

che Denkleistung wurde im Tierreich bislang nur bei Schimpansen beobachtet. Allerdings haben an diesem Experiment nur zwei Paviane teilgenommen und dazu noch solche, die früher an anderen kognitiven Tests beteiligt waren – also sozusagen alte Hasen. Abstraktes Denken war bislang Menschen vorbehalten.

Manchem mögen solche Ergebnisse ein Dorn im Auge sein, weil er dadurch die menschliche Besonderheit anscheinend in Frage gestellt sieht. Doch biologisch betrachtet ist der Mensch eine Art unter vielen anderen. Inwieweit sich seine Besonderheit in anatomischen oder physiologischen Merkmalen festmachen läßt, sei dahingestellt und sollte nicht von vornherein dogmatisch festgelegt (auch nicht ausgeschlossen) werden. Aus christlicher Perspektive ist nur der Bezug des Menschen zu Gott, d.h. seine göttliche Ebenbildlichkeit, entscheidend. So stellt eine noch so besondere Gehirnleistung bei den Affen keine Bedrohung dar, sondern kann als ein Hinweis auf die schöpferische Größe Gottes gewertet werden.

[CANTALUPO C & HOPKINS WD (2001) Asymmetric Broca's area in great apes. *Nature* 414, 505; WASSERMAN EA, FAGOT J & YOUNG M (2001) Same-different conceptualization by baboons (*Papio papio*): the role of entropy. *J. Comp. Psychol.* 115, 42-52.] SHS

Schlangensterne: Sehen mit Kalklinsen

Schlangensterne (Ophiuroideae) bilden zusammen mit Seesternen, Seeigeln, Seewalzen und Haarsternen den Stamm der Stachelhäuter (Echinodermata). Sie weisen im Außenskelett am oberen, dem körpernahen Bereich ihrer fünf Arme Kalkplättchen (Calciumcarbonat, Calcit) auf. Diese Ossikel genannten Strukturen schützen den oberen Teil jeder Verbindung der Arme. Jedes dieser Skelettelemente setzt sich aus Calcit-Einkristallen zusammen, die ein dreidimensionales Gitter (Stereom) bilden. Unter den Schlangensternen gibt es Arten, die nicht auf Lichtreize reagieren und solche, die auf z.B. plötzlich auftretende Schatten (Freßfeinde) durch Flucht in dunkle Nischen in der unmittelbaren Umgebung reagieren. Bei Vertretern der ersten Gruppe treten in deren äußerem Erscheinungsbild keine zeitlichen Farbänderungen auf, während *Ophicoma wendtii*, ein Vertreter der zweiten Gruppe, eine ausgesprochen photosensible Art, bei Tageslicht eine dunkelbraune und bei Nacht eine grau-schwarz gebänderte Färbung zeigt.

AIZENBERG et al. (2001) haben bei Untersuchungen an *O. wendtii* festgestellt, daß deren Stereom an der Oberfläche mit auffällig großen Calcit-Einkristallen bedeckt sind, die im Querschnitt die Form von Doppellinsen aufweisen. Durch Belichtung einer photosensitiven Unterlage mit unterschiedlichem Abstand zu den Kalk-Doppellinsen

von präparierten Ossikeln konnte der fokussierende Effekt nachgewiesen werden. Durch mikroskopische Aufnahmen von Präparaten, in welchen die Kalklinsen herausgelöst worden waren, konnten die Autoren zeigen, daß sich unter den Linsen im Bereich ihres Brennpunkts Nervenbündel befinden. Die Durchmesser dieser Nervenbündel (etwa 2 - 4 µm) stimmen gut mit den experimentell ermittelten fokussierten Abbildungsflächen überein. Den Farbwechsel in *O. wendtii* interpretieren AIZENBERG et al. als Filter, die Farbstoffe regulieren die Lichtintensität, die auf die Linsen trifft.

Die Autoren vermuten aufgrund ihrer Ergebnisse, daß die Felder aus Calcit-Mikrolinsen mit ihrem einheitlichen fokussierenden Effekt zusammen mit den darunterliegenden neuronalen Rezeptoren ein besonderes Photosystem mit Eigenschaften von Komplexaugen darstellen.

In faszinierender Weise sind bei diesen Geschöpfen mechanische Strukturen und optische Elemente aus ein und demselben Material, Calcit, aufgebaut. Diese Beobachtungen liefern staunenswerte Hinweise auf ökonomisch optimierten Einsatz von Materialien in diesen Stachelhäutern und gleichzeitig Impulse und Herausforderungen für technische Entwicklungen.

[AIZENBERG J, TKACHENKO A, WEINER S, ADDADI L, & HENDLER G (2001) Calcitic microlenses as part of the photoreceptor system in brittlestars. *Nature* 412, 819-822.] HB

Käferflügel: hohe Tragfähigkeit bei kompakter Verpackung

Das Strukturprotein Resilin zeichnet sich aufgrund seines molekularen Aufbaus durch hohe Elastizität aus und ist dadurch in der Lage, Energie aufzunehmen, zu speichern und auch wieder freizusetzen. Untersuchungen an Libellenflügeln haben gezeigt, daß Resilin an flexiblen Verbindungen der Flügeladern dazu beiträgt, daß die Flügel, deren Profil die Insekten nicht durch Muskelkraft aktiv beeinflussen können, sich verschiedensten aerodynamischen Situationen anpassen und so Libellen zu beeindruckenden Flugmanövern befähigen (BINDER 2001).

In einer weiterführenden Arbeit wurden nun Hinterflügel von zwei verschiedenen Käfern (Coleoptera) auf die Verteilung und Funktion von Resilin untersucht (HAAS et al. 2000). Die Hinterflügel bei Käfern dienen nicht nur dazu, deren vergleichsweise große Masse durch die Lüfte zu tragen, sondern sie müssen auch bei krabbelnder Fortbewegung unter den (Vorder- =) Deckflügeln zusammengefaltet verstaut werden können. Bei Blatthornkäfern (Scarabaeidae; dazu gehören z.B. Mai- und Junikäfer) zeigten fluoreszenzmikroskopische Aufnahmen, daß Resilin in Bereichen mit erhöhter Beweglichkeit und in Bereichen, die bei