

Javaneraffen ähnlich gut denken können (SCHMITT et al. 2012). Bisher war man davon ausgegangen, dass die Großaffen den „niederen“ Tieraffen geistig überlegen sind.

SCHMITT und ihre Kolleginnen zeigten beispielsweise ihren Versuchstieren zwei Tücher, auf denen sich Bananenscheiben befanden, eines war jedoch zerschnitten. Die Tiere konnten nur an die Nahrung gelangen, wenn sie an dem intakten Tuch zogen. Diese Aufgabe hatten Menschenaffen gelöst. Aber auch die Altweltaffen bewältigten sie mit ähnlichem Ergebnis.

Außer dem Verständnis der Kausalität wurde auch die soziale Intelligenz der Tiere untersucht. Dazu nahmen die Forscherinnen beispielsweise zwei Becher, von denen einer Rosinen enthielt. Vor den Affen deuteten sie auf den Becher mit den Rosinen. Damit wollten sie prüfen, ob die Tiere den Hinweis verstehen. Die Paviane und Javaneraffen verstanden wie die Menschenaffen den Hinweis nicht. Sie entschieden sich wahllos für den einen oder anderen Becher.

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass die Grenze, die in der Forschung oft zwischen Menschenaffen und den übrigen Arten gezogen wird, vermutlich weniger deutlich ist als angenommen. Die Größe des Gehirns ist für die Denkfähigkeit entgegen den bisherigen Erwartungen offenbar nicht so bedeutend. Stattdessen spielt die soziale und ökologische Umwelt eine größere Rolle als die phylogenetischen Verwandtschaftsverhältnisse (DIEDERICH 2012, SCHMITT et al. 2012).

Dieses Ergebnis wirft auch eine grundlegende Anfrage an das makroevolutionäre Denken auf. Denn in diesem Deutungsrahmen werden für die Beurteilung spezifischer Fähigkeiten unterschiedlicher Spezies allzu einfache Bewertungs-Schemata angewandt: Besser-schlechter, höher-niedriger oder fortschrittlicher-primitiver. In der Ursprungsforschung des Menschen praktisch angewendet werden meist Affen gegen Menschen, angenommene Vorläufer gegen hypothetische Nachfolger in ihren Fähigkeiten nach solchen Schemata eingestuft und in eine evolutionä-

re Stufenleiter angeordnet, anstatt die Andersartigkeit der betreffenden Formen möglichst umfangreich sachlich zu beschreiben (HARTWIG-SCHERER 1999).

[DIEDERICH S (2012) Überraschend clevere Paviane. Deutsches Primatenzentrum GmbH – Leibniz-Institut für Primatenforschung. 26.03.2012; <http://idw-online.de/pages/de/news?print=1&id=469292> (Zugriff am 7.12.2012); HARTWIG-SCHERER S (1999) Bemerkenswert alte und komplexe Steinwerkzeuge aus Äthiopien. *Stud. Int. J.* 6, 82–84; SCHMITT V, PANKAU B & FISCHER J (2012) Old world monkeys compare to apes in the primate cognition test battery. *PLoS ONE* 7(4): e32024. doi:10.1371/journal.pone.0032024.] M. Brandt

■ Die ersten Kiefer besaßen auch Zähne

Alle heute lebenden kiefertragenden Wirbeltiere besitzen auch Zähne, wenn man von Formen absieht, deren Zahnlosigkeit als späterer Verlust interpretiert wird (wie z. B. bei Schildkröten). Bisher schien das aber nicht für alle fossile Formen zu gelten. Denn die nur fossil bekannten Panzerfische (Placodermi), die aus 420–360 Millionen Jahre alt datierten Schichten stammen, wurden von vielen Forschern als zahnlose Formen angesehen, die nur zahnähnliche Knochenvorsprünge besaßen. Es war umstritten, ob es sich bei diesen Strukturen um echte Zähne handelte.

Neuartige Untersuchungen haben nun eindeutig gezeigt, dass die Panzerfische Zähne hatten. Ein internationales Forscherteam hat Versteinerungen der Gattung *Compagopiscis* mit Hilfe von hochenergetischem Röntgenlicht aus der Synchrotron Lichtquelle des Paul-Scherrer-Instituts (Villigen/Schweiz) durchleuchtet (RÜCKLIN et al. 2012). Auf diese Weise konnten sie zerstörungsfrei dreidimensionale Mikroskopbilder der untersuchten Objekte erzeugen, ähnlich wie bei einer Computertomographie. Dadurch war es möglich, verschiedene Gewebe, Zelltypen und Wachstumslinien innerhalb der knöchernen Kiefer sichtbar zu machen und die Existenz von Zähnen mit Dentin und Zahnmark (Pulpa) nachzuweisen. Es konnten verschiedene Stadien dargestellt werden, die mit der Embryonalentwicklung heutiger Wirbeltiere verglichen wurden.

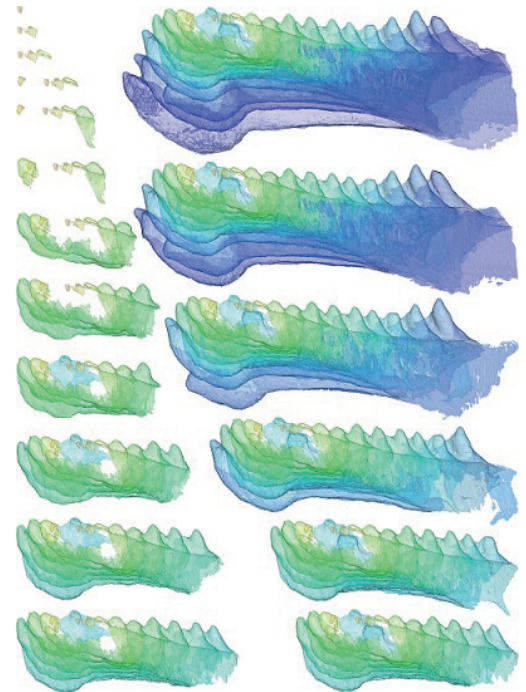


Abb. 1 Virtuelles Modell der Entwicklung von Zähnen und Kiefer des Panzerfisches *Compagopiscis*. Von links oben nach rechts oben sind aufeinanderfolgende Entwicklungsstadien von Zähnen in Zahnreihen und verbindendem Gewebe dargestellt. (Aus RÜCKLIN et al. 2012)

Es gibt aber einen Unterschied zu den meisten heutigen Zähnen von Wirbeltieren. Die Zähne wuchsen nur an der Oberfläche des Kieferknochens und besaßen keine Wurzeln. Daraus kann man schließen, dass die Zähne nicht ersetzt werden konnten, wenn sie abgenutzt oder abgebrochen waren. In dieser Hinsicht gleichen sie am ehesten einigen Stachelhaien (Acanthodii), Holocephalen (eine Gruppe der Knorpelfische) und Lungenfischen (RÜCKLIN et al. 2012, 3).

Damit erscheinen Zähne nach gegenwärtigem Wissensstand gemeinsam mit den Kiefern im Fossilbericht. Evolutionstheoretisch war man bisher davon ausgegangen, dass echte Zähne erst lange nach den Kieferknochen entstanden seien. Die anhand des Panzerfisches gewonnenen Erkenntnisse widerlegen dies nun eindeutig. Insgesamt bleibt die Entstehung von Kiefern unbekannt und dieses Geheimnis ist durch die gleichzeitige Präsenz von Zähnen nicht kleiner geworden.

[RÜCKLIN M, DONOGHUE PCJ, JOHANSON Z, TRINAJSTIC K, MARONE F & STAMPANONI M (2012) Development of teeth and jaws in the earliest jawed vertebrates. *Nature, Advance Online Publication* 17 October 2012; <http://dx.doi.org/10.1038/nature11555>] R. Junker