

Uralte Tiere in Bernstein entdeckt

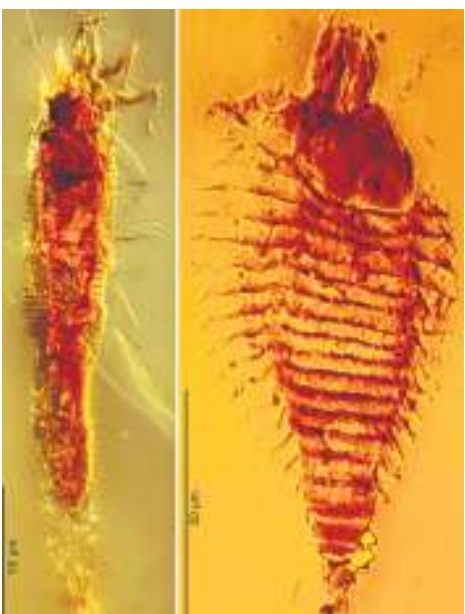
Archäologie Eine Fliege und zwei Milben wurden vor 230 Millionen Jahren in Harz eingeschlossen.

Die bislang ältesten in Bernstein konservierten Gliederfüßer der Welt hat ein internationales Forscherteam entdeckt. Die Einschlüsse sind 230 Millionen Jahre alt und damit 100 Millionen Jahre älter als die bislang frühesten, berichten die Wissenschaftler um den Biologen Alexander Roland Schmidt von der Universität Göttingen in den „Proceedings“ der Nationalen Akademie der Wissenschaften in den USA („PNAS“). In den nur millimetergroßen fossilen Harztropfen aus den Dolomiten wurden eine Fliege und zwei Milben gefunden.

Die Forscher hatten rund 70 000 Bernsteinstücke nach Einschlüssen durchsucht. Neben Mikroorganismen und Pflanzenresten entdeckten sie dabei die drei Tiere, die am American Museum of Natural History in New York und im kanadischen Ottawa analysiert wurden. Die beiden Milben aus dem Trias repräsentieren die neuen Arten *Triasacarus fedelei* und *Ampezzoa triassica*, die den heutigen Gallmilben sehr ähnlich sind. „Diese Gruppe muss daher wesentlich älter sein als bisher angenommen“, erklärt Schmidt in einer Mitteilung seiner Universität zur Studie.

Die Gruppe der Gallmilben (Eriophyoidea) umfasst heute mehr als 3500 Arten, die Tiere verursachen auf ihren Wirtspflanzen oft Wachstumsanomalien (Gallen). Anders als die meisten der heutigen Gallmilben, die sich von Blütenpflanzen ernähren, fraßen die beiden Milben aus dem frühen Erdmittelalter Nadelgehölze – und deren Harz wurde ihnen schließlich zum Verhängnis. „Wir wissen jetzt, dass Gallmilben sehr anpassungsfähig sind“, wird Co-Autor David Grimaldi, Spezialist für fossile Arthropoden am American Museum of Natural History in New York, zitiert.

Die beiden Milben lebten 100 Millionen Jahre vor dem Auftreten der Blütenpflanzen. Als diese sich in der Kreidezeit ausbreiteten, änderten die Milben ihre Nahrungsgrundlage und nutzten die dann vorherrschenden Pflanzen. Den Zweiflügler konnten die Forscher nicht genauer identifizieren, da nur einige Körperteile im Bernstein erhalten sind. *dpa*



Die 230 Millionen Jahre alten Gallmilben sind hervorragend erhalten. Foto: dapd

Verbraucherverband

Facebook erneut abgemahnt

Der Bundesverband der Verbraucherzentralen hat das soziale Netzwerk Facebook abgemahnt. Das Unternehmen gebe mit seinem neuen „App-Zentrum“ persönliche Daten von Nutzern an Fremdanbieter weiter, ohne dass die Nutzer ihre Einwilligung dazu gegeben hätten, heißt es in einer Mitteilung des Verbandes. Mit seiner Abmahnung fordere der Verband das Unternehmen „wiederholt auf, sich an geltendes Recht zu halten“, hieß es. Nach Auffassung der Verbraucherschützer verstößt Facebook mit dem Dienst gegen das Telemediengesetz. Bei der Nutzung des „App-Zentrums“ erhalten Facebook-Nutzer den Angaben zufolge vor der Installation einer Applikation keinen vollständigen Hinweis, wozu die Daten verwendet werden. *dapd*

Kontakt

Redaktion Wissenschaft
Telefon: 07 11/72 05-11 31
E-Mail: wissenschaft@stz.zgs.de

Auch in Wirbeltieren springen Gene

Erbgut Mit Hilfe von Neunaugen als Überträger tauschen Fische in der Natur Teile ihres Erbguts aus. Von Roland Knauer

Wer den Begriff „Copy & Paste“ nur mit abgeschriebenen Passagen von Doktorarbeiten diverser Politiker und anderer Prominenter verknüpft, überschätzt deren Erfindergeist. Denn diese Methode ist viel älter. Molekularbiologen bezeichnen damit nämlich einen Vorgang, bei dem Viren und Bakterien vermutlich seit vielen hundert Millionen Jahren ihr Erbgut erst kopieren und dann in das Erbmaterial DNA eines anderen Organismus übertragen. Auch das Erbgut komplexerer Lebewesen wie der Wirbeltiere, zu denen auch Politiker gehören, enthält das dazu nötige Werkzeug „Transposon“ recht häufig – beim Menschen besteht beinahe die Hälfte der DNA aus solchen „springenden Genen“. Nur sind diese Elemente nahezu alle defekt, sie springen nicht mehr. Zumindest bei Fischen, die ebenfalls zu den Wirbeltieren gehören, gibt es aber anscheinend noch heute ein recht aktives Transposon, das unter seinem Namen Tc1 von Erbgut zu Erbgut springt. Das berichten jetzt die Evolutionsbiologen Axel Meyer, Shigehiro Kuraku und Huan Qiu von der Universität Konstanz im Fachblatt „Genome Biology and Evolution“.

Dieses Tc1 verwendet allerdings nicht die vergleichsweise harmlose Politikerversion des „Copy & Paste“, sondern die brutale Variante „Cut & Paste“: Damit bezeichnen Molekularbiologen eine Methode, bei der sich ein Stück DNA komplett aus dem Erbgut ausschneiden lässt und diesen geraubten Abschnitt in die DNA eines anderen Lebewesens einbauen kann. Erste Hinweise auf einen solchen „Diebstahl“, der im Fachjargon „horizontaler Gentransfer“ genannt wird, erhielt das Team von Axel Meyer, als es routinemäßig eine Gruppe von ganz besonderen Helfershelfern unter die Lupe nahm, nämlich die Neunaugen.

DER HORIZONTALE GENTRANSFER BEI BAKTERIEN

Tausch Bei Pflanzen, Tieren und Menschen wird das Erbgut bei der Fortpflanzung gemischt und weitergegeben – in der Regel zwischen Partnern der gleichen Art. Bakterien hingegen können ihre Gene auch über Artgrenzen hinweg sehr leicht austauschen. Das machen mobile genetische Einheiten möglich: Plasmide, kleine ringförmige DNA-Schnipsel, die zusätzlich zum Bakteriengenom vorhanden sind. Auch sogenannte Transposons (springende Gene) oder Bakteriophagen (Viren, die Bakterien befallen) können fremdes genetisches Material in das Bakterium einschleusen oder aus dem Mikroorganismus hinaus schmuggeln.

Weitergabe Beim sogenannten horizontalen Gentransfer können Bakterien das Erbgut aus Pflanzen oder Tieren (in deren Darm sie leben) an andere Mikroorganismen weitergeben. Werden Pflanzen gentechnisch verändert, so enthalten sie eines oder mehrere fremde Gene. Es ist somit denkbar, dass diese Fremdgene mit den Bakterien als Transportmittel an andere Pflanzen oder die Umgebung weiterverbreitet werden könnten. Untersuchungen haben zwar ergeben, dass dieser horizontale Gentransfer selten ist. Doch es gibt auch keine unüberwindbaren Hürden für die genetische Weitergabe seitens der Bakterien.

Risiko Kritiker der grünen Gentechnik befürchten, dass durch horizontalen Gentransfer Erbgut in der Natur an Pflanzen, Tiere oder Menschen weitergegeben und somit Ökosystem und Gesundheit gefährdet werden könnten. Gentechnisch veränderte Pflanzen erhalten im Labor Gene meist von einer anderen Spezies. Diese Gene machen die Pflanzen etwa unempfindlich für Schädlinge. Zudem haben sie sogenannte Markergene, damit man die gentechnisch veränderten Pflanzen erkennen kann. Mitunter sind dies Antibiotika-Resistenzgene. vz



Meerneunaugen spielen beim Übertragen von Genen zwischen Fischen eine wichtige Rolle.

Fotos: Okapia

Diese uralten und sehr einfachen Wirbeltiere ähneln zwar äußerlich den Fischen, sie gehen aber seit mehr als 500 Millionen Jahren ihren eigenen Weg in der Evolution. Die Konstanzer Forscher gehören zu einer internationalen Gruppe, die das Erbgut dieser Tiere entschlüsselt. In den Gewässern der Erde schwimmen ungefähr achtzig Arten dieser urtümlichen Lebewesen. Eine davon ist das Meerneunauge. Wie alle Neunaugen ähnelt auch diese Art einem Aal. Statt eines Kiefers mit Gelenken haben die fast einen Meter langen Tiere aber nur ein großes, rundes Maul mit Reihen von Hornzähnen. Wie viele andere verwandte Arten saugt sich das Meerneunauge damit an der Haut eines Fisches fest, raspelt sich mit den Zähnen durch das Gewebe und ernährt sich vom Blut des Opfers. Damit ähneln diese Tiere einem Vampir im Wasser. Da die Parasiten bereits nach wenigen Tagen wieder abfallen, überleben die

Opfer solche Attacken meist und behalten nur eine kreisrunde Narbe zurück.

Als Axel Meyer und seine Mitarbeiter das Erbgut des Meerneunauges untersuchten, staunten sie nicht schlecht: Das Cut & Paste-Transposon Tc1 kam dort rund 6600 Mal in sehr ähnlicher Form vor, mit 0,7 Prozent macht Tc1 einen beachtlichen Teil der Meerneunaugen-DNA aus. Im verwandten Bachneunauge fand sich dagegen kein einziges springendes Gen dieses Typs.

Das aber war bereits ein wichtiger Hinweis. Bachneunaugen unterscheiden sich nämlich in einem entscheidenden Punkt von ihren Verwandten: Beide Arten leben als Larven ohne Augen und Atemorgane in Röhren im Untergrund von langsam fließenden Bächen und Flüssen. Nur kleine Borsten im Maul ragen ein wenig ins Gewässer. Damit filtern diese Querder genannten Larven Plankton und kleinere Schwebstoffe aus dem Wasser. Nach einigen Jahren verwandeln sich die Tiere dann in erwachsene Neunaugen mit Augen und der charakteristischen, runden Saugscheibe als Maul. Das aber nutzen Bachneunaugen gar nicht mehr zum Fressen, sondern kümmern sich nur noch um die Fortpflanzung und sterben dann. Die erwachsenen Meerneunaugen dagegen schwimmen ins Meer und heften sich dort an verschiedene

Fische, von deren Blut und Fleisch sie sich ernähren. Nach drei oder vier Jahren sind sie dann geschlechtsreif und wandern die Flüsse hinauf, um sich fortzupflanzen.

Das 6600-mal im Meerneunauge vorkommende Cut & Paste-Transposon Tc1 aber fanden die Konstanzer Forscher in nahezu unveränderter Form auch in den Fischen, an die sich diese Parasiten anhängen. In anderen Fischarten, aber auch in Fröschen, Mäusen und vielen weiteren Wirbeltieren fanden die Forscher dieses Meerneunaugen-Tc1 dagegen nicht. Da liegt natürlich der dringende Verdacht auf der Hand, dass während dieser speziellen Form der Ernährung auch Erbmaterial zwischen dem Meerneunauge und seinen Opfern hin und her springt. „Das ist vermutlich erst vor ganz wenigen Millionen Jahren passiert“, meint Axel Meyer. Der Forscher schließt das aus der großen Ähnlichkeit zwischen den Tc1 Transposons im Meerneunauge und seinen Opfern.

Solche Ähnlichkeiten, die jetzt Meerneunaugen als eifrige Diebe und Hehler von Erbmaterial entlarven, sind ja einigen Politikern in ihren Copy & Paste-Doktorarbeiten zum Verhängnis geworden. Allerdings gibt es einen grundlegenden Unterschied zwischen Politik und Biologie: „In diesem Fall sind springende Gene in relativ kurzer Zeit zwischen mehreren Arten Wirbeltieren ausgetauscht worden“, vermutet Meyer. Ein solcher Austausch von Erbgut war bisher eher bei Bakterien bekannt, die so auch positive Eigenschaften weitergeben, die ihnen helfen, neue und widrige Umweltbedingungen zu meistern. Dort helfen springende Gene also der Evolution auf die Sprünge. Dass dies auch bei Wirbeltieren noch heute funktioniert, haben jetzt die Konstanzer Forscher gezeigt.



Mit ihrer Saugscheibe heften sich Meerneunaugen an Fische fest, um deren Haut aufzuraspeln und Blut zu saugen.

Gedankenwirrwarr zur Kreativität

Gelesen

Psychologie Der Hirnforscher Ernst Pöppel hat mit der Journalistin Beatrice Wagner ein Buch verfasst, dessen Lektüre nur begrenzt Spaß macht. Von Markus Reiter

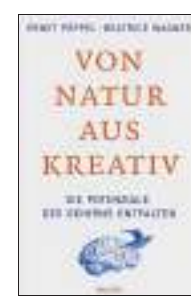
Der Satz „Alle Menschen sind intelligent“ wird von jedem sofort als Unsinn erkannt – er kann schon aus definitiven Gründen nicht stimmen (es muss aufgrund des Messverfahrens immer mehr und weniger intelligente Menschen geben). Folglich ist auch nicht jeder Mensch im gleichen Maße kreativ.

Nun hätte es dem Leser vermutlich gereicht zu erfahren, wie man zumindest sein vielleicht nur bescheidenes Potenzial an Kreativität, das einem Mutter Natur mitgegeben hat, ausschöpfen kann. Die Antwort darauf bleiben die Autoren jedoch ebenfalls schuldig. Stattdessen verplappern sie sich und finden keine Mitte. Seite um Seite drängt sich immer stärker die Frage auf: Was soll mir das alles sagen? Sicherlich: in den einzelnen Kapiteln finden sich immer wieder interessante Fakten und neurowissenschaftliche Erkenntnisse, die aufmerken lassen. So erfährt man zum Beispiel, dass Kreativität einen festen Ort benötigt. Wer täglich an einem anderen Arbeitsplatz einchecken muss, wie es gerade bei einigen Kreativfirmen modisch ist, tut sich schwer damit, kreativ zu arbeiten. Sobald es aber interessant wird und in die Tiefe gehen müsste, springen die Autoren zum nächsten Gedanken oder erschöpfen sich in Allgemeinplätzen („Nach einer öden Bürowoche wollen wir am Wochenende etwas erleben; wenn die Woche aber sehr aufregend war, suchen wir am Wochenende eher Ruhe und Erholung.“). Jedes Kapitel schließt mit einem in den meisten Fällen belanglosen Interview, bei dem man das

Gefühl hat, hier wollte Pöppel irgendwie seine Bekannten und Freunde unterbringen. Zu der offenbar willkürlichen Auswahl der Gesprächspartner gehören: Bild-Chefredakteur Kai Diekmann, die Geschäftsführerin von Pöppels Golf-Hotel, ein Verleger von Computerzeitschriften und der Verleger-Patriarch Hubert Burda.

Der nächste Teil des Buches ist eine etwas wirre Geschichte der Evolution. Es folgen knapp gehaltene Interpretationen meist lustiger Gedichte, die angeblich beweisen sollen, dass Dichter schon immer über Kreativität wussten, was Neurowissenschaftler gerade jetzt erst herausfinden. Da der Leser aber zuvor kaum erfahren hat, was genau Neurowissenschaftler zum Thema herausgefunden haben, vermag er auch die Leistungen der Schriftsteller nicht zu würdigen. Am Ende steht eine kommentierte Literaturauswahl, die Pöppel mit einer längeren Bemerkung einleitet, dass Literaturverzeichnisse eigentlich Blödsinn sind.

Das Buch trägt eindeutig Pöppels Handschrift. Der Beitrag seiner journalistisch versierten Koautorin ist nicht erkennbar. Es leidet deshalb unter der gleichen Schwäche, die schon eines seiner Vorgängerwerke, das Erinnerungs-, Notiz- und Sachbuch „Der Rahmen“, geprägt hat. Die Gedanken sind unstrukturiert: Anekdoten und wissenschaftliche Fakten, banale Lebensweisheiten und neurobiologische Erkenntnisse purzeln wild durcheinander. Der Autor ist schriftstellerisch mit dem selbst gestellten Anspruch erkennbar überfordert. Das führt dazu, dass der Leser zunehmend die Lust verliert, den Gedanken zu folgen. Letzten Endes ist doch nicht jeder so kreativ, wie er gerne sein möchte.



Ernst Pöppel, Beatrice Wagner Von Natur aus kreativ. Die Potenziale des Gehirns entfalten. Hanser, München 2012. 256 Seiten, 18,90 Euro.