

■ Die Trichterfallen des Ameisenlöwen

Beutefang mithilfe von Fallen ist im Tierreich insgesamt nicht stark verbreitet. Beispielsweise gelangt kein einziges Säugetier auf diese Weise zu seiner Beute – ausgenommen der Mensch. Von den wenigen Tieren, die Fallen stellen, nutzen die meisten klebrige Seide, vor allem die Radnetzspinnen, aber auch einige Köcherfliegenlarven und Larven einiger weniger Arten der Langhornmücken-Gattung *Arachnocampa*. Nur von zwei Gruppen von Lebewesen ist ein Bau von Fallen bekannt, der ohne selbst produziertes Hilfsmaterial erfolgt. Gemeint sind die Ameisenlöwen (Larven der zu den Netzflüglern gehörenden Ameisenjungfer) und die Wurmlöwen (Larven der Zweiflügler-Familie der Vermileonidae). Diese Larven bauen in feinem Sand Trichter, in die Ameisen hineinrutschen, die dadurch erbeutet werden können.

Die rund 1,7 cm großen Ameisenlöwen sitzen nach der Fertigstellung des ca. drei cm tiefen und im Durchmesser acht cm breiten Trichters eingegraben am Grund des Trichters und warten, bis eine Ameise so nahe an den Trichtertrand gerät, dass sie abrutscht. Wenn das Beutetier nicht gleich direkt in die Zange des Ameisenlöwen gerät und die Flucht versucht, schießt der Räuber durch Bewegungen seines Kopfes in rascher Folge Sand nach oben. Dadurch kommt der Hang und mit ihm das Opfer ins Rutschen, so dass es nur selten entkommen kann. Die Beute wird durch Einspritzen von Gift getötet (die Kiefer dienen nur zum Fangen, nicht zum Fressen). Durch eine Kiefferinne lässt der Räuber Verdauungssaft in die Ameise einfließen. In deren fester Chitinhülle werden die Eingeweide aufgelöst und können nach wenigen Stunden vom Ameisenlöwen aufgenommen werden.

Für den Bau des Trichters benötigen die Larven kaum eine halbe Stunde. Dabei schieben sie sich, mit dem borstigen Hinterteil voran, in kreisenden Bewegungen durch den Sand. Sandkörner, Blättchen und Zweige werden mit dem Kopf

und den riesigen Mundwerkzeugen bis zu 30 Zentimeter weit weg geschleudert.

Nun hat eine Forschergruppe (FRANKS et al. 2019) die Art und Weise des Trichterbaus genauer untersucht und dabei ein erstaunliches strategisches Geschick der Insektenlarven entdeckt. Denn es stellte sich heraus, dass die Ameisenlöwen den Sand nicht zufällig aus dem Trichter schleudern, sondern gezielt die größeren Sandkörner entfernen. Das macht den Trichter besonders rutschig.

Nigel FRANKS und seine Mitarbeiter haben dieses bemerkenswerte Verhalten an 16 Ameisenlöwen der Art *Euroleon nostras* studiert, deren Trichterbau sie im Labor beobachtet haben. Sie stellten den Tieren eine Sandmischung aus Körnern in drei Größen und Färbungen zur Verfügung: feinen hellen Sand, mittelgroße schwarze Silikatkörner von ein bis zwei Millimetern Durchmesser und schließlich bläuliche, bis zu drei Millimeter große Körner. Dadurch konnten sie beobachten, dass der Sand nicht zufällig aus dem Trichter herausgeschleudert wurde, sondern gezielt die größeren Sandkörner dafür ausgesucht wurden. Als Folge davon waren die Trichterwände fast ausschließlich mit sehr feinem Sand bedeckt. Hier greift ein physikalischer Effekt: Kleinere Körner verlieren ihren Halt an Abhängen leichter als größere. Das Entfernen der größeren Sandkörner macht die Trichterfalle also besonders effektiv. Der Ameisenlöwe weiß darüber offenbar Bescheid.

Aber es kommt noch eine weitere Strategie hinzu, bei der ebenfalls ein physikalischer Effekt ausgenutzt wird. Die Ameisenlöwen wählen nämlich einen spiralförmigen Weg beim Trichterbau. Die Larve startet außen und gräbt sich in spiralförmigen Rillen zur Mitte des Trichters hin. Dabei rutscht vom Rand ihrer Grabspur immer wieder Sand in ihren Weg. Größere Körner rutschen dabei am weitesten und sammeln sich bevorzugt in der Mitte der Rille – genau dort, wo der Ameisenlöwe Sand aufnimmt und wegschleudert. Die Grabtechnik sorgt dafür, dass der Sand immer nur ein Stück weit bis

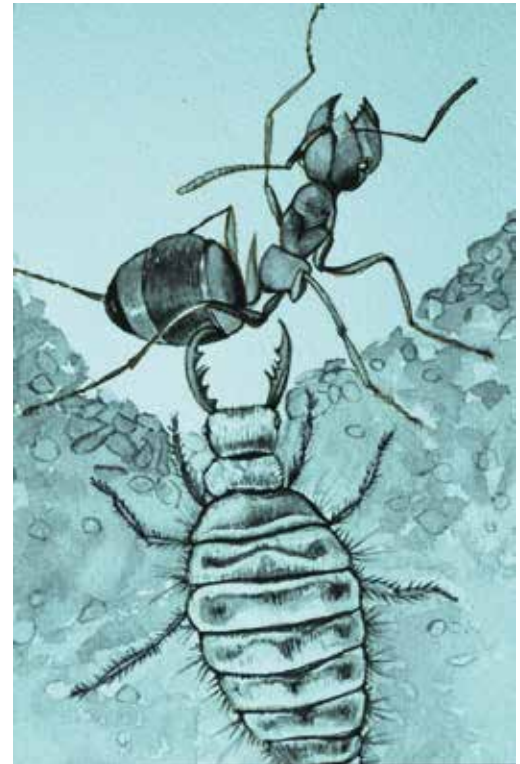


Abb. 1 Oben: Trichter eines Ameisenlöwen (Bild: Christian FISCHER, CC BY-SA 3.0), unten Ameisenlöwe mit Beute (Zeichnung: Marion BERNHARDT)

zur nächsten Grabrille nachrutscht, was besonders schnelles Graben ermöglicht. Diese Bautechnik ermöglicht somit eine Optimierung der Sortierarbeit in Bezug auf Effektivität und Zeitbedarf. Die Forscher modellierten auch das Graben von der Mitte aus und konnten zeigen, dass der Zeitbedarf in diesem Fall doppelt so groß ist.

Natürliche Selektion als Ursache? Die Autoren stellen fest, dass ihre Studie über den Trichterbau des Ameisenlöwen ein Beispiel für die Fähigkeit der natürlichen Selektion sei, auch bei Tieren mit kleinem Gehirn einen sogenannten „erweiterten Phänotyp“ zu produzieren (damit ist hier die Nutzung von Material der Umwelt gemeint) (FRANKS et al. 2019, 7). Wie könnte Selektion aber zur Entstehung dieser komplexen

Verhaltensweise überhaupt beigetragen haben? In der Originalarbeit wird nur darüber diskutiert, dass Selektion einen direkteren Einfluss auf selbstproduziertes Material (z.B. Spinnenseide) nehmen könne als auf Verhaltensweisen wie beim Ameisenlöwen, bei denen Fremdmaterial genutzt wird. Doch wie das Verhalten überhaupt zustande kommt, ist gar kein Thema. Dabei sind die Hürden auf dem Weg zu einem derart komplexen Verhalten für einen nicht zielorientierten Selektionsprozess immens hoch. Denn man muss bedenken, dass sowohl die dafür erforderlichen Mutationen als auch Selektion zukunftsblind sind und in keiner Weise irgendwelche Bedürfnisse berücksichtigen oder Ziele ansteuern können. Ein solch anspruchsvolles Verhalten ist nur im Wesentlichen ganz oder gar nicht sinnvoll (und selektierbar); wie eine schrittweise Entstehung durch natürliche Selektion erfolgen soll, ist völlig unklar.

Übrigens ähneln die Trichter der nicht näher mit den Ameisenlöwen verwandten Wurmlöwen den Gruben der Ameisenlöwen in mancher Hinsicht, werden aber auf unterschiedliche Weise gebaut, nämlich durch eine zentrale Grabung. Ameisenlöwen und Wurmlöwen sind somit eines von vielen bemerkenswerten Beispielen für eine Konvergenz (die allerdings nicht alle Aspekte betrifft). Eine zweimalige unabhängige nichtzielorientierte Entstehung von Trichterfallen verschärft das Selektionsproblem noch.

Grenzüberschreitung. Aus biblisch-schöpfungstheoretischer Perspektive ist festzustellen, dass es hochintelligent eingerichtete Mechanismen in der Anatomie und Physiologie von Organismen gibt, die der Tötung und Vernichtung von Leben dienen und deshalb Zeugnis für eine Pervertierung bzw. Entstellung einer einst sehr guten Schöpfung ablegen.

[FRANKS NR, WORLEY A, FALKENBERG M, SENDOVA-FRANKS AB & CHRISTENSEN K (2019) Digging the optimum pit: antlions, spirals and spontaneous stratification. Proc. R. Soc. B 286: 20190365] R. Junker

■ Wird der „Urvogel“ *Archaeopteryx* als „ältester Vogel“ abgelöst?

Erneut macht ein Urvogel-Fund aus den Solnhofener Plattenkalken (Altmühltal, Frankenalb) von sich reden. Nachdem erst Ende letzten Jahres *A. albersdoerferi* als neue *Archaeopteryx*-Art beschrieben worden war (KUNDRÁT et al. 2019), wird nun von einer neuen Gattung – *Alcmonavis* – berichtet (Abb. 1), deren fossile Reste in denselben Oberjura-Schichten geborgen wurden, denen auch eines der *Archaeopteryx*-Fossilien entstammt (RAUHUT et al. 2019). Benannt wurde *Alcmonavis* nach seinem Fundort: Alcmona ist der keltische Name der Altmühl. Der Artname *poeschli* ist vom Entdecker Roland PÖSCHLI abgeleitet.

Gefunden wurde allerdings nur der rechte Flügel, aber er ermöglicht einige interessante Beobachtungen. So sind zwar viele Merkmale ähnlich wie beim „Urvogel“, einige jedoch werden als „moderner“ eingestuft. Die Muskelansatzstellen am Flügel deuten nach Ansicht der Forscher darauf hin, dass *Alcmonavis* besser für den aktiven Flatterflug gerüstet war als *Archaeopteryx*. Der Ansatz des Brustmuskels, die Form der Speiche und ein robuster zweiter Finger gelten ebenfalls als „abgeleitete“ Merk-

male, die von modernen Vögeln bekannt sind. *Alcmonavis* teilt somit mit *Archaeopteryx* den Rang als geologisch ältester Urvogel. Bemerkenswert ist auch, dass *Alcmonavis* größer war als alle bekannten Exemplare des *Archaeopteryx*, nämlich gut 10% größer als der größte und mehr als doppelt so groß wie der kleinste fossil bekannte *Archaeopteryx* (RAUHUT et al. 2019, 18).

Welche Schlussfolgerungen ziehen die Forscher aus dem neuen Fund? „Die Anpassungen des Urvogels zeigen, dass die Evolution des Fluges relativ schnell vorangeschritten sein muss“, wird Co-Autor Christian FOTH auf wissenschaft.de zitiert (ALBAT 2019). Unter evolutionstheoretischen Vorgaben müsse der aktive Flug früher entstanden sein als bisher angenommen. Außerdem zeige sich, dass die Vielfalt der Vogelwelt im Oberjura größer war als bisher bekannt. Die Forscher werfen auch die Frage auf, ob der neue Fund Hinweise darauf gebe, wie der Vogelflug entstanden sein könnte – direkt oder über ein Gleitflugstadium. Der Fund scheine eher für die direkte Variante zu sprechen, doch es seien zur Klärung weitere Funde erforderlich.

Kommentar. Eine schnelle Entstehung des Vogelflugs ist evolutionstheoretisch nicht zu erwarten. Denn die Erfordernisse für den Flug

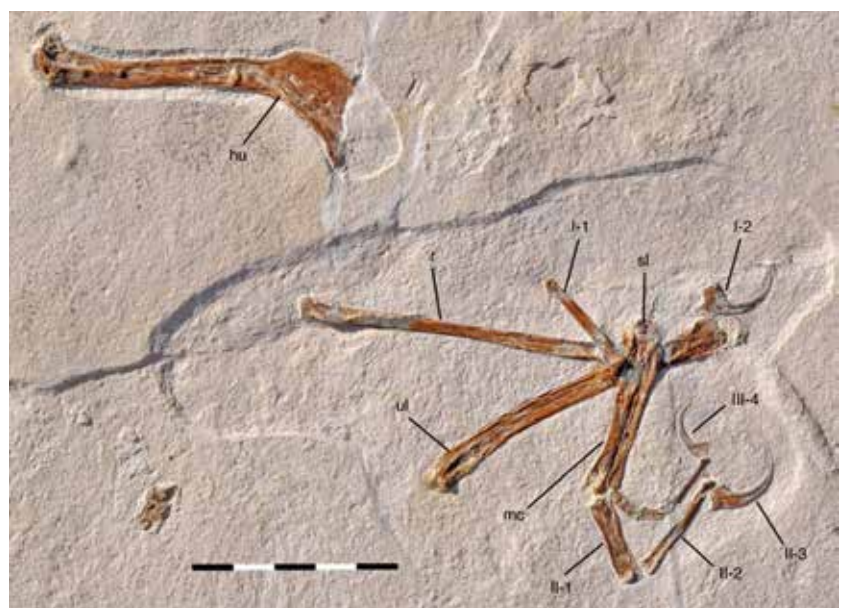


Abb. 1 Übersichtsfoto des Holotypenexemplars von *Alcmonavis poeschli*. Abkürzungen: hu Oberarmknochen; mc Mittelhand, r Radius (Speiche); sl halbmondförmiges Carpale; ul Ulna (Elle); römische Ziffern stehen für die Finger und arabische Ziffern zeigen Phalangen der Finger an. Die Skala ist 5 cm lang. (Aus RAUHUT et al. 2019; CC BY 4.0)