

Gemeinsame Arbeit

Neuer Band über den modernen Darwinismus

Jena. (ste) Wissenschaftler der Universität Jena haben gemeinsam mit russischen Fachkollegen ein Buch über die Evolutionstheorie herausgegeben. Der Band „Evoluzionnyj Sintez: granizy, perspektivy, alternativy“ (deutsch: Evolutionäre Synthese: Grenzen, Perspektiven, Alternativen) erschien in einem St. Petersburger Verlag.

„Der moderne Darwinismus wird in Russland vielerorts in Frage gestellt“, sagt Dozent Dr. Georgy S. Levit. Der Biologe von der ITMO Universität in St. Petersburg, die eine der neuen Exzellenzuniversitäten Russlands ist, arbeitet zugleich als Wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Arbeitsgruppe Biologiedidaktik der Universität Jena. Levit ist Hauptherausgeber des neuen Lehrbuchs zur Evolutionstheorie. Er sagt, es sei dem zunehmenden Einfluss der konservativen klerikalen Kreise geschuldet, dass die Evolutionstheorie in Russland weniger einflussreich geworden ist.

Um dagegen einen Kontrapunkt zu setzen, hat eine internationale Gruppe von Wissenschaftlern in den letzten Jahren

mehrere Bücher herausgegeben und Fachaufsätze veröffentlicht. Das letzte, hier angezeigte Buch entstand unter anderem in Kooperation mit der Russischen Akademie der Wissenschaften. Es beschreibt die Geschichte der weniger bekannten nicht-darwinischen Theorien ebenso wie moderne Ansichten über die Evolution. Die Hauptfrage des Bandes sei aber die nach dem Selbstverständnis der Evolutionstheorie heute.

„Wir fragen, wie sich die moderne Evolutionstheorie definieren soll, und wo die Grenzen der Erweiterung der modernen ‚erweiterten Synthese‘ liegen“, sagt Levit. Neben Levit beteiligten sich von der Universität Jena der Biologiedidaktiker Prof. Uwe Hoßfeld, der Zoologe Prof. Lenart Olsson und der Genetiker Prof. Günther Theißen an dem neuen Buch. Wie Georgy S. Levit erläutert, sei das Buch als Hilfsmittel für Studenten, Doktoranden der Biologie und Wissenschaftsgeschichte gedacht. „Für die russischen Kollegen sei es wichtig, mit führenden Wissenschaftlern aus dem Westen zusammenzuarbeiten.“

Käferforschung in 3-D-Modus

Wissenschaftler in Jena zu Gast

Jena. (sl) Die Erforschung von Insekten stößt weltweit in eine neue Dimension vor. Das ist wörtlich zu nehmen, denn um den Körperbau der Tiere, ihre Systematik und die Entwicklungsbiologie zu untersuchen, greifen die Wissenschaftler immer häufiger auf exakte 3D-Modelle zurück. Die Daten dafür werden u. a. mit Hilfe von Teilchenbeschleunigern erfasst und mit „Geometrischer Morphometrie“ analysiert.

Einer der international renommiertesten Experten für diese neue Untersuchungsmethode ist Prof. Dr. Ming Bai von der Chinesischen Akademie der Wissenschaften in Peking. Der 36-jährige Zoologe weilt gegenwärtig für die Dauer eines Jahres als Stipendiat der Alexander von Humboldt-Stiftung an der Friedrich-Schiller-Universität Jena. „Wir pflegen seit Jahren eine äußerst intensive Zusammenarbeit mit Prof. Bai“, sagt Prof. Dr. Rolf Beutel vom Institut für Spezielle Zoologie und Evolutionsbiologie der Uni Jena. Dank des Humboldt-Stipendiums soll nun eine Gruppe von Käfern besonders in den Fokus der Wissenschaftler aus Jena und Peking rücken: „Wir untersuchen die Morphologie und Evolution der Scarabaeoidea“, sagt Ming Bai. Zu Deutsch: Es geht um die sehr artenreichen Mistkäfer, von denen es auch im Phyletischen Museum in Jena eine große Sammlung gibt.

Prof. Bai gilt als Experte für die Scarabaeoidea. Er schreibt an einem Buch über diese Gruppe. Es wird in einer elfbändigen

Ausgabe über die Tierwelt Chinas veröffentlicht, die im renommierten De Gruyter-Verlag erscheinen wird. Außerdem möchte der chinesische Gast seinen Aufenthalt in Jena nutzen, um ein aktuelles Werk aus dem Chinesischen ins Englische zu übertragen. Darin sind etwa 22 000 Typus-Exemplare erfasst, die sich in chinesischen Museen befinden. So werden vor allem für Biodiversitätsforscher essentielle Informationen für die internationale Wissenschaftsgemeinde erschlossen, sagt Bai.

Neben den Mistkäfern wollen die Wissenschaftler aus Jena und Peking noch eine weitere Gruppe von Insekten untersuchen. Dabei handelt es sich um die Grillenschaben, eine der kleinsten Insektengruppen. „Bekannt sind nur etwa 30 Arten“, sagt Prof. Beutel. Die in Ostasien und Nordamerika vorkommenden Tiere seien extremophil: extrem kälteliebend. Wie Rolf Beutel sagt, fühlen sich die Tiere bei Temperaturen um 5 Grad Celsius am wohlsten. „Wenn sie auf 16 Grad oder mehr ‚erhitzt‘ werden, sterben sie.“ Der bevorzugte Lebensraum der Grillenschaben seien deshalb Gebirgsregionen.

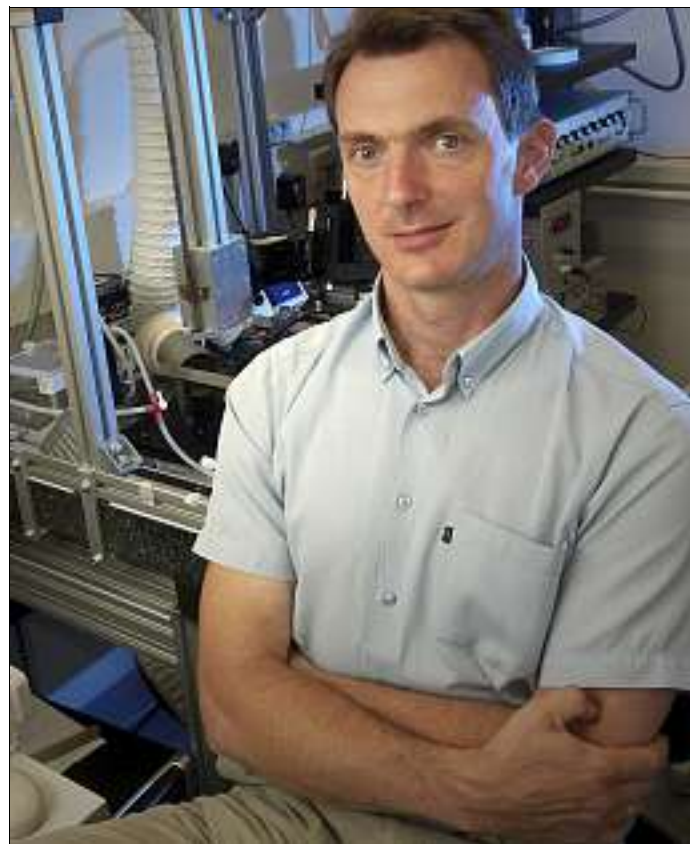
Wahre Abenteuerreisen habe Prof. Ming Bai unternommen, um all diese Tiere zu sammeln und zu erforschen. Gemeinsam mit Rolf Beutel wird Ming Bai nun eine Fallstudie über die Grillenschaben erstellen. Dabei wird die Geometrische Morphometrie eine wichtige Rolle spielen.



Macht große Augen: Eine Maus in der Hand der Biologin Ulrike Matthies im Institut für Allgemeine Zoologie und Tierphysiologie der Universität Jena. An Mäusen untersuchen Neurobiologen des Institutes die Plastizität der Sehrinde. Fotos (2): Jan-Peter Kasper

Den Dornröschenschlaf der Augen einfach wieder beenden

Neurobiologen der Uni Jena weisen Plastizität der Sehrinde im Gehirn erwachsener Mäuse nach



PD Dr. Konrad Lehmann, aufgenommen in einem Labor am Institut für Allgemeine Zoologie und Tierphysiologie der Universität Jena.

Jena. (ste) Was Hänschen nicht lernt, lernt Hans nimmermehr, sagt ein Sprichwort. Und hat damit für viele Bereiche recht: Ob nun Sprachen oder ein Musikinstrument, in der Kindheit und Jugend lernt es sich besser als im Alter. Grund dafür ist die Plastizität des Gehirns, die im Kindesalter besonders groß ist und nachhaltige Lernerfolge ermöglicht. „Auch für das Sehen gibt es eine solche Phase, in der das Gehirn besonders gut lernt“, weiß PD Dr. Konrad Lehmann von der Friedrich-Schiller-Universität Jena. Der Neurobiologe erforscht die Plastizität der Sehrinde, allerdings nicht an Menschen sondern am Maus-Modell. „Für Mäuse liegt das Zeitfenster, in dem sie optimal dreidimensional Sehen lernen, zwischen 20 und 32 Tagen nach ihrer Geburt“, so der Wissenschaftler vom Institut für Allgemeine Zoologie und Tierphysiologie weiter.

Mit zunehmendem Alter sinkt die Plastizität der Sehrinde rapide, bis sie schließlich, so die bisherige Annahme, im Alter von rund 100 Tagen bei Mäusen gänzlich zum Erliegen kommt.

Wie das Jenaer Forscherteam um Dr. Lehmann nun aber zeigen konnte, stimmt diese Annahme so nicht: In der Ausgabe des „Journal of Neuroscience“ veröffentlichen sie Forschungsergebnisse, die belegen, dass die Plastizität der Sehrinde auch bei noch älteren Mäusen – wie aus einem Dornröschenschlaf – wieder „aufgeweckt“ werden kann.

„Entscheidend ist die Stärke und Qualität der zu verarbeitenden visuellen Reize“, sagt Biologin Ulrike Matthies, die Erstautorin der aktuellen Studie. Um einen Effekt zu erzielen, haben die Jenaer Forscher die Mäuse anspruchsvollen visuellen Reizen ausgesetzt: In einer Box sitzend bekamen diese immer wiederkehrende hochgeordnete Streifenmuster gezeigt, die sie mit ihren Augen verfolgten. Um Veränderungen in der Sehrinde zu induzieren, hatten die Forscher den Mäusen vorab jeweils ein Auge verschlossen. „Nach und nach bevorzugten die Nervenzellen dann die visuellen Reize des offenen Auges vor denen des verschlossenen“, sagt Ulrike Matthies. Dass die Nervenzellen auf die höher organi-

sierten Reize des offenen Auges so flexibel reagieren, sei ein Beleg für die vorhandene neuronale Plastizität der Sehrinde, erläutert Dr. Lehmann. In welchem Umfang dies bei den Mäusen im Experiment stattfand, haben die Forscher anhand eines speziellen bildgebenden Verfahrens gemessen, das die Aktivität von Nervenzellen optisch ableitet.

In ihrer Studie konnten die Jenaer Neurobiologen zeigen, dass selbst bei bis zu 246 Tage alten Mäusen das „Sehtraining“ Veränderungen im Gehirn hervorrufen kann. Tiere, die statt des anspruchsvollen Streifenmusters lediglich reizarme graue Flächen oder ungeordnete Strukturen zu sehen bekamen, zeigten diese Anpassungen in der Sehrinde nicht. Ob die Veränderungen im Gehirn allerdings langfristig Bestand haben und wie sie sich letztlich auf die Sehkraft der Mäuse auswirken, das müssen weitere Experimente erst noch zeigen. „Die neuronalen Voraussetzungen dafür, dass Mäuse auch in hohem Alter noch Sehen lernen können, sind jedenfalls vorhanden“, resümiert Lehmann.

Kosmische Staubgürtel ohne Staub

Forscherteam um Astrophysiker der Uni Jena entdeckt sechs ultra-kalte Trümmerscheiben

Jena. (ste) Planeten und Asteroiden, Rote Riesen und Braune Zwerge – in unserem Universum tummeln sich die verschiedensten Objekte und Körper. Auch Trümmerscheiben gehören dazu: Das sind aus unzähligen Staubteilchen und Materiebrocken bestehende Gürtel, die um einen zentralen Stern kreisen. „Mindestens ein Fünftel der Sterne sind von solchen Staubgürteln umgeben“, sagt Prof. Alexander Krivov von der Friedrich-Schiller-Universität Jena. „Sie sind Überreste der Planetenentstehung, in denen sich das restliche, nicht verwendete Baumaterial versammelt.“ Trümmerscheiben sind damit ein wichtiges Puzzelstück, um die Vielfalt planetarer Systeme besser zu verstehen.

Für Astronomen wie Alexander Krivov sind Trümmerschei-

ben eigentlich nichts Neues. Auch um unsere Sonne kreisen solche Staubgürtel: der Asteroidengürtel und der Kuipergürtel mit Pluto als wohl bekanntestem Objekt. Der Jenaer Astrophysiker hat allerdings gemeinsam mit einem internationalen Forscherteam sechs sonnenähnliche Sterne mit außergewöhnlichen Staubgürteln beobachtet: Die neu entdeckten Trümmerscheiben sind nicht nur größer als der Kuipergürtel, sie sind vor allem extrem kalt. Mit einer Temperatur von etwa minus 250 Grad sind es die kältesten bisher bekannten Trümmerscheiben, berichten die Wissenschaftler im Fachblatt „The Astrophysical Journal“. „Dass es solche kalten Trümmerscheiben überhaupt gibt, hat uns erstaunt“, sagt Alexander Krivov, der Erstautor der neuen Studie. Zum Vergleich:

Der Kuipergürtel ist rund 70 Grad wärmer, manche Staubscheiben erreichen sogar Zimmertemperatur.

Mysteriös sind die sechs Trümmerscheiben noch in weiterer Hinsicht: Ihnen fehlt der charakteristische Staub, der durch die Kollisionen der Gesteinsbrocken entsteht. „Kleine Staubteilchen sind viel heißer als die Temperaturen, die wir beobachten haben“, sagt Krivov. Demnach bestehen die kalten Trümmerscheiben nur aus größeren, aber gleichzeitig auch nicht zu großen Brocken. Nach den Berechnungen der Forscher liegt der Durchmesser der Teilchen zwischen einigen Millimetern bis maximal einigen Kilometern. „Gäbe es noch größere Objekte, wären die Scheiben viel dynamischer, die Körper würden kollidieren und somit

Staub erzeugen“, verdeutlicht der Jenaer Professor für Astrophysik. Die kalten Trümmerscheiben sind zwar auch ein Relikt einer einstigen Planetenfabrik, aber das Wachstum zu Planeten hat frühzeitig gestoppt – noch bevor Körper in der Größe von Asteroiden oder gar Zwergplaneten entstehen konnten. „Warum die Entwicklung stoppte, wissen wir nicht“, sagt Krivov. „Doch die kalten Trümmerscheiben sind ein Beweis, dass solche Gürtel über Milliarden Jahre hinweg bestehen können.“ Auf die ungewöhnlichen Trümmerscheiben gestoßen sind die Wissenschaftler mithilfe des Herschel-Weltraumobservatoriums – des größten, jemals ins Weltall geschossenen Teleskops. „Herschel wurde genau dafür konzipiert, um kalte Objekte zu detektieren, denn es hat

die Strahlung im fernen Infrarot gemessen“, sagt Prof. Krivov. Trotz seiner enormen Leistungsfähigkeit war die Beobachtung der kalten Trümmerscheiben aber auch für Herschel eine anspruchsvolle Aufgabe. So können die Forscher nicht ausschließen, dass die vermeintlichen Trümmerscheiben eigentlich weit entfernte Hintergrundgalaxien sind, die sich zufällig hinter dem zentralen Stern befinden. „Unsere Untersuchungen zeigen, dass es sich mit hoher Wahrscheinlichkeit um echte Scheiben handelt.“ Herschel verabschiedete sich im April in den Ruhestand. Endgültige Sicherheit zu ihren Erkenntnissen versprechen sich die Forscher von den Daten weiterer Instrumente wie dem Radioteleskop ALMA in der chilenischen Atacama-Wüste.



Prof. Alexander Krivov vom Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte der Universität Jena. Foto: Jan-Peter Kasper