

anatomischen Merkmale sprechen für eine nähere Verwandtschaft der Neunaugen mit den kiefertragenden Wirbeltieren, während die molekularen Daten die Neunaugen und die Schleimfische als Schwestergruppen nahelegen. Das nun entdeckte Fossil kann hier nicht weiterhelfen, da es keine neuen Merkmalskombinationen aufweist.

Der praktisch identische Körperbau der Neunaugen seit dem Devon ist in der Tat erstaunlich (so JANIVER; s.o.), denn während ihrer nachgewiesenen Lebenszeit hat sich im Sinn von Evolution mehrfach eine neue Fischwelt entwickelt und ist ganz überwiegend wieder verschwunden. Um nur die bedeutendsten, sehr vielgestaltigen Großgruppen zu nennen: Neben den (schon erwähnten) paläozoischen panzertragenden, kieferlosen Schalenhäutern (Ostracodermi) mehrere paläozoische Fischgruppen wie Stachelhaie (Acanthodii) oder gepanzerte Plattenhäuter (Placodermi). Sodann die jungpaläozoisch-mesozoischen Knorpelganoiden (Chondrostei) und mesozoischen Knochen ganoiden (Holostei), die wiederum durch die in Trias und Jura auftauchenden „modernen“ Knochenfische (Teleostei) – endgültig in der Kreide – abgelöst wurden. Auch Quastenflosser (Crossopterygii) und Lungenfische (Dipnoi), etwas später auch Haie (Selachii) oder Seedrachen (Chimären) treten mit Formen auf, die ihren heutigen Nachkommen sehr ähneln, aber bei keiner Fischgruppe ist dieses Phänomen so auffällig wie bei Neunaugen (und Schleimfischen). An ihnen ging der Selektionsdruck, der *in den gleichen Biotopen* die genannten, sehr verschiedenen Fischwelten hervorgebracht haben soll, am längsten vollständig vorbei – kein gutes Indiz für ein umfassendes Vermögen der Selektion. Wenn also die Selektion die Neunaugen nicht nennenswert verändert hat, war dann Selektion überhaupt die Triebfeder, die zur gleichen Zeit zu den verschiedenen Fischgruppen geführt hat? [GESS RW, COATES MI & RUBIDGE BS (2006) A lamprey from the Devonian period of South Africa. *Nature* 443, 981-984; JANIVER P (2006) Modern look for ancient lamprey. *Nature* 443, 921-924; THENIUS E (2000) Lebende Fossilien. München] RJ & MS

Schnelle Anpassung bei Miesmuscheln

Wenn eine Art in neue Lebensräume verschleppt wird oder sie erobert, muss sie in der Regel neue Lebensbedingungen bewältigen. Oder die bisher bereits einheimischen Arten stehen beim Eindringen neuer Arten vor entsprechenden Herausforderungen. Und die Reaktion bzw. Anpassung muss *schnell* erfolgen, sonst ist das Überleben ernsthaft gefährdet. Dies ist nur möglich, wenn die Arten eine gewisse Flexibilität mitbringen. Ein schönes Beispiel dafür liefern Miesmuscheln in Neuengland (Nordosten der USA), die mit Krabben fertig werden mussten, die aus Asien eingeschleppt und seit 1988 an den Küsten von New Jersey beobachtet

worden waren. Von dort aus breiteten sie sich nach Norden aus. Die Muscheln waren in der Lage, in kurzer Zeit ihre Schalen dicker werden zu lassen. Auf eine unbekannte Weise, vielleicht durch Wahrnehmung chemischer Substanzen, merken die Muscheln, wenn die Krabben in ihre Nähe kommen, und verdicken daraufhin im Laufe einiger Monate ihre Schalen um 5-10% (FREEMAN & BYERS 2006; STOKSTAD 2006). Das genügt, um den Krabben das Öffnen der Schalen soweit zu erschweren, dass sie den Öffnungsversuch häufiger aufgeben, um sich leichter Beute zuzuwenden. Dies war schon früher bei einer bereits um 1800 eingeschleppten Krabbenart festgestellt worden. Nun zeigte sich, dass die Muscheln binnen 15 Jahren „lernten“, sich durch Verdickung ihrer Schalen des neuen Räubers zu erwehren.

Die Untersuchungen von FREEMAN & BYERS geben den Biologen Hoffnung, dass das Einschleppen von Arten nicht notwendigerweise eine massive Gefährdung der einheimischen Lebewelt bedeuten muss; die einheimischen Arten sind offenbar nicht unbedingt hilflos. Solche Befunde passen gut zum Konzept polyvalenter Stammformen, einem Konzept, das im Rahmen der Schöpfungslehre vertreten wird. Demnach weisen die Stammformen der heutigen Grundtypen ein vielseitiges Erbgut auf, das ihnen Anpassungsfähigkeit und Flexibilität verleiht.

[FREEMAN AS & BYERS JE (2006) Divergent Induced Responses to an Invasive Predator in Marine Mussel Populations. *Science* 313, 831-833; STOKSTAD E (2006) Native mussel quickly evolves fear of invasive crab. *Science* 445, 745.] RJ

Groß oder klein

Der Grundtyp der Hundeart bietet ein breites Spektrum an Variationen und eine besonders augenfällige Vielfalt auf phänotypischer (gestaltlicher) Ebene. Dass die zum Teil sehr großen morphologischen Unterschiede (Unterschiede in der äußeren Erscheinung) jedoch nicht auf ebenso ausgeprägte Unterschiede im Erbgut zurückzuführen sind, demonstriert eine neue Studie von SUTTER (2006), wonach einem einzigen Gen, Igf-1 (insulin-like growth factor 1), eine entscheidende Bedeutung für die Körpergröße der Hunde zukommt. Zu diesem Ergebnis kamen SUTTER und sein Team, nachdem sie 500 portugiesische Wasserhunde aufgrund von Röntgenaufnahmen und Skelettmessungen in die Kategorien „groß“ und „klein“ aufgeteilt und nach zwischen den beiden Gruppen bestehenden Erbgutunterschieden gesucht hatten (CHECK 2006).

Die Sequenzierung und Veröffentlichung des Hundegenoms waren bereits im Vorjahr von einem Team, dem auch SUTTER angehört hatte, vorgenommen worden. Diese Datenbasis erleichterte die Suche der Forscher sehr, weil das Igf-1-Gen im

Abb. 1: Groß oder klein – nur ein kleiner genetischer Unterschied?



Gefolge der Sequenzierung bereits als eine der wenigen Gensequenzen erkannt worden war, die innerhalb einer Art stark variieren. Außerdem war bereits bekannt, dass dieses Gen bei Mäusen einen Einfluss auf die Körpergröße hat, da diese bei Ausfall dieses Gens sehr kleinwüchsig bleiben. Um zu testen, ob derselbe Zusammenhang auch bei den Hunden besteht, wurden 350 Individuen unterschiedlicher Rassen und sehr unterschiedlicher Größe im Hinblick auf dieses Gen miteinander verglichen. Dabei zeigte sich, dass nahezu alle der 18 kleinen Hunderassen, die für das Experiment herangezogen worden waren, genau dieselbe Igf-1-Gen-Variante besaßen, während diese Gen-Variante bei den 15 großen Rassen praktisch gar nicht vorkam.

Bei der Züchtung der kleinen Hunderassen kreuzte der Mensch die jeweils kleinen Individuen, welche die für die geringe Körpergröße verantwortliche Variante des Gens besaßen. Dadurch wurde diese Genvariante im Laufe dieses Selektionsprozesses in den kleinen Hunderassen fixiert.

Die Ergebnisse zeigen, dass bereits geringe genotypische Veränderungen für phänotypische Vielfalt innerhalb eines Grundtyps sorgen können.

Interessant ist auch, dass angenommen wird, diese Gen-Variation sei bereits sehr früh in der Geschichte der Diversifikation der Hundeartigen evolviert und habe somit schon früh zur Selektion und somit zur Spezialisierung der Hunderassen bereitgestanden. Dies passt sehr gut zur Annahme polyvalenter Stammformen, welche schon zu Beginn des Aufspaltungsprozesses ein breites Variationsspektrum besaßen (vgl. JUNKER & SCHERER 2006, 297ff.).

[CHECK E (2006) One gene between tiny dogs and giant ones? <http://www.nature.com/news/2006/061009/full/061009-12.html>; JUNKER R & SCHERER S (2006) Evolution – ein kritisches Lehrbuch. Gießen, 6. Auflage] CH

Nervige Konvergenz

Spätestens seit Moby Dick weiß jeder, dass Wale gar nicht so dumm sind, wie man von diesen recht

schwerfällig anmutenden Tieren vielleicht gedacht hätte. Mittlerweile konnte durch wissenschaftliche Studien nachgewiesen werden, dass diese Tiere extrem intelligent sind. So sagt z.B. Patrick R. Hof (2006) von der Mount Sinai School of Medicine in New York: „Sie kommunizieren durch umfangreiche Repertoires an Gesängen, erkennen ihre eigenen Gesänge und erfinden neue. Außerdem schließen sie sich zu Gruppen zusammen, um Jagdstrategien zu planen, bringen diese den jüngeren Tieren bei und haben soziale Netzwerke entwickelt, die denen von Menschen und Affen ähneln ...“

Kürzlich haben Forscher herausgefunden, dass die Wale nicht nur ähnliche Verhaltensweisen wie Menschen und Affen aufweisen, sondern dass dies auch auf neurologischer Ebene begründet ist. So berichtete Michael BALTER in *Science* von der Entdeckung spezieller Nervenzellen (sog. Spindelneuronen) in den Gehirnen mancher Wale. Stark vereinfacht kann man sagen, dass diese Nervenzellen in Hirnregionen, in denen Emotionen verarbeitet werden, eine rasche intuitive Beurteilung von Situationen gewährleisten.

So weit, so gut. Wirklich interessant wird das ganze erst, wenn man die Vorgeschichte kennt: Diese begann mit einem Artikel von Helen PHILLIPS in *New Scientist* aus dem Jahr 2004, in dem „The cell that makes us human“ (Die Zelle, die uns menschlich macht) beschrieben wurde. Unter diesem Titel wurde außerdem behauptet: „Die Entdeckung eines Nerventyps, der nur bei Menschen und unseren nächsten Verwandten vorkommt, erregt Aufsehen.“ Es passte alles wunderbar – eine gemeinsame Nervenzelle, ein gemeinsamer Vorfahr. Diese Nervenzellen, entdeckt vom Hirnforscher John M. ALLMAN vom California Institute of Technology in Pasadena und seinem Team, sind ziemlich groß und zigarettenförmig aufgebaut und vernetzen verschiedenste Hirnregionen miteinander. Menschen besitzen laut ALLMANS Analyse gut 80 000 solcher Spindelneuronen, Gorillas 16 000 und Schimpansen 1800.

ALLMAN et al. (1999) hatten festgestellt, dass die Spindelzellen in keiner anderen Primatenart und