien lassen ihn direkt daran teilhaben.

Denn die Feuersalamander im Kottenforst bilden gerade zwei Typen aus: Der eine setzt seine Larven in Fließgewässern ab, der andere in stehenden Tümpeln, die regelmäßig austrocknen. Die beiden Gruppen unterscheiden sich bereits in ihrem Erbmateriale, obwohl sie erst seit wenigen Tausend Jahren im Kottenforst leben. Ein Glücksfall für Hendrix: „Dies ist das erste Mal, dass wir Artbildung begleiten können und nicht auf bereits getrennte Arten zurückgreifen müssen, um Artbildung nachzuvollziehen.“ Mit seinem Projekt beschreitet der Bonner Forscher Neuland. Denn nach der traditionellen Vorstellung von Artbildungen auf dem Festland muss eine Art erst sehr lange räumlich in zwei Gruppen getrennt sein, damit aus ihr zwei neue Arten entstehen können. Die Feuersalamander bei Bonn trennen sich jedoch in zwei Arten, obwohl sie im selben Wald leben, dieselben Wege überqueren, zur selben Zeit aktiv

sind und die gleichen Schnecken fressen. Hendrix katalogisiert darum ihre Gene, indem er Gewebeproben von den Zehen nimmt; er pflanzt den Tieren kleine Sender unter die Haut, um ihre Bewegungen zu beobachten; er fischt nach ihren Larven und führt genau Buch darüber, wo er welchen Typ angetroffen hat. Ralf Hendrix verbringt seine Nächte im Wald, weil ihn Evolution fasziniert. Er ist einer von mittlerweile 28 Doktoranden und Postdoktoranden, die die VolkswagenStiftung im Rahmen ihrer „Initiative Evolutionsbiologie“ fördert, weil sie mit ihren Arbeiten die Evolutionsforschung in Deutschland voranbringen.

DAS RÄTSEL DER EISFISCHE

Auch Michael Matschiner aus Basel gehört dazu. „Ich untersuche die adaptive Radiation der Notothenioiden, auch Eisfische genannt“, erzählt er. Adaptive Radiation? Dahinter verbirgt sich ein Prozess, bei dem sich eine Art in kurzer Zeit in viele verschiedene Arten auffächert, indem sich die Tiere in einem Lebensraum an unterschiedliche ökologische Nischen anpassen. Allerdings ist „kurz“ ein relativer Begriff: Bei den Eisfischen hat die Entstehung der Artenvielfalt etwa 20 Millionen Jahre gedauert. Matschiners Untersuchungsobjekte leben in der Antarktis. Ihr Lebensraum ist vom kalten antarktischen Zirkumpolarstrom begrenzt, der im Uhrzeigersinn um die Antarktis fließt und sie thermisch von den angrenzenden Ozeanen isoliert. Die Eisfische

müssen mit minus zwei Grad Celsius kaltem Wasser zurechtkommen, was sie offenbar erfolgreich geschafft haben: Sie besiedeln die unzähligen Schelfgebiete rund um die Antarktis und besetzen dort ganz unterschiedliche ökologische Nischen.

Der Schweizer, der bei seiner Doktorarbeit mit dem Leibniz-Institut für Meereswissenschaften an der Universität Kiel (IFM-GEO-MAR) zusammenarbeitet, vergleicht die Gene einzelner Populationen, die in den jeweiligen Schelfgebieten leben. Und er kommt zu einem verblüffenden Ergebnis: Gruppen, die nur wenige Inseln voneinander entfernt vorkommen, sind teilweise weniger eng miteinander verwandt als räumlich weit voneinander entfernte Populationen. „Fische, die direkt an der antarktischen Halbinsel zu Hause sind, zeigen zum Beispiel sehr große genetische Übereinstimmungen mit Fischen, die in Süd-Georgien im Atlantik leben“, erläutert er. Auf den ersten Blick gibt es für dieses Phänomen keine Erklärung, denn Eisfische schwimmen dicht am Meeresboden, sind kaum Strömungen ausgesetzt und verlassen ihren engen Lebensraum nicht.

Doch wie oft bei großen Rätseln ist die Lösung fast schon banal: Matschiner hat sie in Meeresströmungstabellen gefunden. Zwischen den beiden Meeresregionen fließt ein starker Oberflächenstrom, der zwar nicht die erwachsenen Eisfische, aber deren Larven

EINMAL AUSLAND UND ZURÜCK

Als derzeit zentrales laufendes Angebot der „Initiative Evolutionsbiologie“ vergibt die VolkswagenStiftung Mittel für Doktoranden- und Postdoktorandenstellen – Beispiele sind die hier Vorgestellten. Die Stipendien richten sich an herausragende Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler aus dem In- und Ausland, die ein evolutionsbiologisches Thema in Deutschland bearbeiten wollen.

Das Besondere daran: Die jungen Forscher haben die Chance zu einem integrierten Auslandsaufenthalt, der bis zu zwei Jahre dauern kann – unter der Voraussetzung, dass im daran anschlie-

ßenden dritten Jahr der Wechsel in eine Arbeitsgruppe in Deutschland erfolgt. Postdoktorandenstellen sind auf eine Dauer von zumeist zwei bis drei Jahren ausgelegt; Doktoranden haben bis zu vier Jahre Zeit für ihr Forschungsprojekt.

Insgesamt konnten zwischen 2005 und Ende 2008 zehn Postdoktoranden und 18 Doktoranden von diesem Angebot der Stiftung profitieren. Gefördert werden darüber hinaus auch die Interaktion von Doktoranden und Postdoktoranden sowie Doktorandentreffen zu evolutionsbiologischen Themen – gerade für deutsche Promovierende ein Gewinn.

mitreißt, die an der Meeresoberfläche treiben. Dieser Strom verbindet die Antarktische Halbinsel mit Süd-Georgien und sorgt so für den Genfluss zwischen den Populationen. Matschiners Fazit: „Künftig muss man in marinen Systemen die Meeresströmungen in die Analyse von Artbildungsprozessen einbeziehen.“ Ein so scharfer Blick auf das Leben und die Zusammenhänge, die hinter seiner Dynamik stehen, wurde erst durch die Sequenzierung der Gene möglich und die Methoden, mit denen sich das Erbmateriale einzelner Lebewesen unterscheiden lässt.

KRÄHEN, DIE SICH KREUZEN

Manchmal führen diese Methoden jedoch auch zu Ergebnissen, die nicht zu den klassischen Theorien der Evolution passen – wie im Fall von Dr. Jochen Brock Wacain Wolf, der früher am Max-Planck-Institut für Evolutionsbiologie in Plön forschte und jetzt an der Universität in schwedischen Uppsala tätig ist. Er hält für seine Arbeit nach Krähenestern Ausschau, etwa bei Kanufahrten auf der Havel, Exkursionen in Wälder oder auch mal in Städten nahe einer

allopatrischer Artbildung gelten können. Bei dieser Form der Aufspaltung von Arten spielt immer ein äußerer Prozess eine Rolle, der zwei Gruppen der gleichen Art voneinander trennt. Bei den Krähen soll dies eine unüberwindbare Eisgrenze während der letzten Eiszeit gewesen sein. Jedoch: Es gibt eine schmale Mischzone, die sich durch ganz Europa zieht und in der sich Raben- und Nebelkrähen durchaus miteinander kreuzen. „Diese Mischzone und neue genetische Untersuchungen zeigen, dass sich Nebel- und Rabenkrähen längst nicht so weit auseinanderentwickelt haben wie bisher angenommen“, erklärt Wolf. Um nun die Mechanismen zu verstehen, die tatsächlich zur Aufspaltung der ursprünglichen Krähenart geführt haben, legt er Untersuchungsachsen über die Mischzone. Verläuft die Zone von Nord nach Süd, zieht er eine 300 Kilometer lange West-Ost-Linie darüber und untersucht die Gene der Tiere, die auf dieser Achse leben – Krähe für Krähe.

„Moderne Evolutionsbiologie ist eine Mischung aus Feld- und Wiesenbiologie und Hightech“, betont Wolf. Bei ihm sieht das so aus, dass zunächst von beiden Arten Tei-



DR. JOCHEN BROCK WACAIN WOLF
wurde an seiner neuen Wirkungs-
stätte in Uppsala von seinem
Kollegen Axel Künstner porträtiert.
Der hat ihm sein Versuchstier, die
Krähe, mit ins Bild montiert.

DR. SOPHIE ARMITAGE in
ihrem Labor in Münster.
Im Mikroskop bestimmt
sie wilde Fliegen, die sie
in der Nähe gefangen hat.

le des Erbmaterials sequenziert werden. Mithilfe bioinformatischer Algorithmen werden dann bestimmte Gensequenzen näher aufgeschlüsselt. In diesen Daten sucht Wolf schließlich nach genetischen Markern, in denen sich die Krähentypen deutlich unterscheiden und die mit ihren unterschiedlichen Lebensweisen zusammenhängen.

EIN EXTREM VARIABLES GEN

Mit einer völlig anderen Facette der Evolutionsforschung beschäftigt sich Dr. Sophie Armitage aus Münster, die ebenfalls von der VolkswagenStiftung gefördert wird. Sie interessiert sich nicht für die Artbildung von Amphibien, Fischen oder Vögeln, sondern betreibt Evolutionsforschung am Immunsystem von Taufliegen. Sophie Armitage hat sich auf ein einzelnes Gen spezialisiert: *Down syndrome cell adhesion molecu-*

le heißt es, *Dscam* wird es abgekürzt. Dieses Gen gibt es auch beim Menschen, und beim Down-Syndrom ist unter anderem eine Kopie dieses Gens zu viel vorhanden. Bei *Drosophila*-Fliegen ist das *Dscam*-Gen vermutlich dafür verantwortlich, dass das Immunsystem Bakterien, Viren oder Pilze als Eindringlinge erkennt; es kodiert einen Eiweißstoff, der auf den Blutzellen der Insekten sitzt. Da das *Dscam*-Gen extrem variabel ist, produziert es Tausende verschiedene Varianten des Proteins. Mithilfe dieser Spielarten erkennt das Immunsystem der Insekten ein ganzes Spektrum an Eindringlingen. „Das Immunsystem ist ein gutes Modell, um Evolutionsprozesse zu untersuchen“, erläutert Sophie Armitage. „Es passt sich ständig an Krankheitserreger an, die in den Organismus eindringen wollen.“

Wie sich das Gen dabei verändert, und welche Varianten es in den verschiedenen Taufliegen-Typen überhaupt gibt, untersucht die Britin bei 18 Grad Celsius in Gesellschaft von Millionen der winzigen Fliegen. Die Tiere leben in kleinen Plastikröhrchen – jedes kaum größer als eine Filmdose. Hunderte verschiedene Linien sind fein säuberlich in Kunststoffwannen eingeordnet. Armitage beschäftigt sich allerdings nur mit etwa 25 dieser Linien, ihr wichtigstes Werkzeug ist dabei das Mikroskop. Damit die Fliegen stillhalten, betäubt sie sie mit Kohlendioxid. Anschließend kann sie die Tiere nach dem Geschlecht sortieren, mit reifen Bananen gefangene Wildtypen nach ihren

Eigenschaften ordnen oder Fliegen für Kreuzungen auswählen. Diese vielen einzelnen Tiere liefern ihr die Varianten, in denen das *Dscam*-Gen vorkommen kann. Auch wenn das alles nach detailverliebter Nischenforschung klingt – die praktische Bedeutung ihrer Arbeit macht Sophie Armitage mit zwei Sätzen klar: „Andert-halb Millionen Menschen sterben jährlich durch von Insekten übertragene Krankheiten. Daher ist es wichtig, dass wir verstehen, wie das Insekt mit den Parasiten interagiert.“ Ein ganz kurzer Weg von den grundlegenden Prinzipien des Lebens zu Problemen unserer Zeit. ■

WER – WO – WAS?

DIE STIPENDIATEN

Ralf Hendrix
Universität Bielefeld
Lehrstuhl für Verhaltensforschung
E-Mail: ralfhendrix@aol.com

Michael Matschner
Universität Basel
Zoologisches Institut
E-Mail: michaelmatschner@mac.com

Dr. Jochen B. W. Wolf
Uppsala University
Evolutionary Biology Centre
E-Mail: wolf@evolbio.mpg.de

Dr. Sophie Armitage
Westfälische Wilhelms-Universität
Münster
Institut für Evolution und Biodiversität
E-Mail: saoarmitage@bio.ku.dk

T. Pflaum für bdbw

A. Küstner (M)

Auch neugierig?

Wenn Sie neugierig darauf sind, was die VolkswagenStiftung tut und was sie möglicherweise speziell für Sie tun kann, gibt es drei Wege:

Besuchen Sie unsere Website!

Fordern Sie unser Informationsmaterial an!

Rufen Sie uns an!

VolkswagenStiftung

Kastanienallee 35 | 30519 Hannover | Telefon: 0511-8381-0

www.volkswagenstiftung.de



VolkswagenStiftung