



Abb. 1 Kot einer kleinen Antilope (links) und Same von *Ceratocaryum argenteum* sowie der Dungkäfer *Epirinus flagellatus*. (Aus MIDGLEY et al. 2015, mit freundlicher Genehmigung)

renschafft für spätere Tetrapoden aus. Interessant ist auch die Einschätzung von SANCHEZ zur Bedeutung der neuen Erkenntnisse: „Unsere Studie gibt uns nur einen allerersten Einblick in die Lebensweise eines frühen Tetrapoden. ... Wir wollen nun auch die Lebensgeschichte anderer früher Vierbeiner untersuchen. Möglicherweise stoßen wir dabei auf Erkenntnisse, die unser Lehrbuchwissen völlig verändern“ (<http://www.scinexx.de/wissen-aktuell-20592-2016-09-08.html>). [CARROLL RL (1992) The primary radiation of terrestrial vertebrates. Annu. Rev. Earth Planet. Sci. 20, 45-84 • CLACK JA (2002) Gaining ground. The origin and evolution of Tetrapods. Bloomington and Indianapolis: Indiana University Press • FRÖBISCH NB (2016) Evolution: Teenage tetrapods. Nature 537, 311-312 • JUNKER R (2004) Vom Fisch zum Vierbeiner – eine neue Sicht zu einem berühmten Übergang. Teil 2: *Ichthyostega*, *Acanthostega* und andere Tetrapoden des höheren Oberdevons. Stud. Integr. J. 11, 59-66 • SANCHEZ S, TAFFOREAU P, CLACK JA & AHLBERG PE (2016) Life history of the stem tetrapod *Acanthostega* revealed by synchrotron microtomography. Nature 537, 408-411] R. Junker

■ Pflanze betrügt Mistkäfer

Dass in der Natur getrickst und getäuscht wird, ist nichts Neues. Das Aussehen vieler Tiere ist darauf ausgelegt, ihre Umgebung möglichst gut nachzuahmen, um darin zu „verschwinden“. Diese als Mimese bezeichnete Strategie findet man sowohl bei Räubern als auch bei Beutetieren – etwa bei der laubähnlich gemusterten Gabunvipere oder bei Stabheuschrecken. Von Mimikry spricht man hingegen, wenn eine Spezies einer zweiten sehr ähnlich sieht, um andere Tiere zu täuschen. Ein Paradebeispiel hierfür ist die ungiftige Dreiecksnatter, deren far-

benfrohes Muster der gefährlichen Korallenschlange zum Verwechseln ähnlich sieht.

Mimikry findet sich jedoch nicht nur bei Tieren, sondern auch bei manchen Pflanzen. Die Blüte der Hummelragwurz sieht ihrem namensgebenden Insekt so ähnlich, dass männliche Hummeln versuchen, sie zu begatten. Dabei nehmen sie Pollen auf und ersparen der Pflanze somit die kostspielige Nektarproduktion.

Südafrikanische Forscher entdeckten kürzlich ein neues Beispiel für pflanzliche Mimikry (MIDGLEY et al. 2015). Ihnen fielen die eigentümlichen Nüsse auf, die ein einheimischer Strauch (*Ceratocaryum argenteum*) bildet. Verwandte Sträucher verbreiten ihre Nüsse mithilfe kleiner Nagetiere, die diese sammeln und vergraben. Die Nüsse von *C. argenteum* sind jedoch deutlich größer als die seiner Verwandten und haben außerdem einen penetranten Geruch. Diese Beobachtung brachte die Forscher auf die Idee, dass die Verbreitung in diesem Fall durch Mistkäfer geschehen könnte.

Und tatsächlich: Beobachtungen zeigten, dass die dort heimischen Nager die harten Samen verschmähen. Der Mistkäfer *Epirinus flagellatus* schien die Nüsse aber mit dem Kot einer kleinen Antilope zu verwechseln (vgl. Abb. 1) und rollte sie weg, um sie unterirdisch zu lagern. Das ist nicht verwunderlich, da die kugelförmigen, braunen *C. argenteum*-Nüsse den Ausscheidungen der Bontebok-Antilope recht ähnlich sehen. Eine chemische Analyse der von den Nüssen abgegebenen Duftstoffe offenbarte überdies deutliche Überlappungen mit denen der Fäkalien.

Damit wäre dies das bislang eindeutigste Beispiel für pflanzliche

Mimikry bei der Samenverbreitung. Interessant ist, dass der Käfer sowohl visuell als auch olfaktorisch (durch Geruch) getäuscht wird. Den Betrug merkt er wahrscheinlich erst, wenn er versucht, seine Eier in die vermeintliche Kotkugel abzulegen – diese ist dafür viel zu hart. Der Pflanze gelingt es so, ihre Samen zu verbreiten, ohne sie dem Risiko des Gefressenwerdens auszusetzen. Sehr wichtig ist für sie auch, dass der Mistkäfer die Nüsse im Sand vergräbt. In einer Gegend, die häufig von Feuer heimgesucht wird, sind die Samen im Erdreich sicher und können überleben, auch wenn die Mutterpflanze verbrennt.

Die Pflanze schlägt also zwei Fliegen mit einer Klappe. Und zeigt einmal mehr, was für ausgeklügelte Fälschungen es in der Natur gibt.

[REECE JB et al. (2016) Campbell Biologie, 10. Auflage. Pearson Deutschland GmbH, Hallbergmoos • MIDGLEY JJ, WHITE JDM, JOHNSON SD & BRONNER GN (2015) Faecal mimicry by seeds ensures dispersal by dung beetles. Nature Plants 1(10):15141. doi:10.1038/nplants.2015.141] D. Vedder

■ Kletternde Leuchtblume: Seltsamer Geruch führt zur Bestäubung

Leuchterblumen (Ceropegieae) verdanken ihren deutschen Namen ihrer besonderen Blütenform. Die Kelchblätter sind an der Basis verwachsen, die fünf Kronblätter sind typischerweise an ihrer Spitze ebenfalls verwachsen, wodurch manche Blüten Laternen ähnlich sehen (Abb. 1). Zumindest die Blüten einiger *Ceropegia*-Arten fungieren blütenökologisch als Fallen, d.h. Insekten werden angelockt und zumindest zeitweise festgehalten (s. auch KUTZELNIGG 2011). Natürlicherweise sind die Leuchterblumen auf den Kanarischen Inseln, in Afrika, auf Madagaskar, auf der Arabischen Halbinsel, in Indien, China und bis zu den Philippinen, Neuguinea und Australien verbreitet, in Europa können einige gezüchtete Arten erworben werden.

HEIDUK et al. (2016) haben Einzelheiten des Täuschungsmanövers bei der in Südafrika heimischen kletternden Leuchterpflanze (*Ceropegia sandersonii*, Abb. 1) untersucht. Nach



Abb. 1 Kletternde Leuchterblume (*Ceropegia sandersonii*) (CC BY 2.5)

den Beobachtungen der Autoren gehören winzige Fliegen der Gattung *Desmometopa* (Familie *Milichiidae*) zu den hauptsächlichen Bestäubern von *C. sandersonii*. *Desmometopa*-Arten leben kleptoparasitisch, d. h. sie leben auf Kosten anderer Lebewesen, indem sie sich an deren Beute bedienen, um sich selbst zu ernähren (kleptein, gr. stehlen). Die Fliegen nehmen die Lymphflüssigkeit und andere Ausscheidungen z. B. von frischen Beutetieren von Spinnen auf. Diese Beutetiere verbreiten offensichtlich spezifische flüchtige Mischungen von Duftstoffen, welche die *Desmometopa*-Fliegen sehr effizient und rasch anlocken.

Desmometopa-Arten zeigen eine ausgesprochene Vorliebe für Honigbienen. Daher stellten HEIDUK und Mitarbeiter für ihre Studie die Hypothese auf, dass die Blüte von *C. sandersonii* den Duftcocktail von extrem gestressten bzw. frisch getöteten Honigbienen imitieren könnte und diesen wirkungsvoll als Lockstoff

für die potenziellen Bestäuber einsetzt. Zunächst entwarfen die Autoren eine spezielle Versuchsanordnung, um einzelne Honigbienen in Stress zu versetzen und die von ihnen abgegebenen flüchtigen Stoffe gaschromatographisch bestimmen zu können. Die Abgabe dieser Stoffe erfolgt durch Drüsen im Bereich des Stachelapparats, die Nasonov- und Mandibeldrüsen. Ebenso wurde die Zusammensetzung der von der *C. sandersonii*-Blüte freigesetzten Duftstoffe untersucht. Mit Hilfe von elektro-physiologischen Messungen an den Fliegenantennen konnten HEIDUK et al. nachweisen, dass die Stoffzusammensetzungen auffällige Ähnlichkeiten zeigten und dass sich die Tiere durch beide Duftcocktails anlocken ließen. Vier Einzelkomponenten der in beiden Quellen auftretenden Stoffgemische, die jeweils in den Fliegenantennen registriert wurden, wurden nachfolgend anhand synthetischer Stoffe auf ihre Wirkung untersucht. Bei den vier Stoffen handelt es sich

um Geraniol, 2-Heptanon, 2-Nonanol und (E)-2-Octen-1-yl-acetat. Eine Mischung dieser vier Stoffe war für die Fliegen hoch attraktiv.

Im Fall der Anlockung und Täuschung von *Desmometopa*-Fliegen durch *C. sandersonii*-Blüten liegt eine besonders komplexe Kommunikation durch chemische Stoffe vor: Die Blüte imitiert den Geruch sterbender Honigbienen, einer bevorzugten Nahrungsquelle der kleptoparasitischen Fliege, lockt diese dadurch an und provoziert dadurch ihre Befruchtung. Ein wirksames, aber auch aufwändiges Täuschungsmanöver, dessen Ursprung mit vielen Fragen behaftet ist.

[HEIDUK A, BRAKE I, TSCHIRNHAUS M, GÖHL M, JÜRGENS A, JOHNSON SD, MEVE U & DÖTTERL S (2016) *Ceropegia sandersonii* mimics attacked honeybees to attract kleptoparasitic flies for pollination. *Curr. Biol.* 26, 1-7. • KUTZELNIGG H (2011) An der Nase herumgeführt. *Stud. Integr. J.* 18, 89-93.] H. Binder