

Korallenriff-Wachstum im Oberjura trotz erheblicher Sand- und Tonablagerung

Für Korallen werden allgemein geringe Wachstumsraten angegeben (Größenordnungen von Zentimetern bis höchstens Dezimetern pro Jahr). Fossile Riffe, die in die Abfolge der Sedimentgesteine eingeschaltet sind, gelten daher seit langem als eindrucksvolle Belege für große Zeiträume (z.B. WAGNER 1936; vgl. HAGDORN 1999, 312f.). Es gibt aber auch Indizien, daß bestimmte Korallenriffe des Oberjura – anders als heute – unter widrigen Umweltbedingungen wachsen konnten, offenbar sogar verhältnismäßig schnell.

In einem Übersichtsartikel erwähnt LEINFELDER (2003, 193) fossile Korallenriffe aus dem Lusitania-Becken von Portugal, die „während toniger Sedimentation weiterwuchsen“ (vgl. LEINFELDER 1997, 106; s. auch die Internet-Präsentation „Jurassic Reef Park“ [LEINFELDER 1998]). Dagegen sind heutige Korallenriffe gegenüber Sedimenteintrag (vom Land) außerordentlich empfindlich (z.B. GREB et al. 1996, 105f., 123f.; LEINFELDER 2003, 187). Ob Korallen vermehrter Tonablagerung trotzen und dennoch weiterwachsen konnten, hängt nach einer größeren Arbeit von LEINFELDER (1994, 163-167, 182f.) von mehreren Faktoren ab: Der Zahl der Septen (Kammerscheidewände) und damit der Tentakelzahl, den Kelchtypen sowie der allgemeinen Wuchsform. Dabei seien nur bestimmte Korallenarten, die mit einer hohen Variabilität der Körpergestalt ausgestattet sind, deutlich bevorzugt. Dazu zählen solche mit ästigem Wuchs (vgl. NOSE 1995, 110f.).

Die Wachstumsfähigkeit dieser Korallen während stärkerer Tonablagerung sei erstaunlich, obwohl Tone „für die Organismen noch wesentlich gefährlicher als karbonatische Schlämme zu sein“ scheinen. Als Grund wird genannt, daß die Organismen wegen geringer Partikelgrößen und hoher Adhäsionskräfte (Haftfähigkeit) der Tone sich normalerweise nur sehr schwer von diesen reinigen können (LEINFELDER 1994, 162). Aber auch manche heutigen ästigen Korallen sind in der Lage, feine Sedimentpartikel von ihren Kelchen fernzuhalten oder sogar aus ihnen zu entfernen. Sie sollen offenbar auch die Fähigkeit besitzen, in ihrem Wachstum mit erhöhten Sedimentationsraten Schritt zu halten (NOSE 1995, 110). Dennoch ist nach LEINFELDER (2003, 193) dieses Milieu für moderne Korallenriffe untypisch.

Vergleichbare fossile Korallenriffe mit eingelagerten tonig-kalkigen Sedimenten beschreibt auch NOSE (1995, 110f., 154f.) aus dem spanischen Oberjura in seiner Dissertation. Das dortige keltiberische Becken führt sogar Korallenriffe, in die „stark sandige“ Sedimente eingetragen wurden. Die Sande wurden „in Form von Linsen und Nestern“ innerhalb der Riffwachstumszone abgelagert. Seitlich geht dieser Riffotyp in Fein- bis Grobsandsteine

über, die vom Festland ins Meer geschüttet wurden (NOSE 1995, 86).

Wenn diese Deutungen ehemaliger Lebensräume (Fazies-Analysen) bestimmter Oberjura-Korallenvergesellschaftungen zutreffen sollten, stellt sich die Frage, ob solche Korallen nicht außerordentlich schnell wachsen konnten. Immerhin lebten sie „oftmals unter erhöhten Sedimentationsraten“ (LEINFELDER 2003, 193f.). Und weiter: Was bedeutet das für das Wachstum kompletter fossiler Korallenriffe gegenüber heutigen? Hier ist noch weitere umfangreiche Forschungsarbeit nötig.

[GREB L, SARIC B, SEYFRIED H, BROZZON T, BRAUCH S, GUGAU G, WILTSCHKO C & LEINFELDER R (1996) Ökologie und Sedimentologie eines rezenten Rampensystems an der Karibikküste von Panamá. Profil 10, 1-168.; HAGDORN H (1999) Riffe aus dem Muschelkalk. In: HAUSCHKE H & WILDE V (Hg) Trias. München, 309-320; LEINFELDER RR (1994) Karbonatplattformen und Korallenriffe innerhalb siliziklastischer Sedimentationsbereiche (Oberjura, Lusitanisches Becken, Portugal). Profil 6, 1-207; LEINFELDER R (1997) Die Korallenriffe der Jurazeit. In: STEININGER FF & MARONDE D (Hg) Städte unter Wasser. Kl. Senckenberg-Reihe 24. Frankfurt/M., 101-112; LEINFELDER R (1998) Jurassic Reef Park. Internet: <http://www.palaeo.de/JRP/>; LEINFELDER R (2003) Korallenriffe – Zentren der Artenvielfalt und Evolution. In: HANSCH W (Hg) Katastrophen der Erdgeschichte. Museo 19. Heilbronn, 180-199; NOSE M (1995) Vergleichende Faziesanalyse und Palökologie korallenreicher Verflachungsabfolgen des iberischen Oberjura. Profil 8, 1-237; WAGNER G (1936) Riffbildung als Maßstab geologischer Zeiträume. Aus der Heimat. Naturwiss. Monatsschr. 49, 157-160] MS

Trilobit mit Sonnenblende

Ein Trilobit mit auffälligen Merkmalen im Aufbau der Augen aus dem Devon von Marokko wird von FORTEY & CHATTERTON (2003) beschrieben. Erstmals wurde ein komplettes Tier von der bereits beschriebenen Art *Erbenochile* entdeckt und geborgen. Die Autoren konzentrieren sich in ihrer kurzen Beschreibung auf den Kopfbereich und besonders auf den Aufbau der Augen. Das Exemplar, ein Vertreter der Ordnung Phacopsida, weist eine bemerkenswerte Augenkonstruktion auf: Zwei turmartige Strukturen stehen in auffälliger Weise vom Kopf ab. Jede dieser Konstruktionen enthält vertikal angeordnete Reihen aus jeweils 18 Calzit-Linsen (insgesamt etwa 560). Die Linsen sind so angeordnet, daß das Gesichtsfeld des Trilobiten die gesamte Sedimentoberfläche umfaßt, auf welcher er lebt, 360° in horizontaler Richtung. Die Höhe der „Augentürme“ erlaubt seinem Besitzer auch einen Blick über die Schulter.

Der Aufbau der Augen unterscheidet sich von bisher bekannten Trilobitenaugen durch einen ausgestülpten Rand, der als Sonnenblende für senkrecht von oben einfallendes Licht wirkt. Die Autoren demonstrieren (Abb. 1D und E), daß dieses besondere Strukturmerkmal von oben herabkommendes Streulicht und Licht wirksam für die Linsen ausblendet. Die Autoren stellen fest, daß dieser Trilobit eine eigene Lösung entwickelt hat,

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

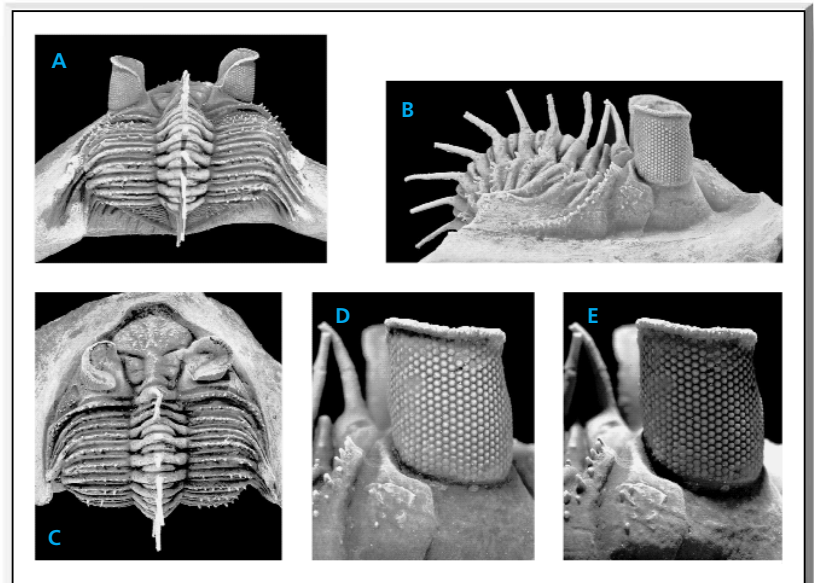
Warme Stube für Bestäuber

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 hauptsächlich 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 Südmalokkos. 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