

um den devonischen Meeresboden ohne Ablenkung überblicken zu können, wodurch er dort kleinste Bewegungen auch aus einiger Entfernung feststellen kann. Mit dieser Sonnenblende ist nach Meinung der Autoren erstmals ein direkter Hinweis auf die Tagaktivität von Trilobiten vorgelegt worden, bisher war darüber nur spekuliert worden. Bei Nacht nützt diese Einrichtung nämlich wenig.

Dieser neue, in seinen Details faszinierende Befund gibt Anlaß zum Staunen über hochspezialisierte Einrichtungen selbst bei Lebewesen, die wir heute gar nicht mehr direkt lebend beobachten können.

[FORTEY R & CHATTERTON B (2003) A Devonian trilobite with an eyeshade. *Science* 301, 1689] HB

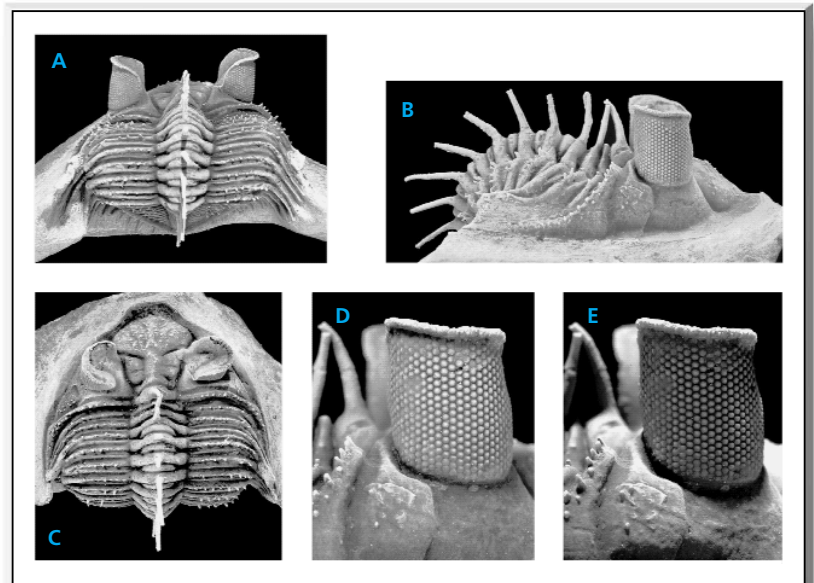
Warme Stube für Bestäuber

Aronstabgewächse (Araceae) weisen auffällige Besonderheiten im Aufbau ihrer Blüten und damit gekoppelt eigentümliche Stoffwechselphänomene auf (BINDER 2003, JUNKER & WISKIN 2002). In einem Kurzbericht dokumentieren SEYMOUR et al. (2003) ihre Untersuchungen über den Zusammenhang von Wärme produzierenden Blüten von *Philodendron solimoesense* (Araceae) und dem Energieverbrauch ihrer hauptsächlichsten Bestäuber, dem Blatthornkäfer *Cyclocephala colasi* (Scarabeae) in den neotropischen Wäldern von Französisch Guayana.

Nach Einbruch der Dunkelheit erfolgt eine schnelle Wärmeproduktion in der Blüte mit gleichzeitig starker Geruchsentwicklung. Dadurch wird der Blütenbesuch von *C. colasi* provoziert. Während der gesamten Nacht liegt die Temperatur in der Blüte 3,4 bis 5,0 °C über derjenigen der Umgebung.

Viele Insekten benötigen für ihre Aktivität eine erhöhte Körpertemperatur, diese erreichen sie, indem sie durch ihren Stoffwechsel diese Wärme erzeugen. Aufgrund der geringen Größe von Insekten kann die erforderliche Erhöhung der Stoffwechselrate z.B. um das 16-fache bei einigen Käfern anwachsen. Eine erhöhte Temperatur in der Umgebung könnte daher für die Käfer eine Energieeinsparung bedeuten.

In der Untersuchung von SEYMOUR et al. (2003) wurde der Energieverbrauch der Käfer anhand von deren CO₂-Produktion ermittelt. Zu diesem Zweck wurden Käfer aus der Familie der Scarabeae in einer entsprechenden Versuchsanordnung (Respirometer) bei verschiedenen Temperaturen untersucht. Käfer in der Ruhephase weisen niedrige Stoffwechselumsatzraten auf, diese steigen leicht mit zunehmender Umgebungstemperatur. Bei aktiven Tieren sind die Umsatzraten höher und steigen bei abnehmender Temperatur stark an. Sinkt die Temperatur unter 27 °C, dann zeigen manche Tiere explosionsartige Steigerungen der Atmung (150-fach) und zeigen damit eine Aufwärmphase an, bei höheren Temperaturen sind diese Phasen



kürzer, seltener und weniger ausgeprägt.

Bei einer Lufttemperatur von 24 °C und einer Temperatur von 28 °C in der Blüte beträgt der errechnete Faktor für die Energieeinsparung (Verhältnis von der zusätzlich für die Aktivität aufgewendeten Energie bei Lufttemperatur zu derjenigen bei erhöhter Temperatur in der Blüte) am Abend bei der Ankunft der Insekten 4,8 und am Morgen immer noch 2,0.

Somit verhilft die Pflanze durch die Wärmeproduktion in der Blüte den sie bestäubenden Insekten zu einer Energieeinsparung, die selbst bei verhältnismäßig geringen Temperaturunterschieden wie im Tiefland von Französisch Guayana (ca. 4 °C) beträchtlich ist. An Standorten mit größeren Temperaturunterschieden ist der Einfluß der Blütenheizung von größerer Bedeutung.

Die Autoren vermuten in der Bereitstellung von beheizten Blüten einen wichtigen Beitrag zur frühen Evolution von Blütenpflanzen. Angesichts der Tatsache, daß in tropischen Wäldern 900 Pflanzenarten mit Wärme produzierenden Blüten aus mindestens sechs Familien (Cyclanthaceae, Annonaceae, Araceae, Arecaceae, Magnoliaceae und Nymphaeaceae) bekannt sind und diese von mehr als 220 *Cyclocephala*-Arten besucht werden, dürfte eine einfache plausible Erklärung für deren offenbar mehrfach unabhängige Entstehung (Konvergenz) nicht einfach zu finden sein.

[BINDER H (2003) Verwesungsgeruch als Attraktion. *Stud. Int. J.* 10, 41; JUNKER R & WISKIN R (2002) Der Natur auf der Spur im Frühlingwald. Dillenburg; S. 54-59; SEYMOUR RS, WHITE CR & GIBERNAU M (2003) Heat reward for insect pollinators. *Nature* 426, 243-244.] HB

Abb. 1: Der Trilobit *Erbenochile erbeni* (ALBERTI) aus dem Unterdevon Südmarkkros. A von hinten, B von der Seite, C von oben, D, E Details des Auges von der Seite aus. In E ist zu sehen, wie die Sonnenblende das Licht von oben abschirmt. (Aus FORTEY & CHATTERTON 2004, Abdruck mit freundlicher Genehmigung.)

Schnelle Fixierung von Mutationen in sich ausdehnenden Populationen?

Mutationen sind eine wesentliche Quelle der Variabilität der Lebewesen. Allerdings müssen sich