

verteilt, dass sie in den einzelnen Arten bzw. höheren Taxa (Klassifikationseinheiten) *baukastenartig* zusammengesetzt erscheinen. (...) Evolutionstheoretisch lässt sich ein solches Baukastensystem nicht leicht erklären, weil eine große Zahl von Konvergenzen angenommen werden muss“ (JUNKER & SCHERER 2006, 172). AMINETZACH et al. dagegen deuten diese Daten als eine hohe Vorhersehbarkeit evolutionärer Adaptation. Diese Einschätzung beruht offensichtlich allein auf den Sequenzvergleichen der entsprechenden Gifte und stellt damit nur einen kleinen Ausschnitt der notwendigen zu betrachtenden Fakten dar. In den Medien wird diese verengte Sichtweise leider als ein Beweis für Makroevolution wahrgenommen: „Evolution rüstet Spitzmaus und Echse mit der gleichen Waffe aus“ (SPIEGEL online, 30. 10. 2009).

Literatur

- AMINETZACH YT, SROUJI JR, KONG CY & HOEKSTRA HE (2009) Convergent Evolution of Novel Protein Function in Shrew and Lizard Venom. *Curr. Biol.* 19, 1925–1931.
- UTASINCHAROEN P, MACKESSY SP, MILLER RA & TU AT (2003) Complete primary structure and biochemical properties of gilatoxin, a serine protease with kallikrein-like and angiotensin-degrading activities. *J. Biol. Chem.* 268, 21975–21983.
- KORB T (2009) Beweise für Evolution? Eine Studie anhand ausgewählter Fachliteratur. *Stud. Int. J.* 16, 67–73.
- LINDEMANN WB (2009) Evolutionäres Proteindesign. *Stud. Int. J.* 16, 43–45.
- JUNKER R & SCHERER S (Hg, 2006) *Evolution. Ein kritisches Lehrbuch.* Gießen.
- DER SPIEGEL (Ausgabe vom 30.10.2009) Evolution rüstet Spitzmaus und Echse mit der gleichen Waffe aus online www.spiegel.de/wissenschaft/natur/0,1518,658135,00.html vom 8.10.2010

Pünktchen und Streifen

Warum sind die Raubkatzen so schön und doch so unterschiedlich? Ihre unterschiedlichen Zeichnungen lassen sich mit der Annahme eines polyvalenten Grundtyps bei den Katzen vereinbaren.

Hans-Bertram Braun



Abb. 1 Sri Lanka Leopard
Panthera pardus kotiya
(Foto: fotolia.com)

Raubkatzen haben es uns schon immer angetan. Ihre Eleganz, Geschmeidigkeit und Kraft sind faszinierend. Der majestätische Löwe Aslan in C. S. Lewis' „Chroniken von Narnia“ beweist es aktuell genauso wie auch die weniger schöne Tatsache, dass Menschen den Raubkatzen das Fell über die Ohren ziehen in der Hoffnung, etwas von deren Attributen auf sich zu übertragen, sei es bei Schamanenkulten oder im Pelzgeschäft der Reichen und Schönen. Heute ist diese Prä-

xis zum Glück mehr und mehr verpönt, so dass die Raubkatzen außer für Werbekampagnen auch als interessante Studienobjekte dienen.

Wissenschaftler der School of Experimental Psychology und der School of Biological Sciences in Bristol machten sich einmal mehr an die Untersuchung, warum die heute bekannten etwa drei Dutzend Katzenarten ihre speziellen Fellmuster tragen. Ihre Herangehensweise unterschied sich von früheren Untersuchungen vor allem dar-

in, dass sie mathematische Modelle benutzten, um Fellmusterungen zu beschreiben und damit in numerische Werte zu überführen. Diese Transformation erlaubte ihnen, Korrelationen zwischen verschiedenen Teilaspekten der Fellmusterung und Parametern wie Körper- oder Beutegröße, Sozialverhalten, Bewegungsart, Tag/Nachaktivität und vor allem verschiedenen Habitaten (Lebensräume) statistisch zu analysieren. Basierend auf jeweils sechs Fotografien unterschiedlicher Individuen von 35 Arten aus der Familie der Katzen wurden die Fellmuster durch Probanden unabhängig kategorisiert und in ein mehrdimensionales mathematisches Modell überführt. In der Originalarbeit (ALLEN et al. 2010) kann man in einer Gegenüberstellung von mathematisch generierten Mustern zu entsprechenden Ausschnitten aus Fotos anschaulich feststellen, dass die Transformation relativ gut gelungen ist.

Korrelationsanalysen und der Vergleich der Verteilung der Felldesigns in einem molekularen Stammbaum der Katzen bestätigten statistisch, was schon früher vermutet worden war: Die Fellmusterung korreliert am ehesten mit dem Habitat der Katzen und nicht mit Abstammungszusammenhängen. Das weist darauf hin, dass Tarnung der Hauptzweck der verschiedenartigen Schönheit sein könnte. Raubkatzen, die sich in geschlossenen Umgebungen nachts vor allem in Bäumen bewegen, haben eher komplexe Musterungen, während Arten, die sich in offenen Habitaten hauptsächlich am Boden aufhalten, eher einfarbig daherkommen.

Im Vergleich zur angenommenen Stammesentwicklung, die in der vorliegenden Arbeit auf molekularen Daten beruhte, sind die Designs sehr unregelmäßig verteilt. Nah verwandte Arten tragen oft sehr unterschiedliche Musterungen, während sehr ähnliche Muster über die ganze Familie verteilt vorkommen. Dies weist klar darauf hin, dass sich die Tarnfärbung der Raubkatzen, wenn nicht gar ihre Aufspaltung selbst, in evolutiv sehr kurzen Zeiträumen herausgebildet bzw. abgespielt hat.

Statistisch wurde untermauert, dass die Musterung am ehesten der Tarnung dient, doch gibt es einige offene Fragen. Zum Beispiel finden sich die senkrechten Streifen des Tigers in keiner anderen Katzenart auch nur entfernt wieder, und sie sind auch nicht streng mit Grasland als Habitat korreliert, was naheliegend erschiene.

Bedeutender aber sind statistische „Ausreißer“. Der Tarnungshypothese zum Trotz gehorchen als bekannteste Arten der Gepard und der Serval nicht den Statistikern: Sie halten sich mit gepunktetem Fell in der offenen Steppe oder in buschigem Gelände auf, während weitere, weniger bekannte Katzenarten einfarbig in geschlossenen Habitaten leben. Insgesamt sind mindestens 5 der 35 untersuchten Arten deutliche „Aus-

reißer“. Die Autoren schlagen hypothetische Erklärungen für diese Nonkonformisten vor, geben aber zu, dass es sich um *ad hoc*-Argumente handelt, die nicht durch Daten untermauert sind.

So erweist sich wieder einmal eine auf den ersten Blick sehr anschauliche Tarnungshypothese beim zweiten Hinsehen als wesentlich komplizierter (wie beim berühmten Fall des Birkenspanners). Statistisch lassen sich Zusammenhänge berechnen, Voraussagen im Einzelfall halten aber der Faktenlage nicht immer stand und erfordern Zusatzhypothesen. Starke Selektionsdrücke, die für sehr schnelle Aufspaltungen nötig wären, bleiben hypothetisch. Die oben beschriebene Beobachtung, dass eine signifikante Anzahl an „Ausreißer“-Arten bis heute erfolgreich mit vermeintlich schlechterer Tarnung lebt, macht starken Auslesedruck auf die Fellzeichnung auch nicht wahrscheinlicher.

Viel einfacher lassen sich die Befunde mit der Annahme eines polyvalenten Grundtyps bei den Katzen vereinbaren (vgl. WINKLER & CROMPTON 2006). Die beobachtete rasche Aufspaltung lässt sich gut durch Rekombination und Rückgriff auf ein „Baukastensystem“ bei der Besiedelung neuer Habitate erklären. Und erneut kann man feststellen, dass Lebewesen in weit größerem Formenreichtum, Farbe und Vielfalt existieren, als man durch unbarmherziges und auf höchste Ökonomie angewiesenes „survival



Abb. 2 Sibirischer Tiger
Panthera tigris altaica
(Foto: fotolia.com)

of the fittest“ erwarten würde. Vielleicht ist doch ein Grund für die Vielfalt der Musterung der Raubkatzen einfach ihre Schönheit?

Literatur

- ALLEN WL et al. (2010) Why the leopard got its spots: relating pattern development to ecology in felids. *Proc. R. Soc. B*, doi: 10.1098/rspb.2010.1734.
WINKLER N & CROMPTON N (2006) Die Katzenartigen – ein klar abgegrenzter Grundtyp. *Stud. Int. J.* 13, 68–72.