

Upper Sarmatian carbonate sequences reflect a highly productive carbonate factory of subtropical climate. The formation of thick oolite sequences with Persian Gulf-type ooids as well as the mass occurrences of thick-shelled shell beds require normal saline to hypersaline, subtropical conditions. This warming is also indicated by the negative peak of the oxygen isotope curve between MSi-3 and MSi-4 of ABREU & HADDAD (1998).

The last big leap is represented by the Sarmatian-Pannonian-extinction-event (SPEE). Although for gastropods only little impressive in absolute numbers (49 LODs versus 63 FODs), the extinction-rate climbs up to 93%. Like the BSEE the SPEE is rather a geodynamically controlled story, triggered by the isolation of Lake Pannon from the Eastern Paratethys Sea.

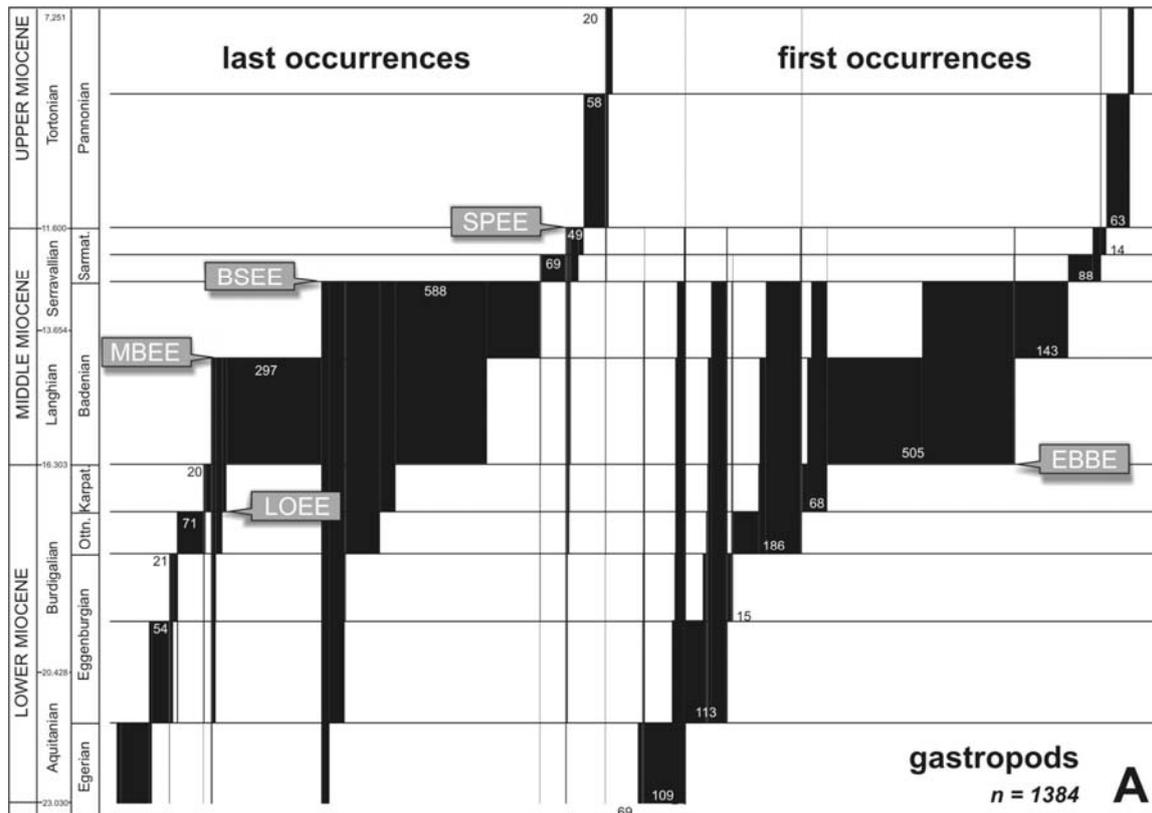


Figure 1: Literature-based stratigraphic ranges of 1384 gastropod species in the Central Paratethys Sea. Last occurrences on the left graphs, first occurrences on the right. The Paratethyan “big five” as based on the gastropod record are indicated: LOEE – late Ottomanian-extinction-event, EBEE – early Badenian-build-up-event, MBEE – middle Badenian-extinction-event, BSEE – Badenian-Sarmatian-extinction-event, SPEE – Sarmatian-Pannonian-extinction-event. The burst of species-richness in the Early Badenian is most eye-catching.

CHARAKTERISIERUNG VON LAGUNENZONEN ANHAND REZENTER BIVALVEN AUF DREI ATOLLEN VOR DER KÜSTE VON BELIZE (ZENTRALAMERIKA)

Ilona HAUSER, Wolfgang OSCHMANN & Eberhard GISCHLER

Geologisch-Paläontologisches Institut, Johann Wolfgang Goethe-Universität, Senckenberganlage 32-34,
D-60054 Frankfurt am Main

Die drei Atolle Glovers Reef, Lighthouse Reef und Turneffe Islands vor der Küste von Belize unterscheiden sich in Geomorphologie, Laguentiefe, Sedimentbeschaffenheit,

Seegrasbewuchs, Strömungseinfluss, Entstehungsalter und Sedimentationsrate. Diese Unterschiede wirken sich auch auf die Faunenvergesellschaftungen der inneren Lagunen aus. In dieser Arbeit wurden die Bivalvenfaunen der Atolle sowie die Bivalvenverteilung innerhalb ihrer Lagunenzonen untersucht. Hierzu wurden auf jedem Atoll mit Hilfe eines Kastengreifers zwischen 32 und 44 Sedimentproben entlang dreier W-E-verlaufender Traversen entnommen. Aufgrund ihrer Ernährungsweise und Grabtiefe wurden die Bivalven in Ökotypengruppen eingeteilt. Die Bivalvenfaunen der drei Atolle beinhalten vorwiegend juvenile und kleinwüchsige Formen und unterscheiden sich erheblich voneinander. Um eine Charakterisierung von Lagunenzonen durch Bivalven-Vergesellschaftungen zu erhalten, wurden Q-Mode-Cluster-Analysen durchgeführt, die folgende Ergebnisse lieferten:

Die geschlossene, tiefe Lagune von Glovers Reef wird überwiegend von *Parvilucina* sp. A, einer Chemosymbionten tragenden, flach grabenden Art, besiedelt. In den offenen Bereichen der tiefen Lagune herrscht *Parvilucina* sp. A neben den ebenfalls flach grabenden Suspensionsfressern *Chione cancellata* und *Gouldia cerina* vor. Die strömungsbeeinflussten, flachen Randzonen der Lagune werden bevorzugt von *Chione cancellata* eingenommen. Im Rückriffbereich ist vermutlich der erhöhte Strömungseinfluss für die Ansiedlung tief grabender Telliniden verantwortlich, die sich von pflanzlichem Detritus ernähren. Auf dem Hartgrund des luvseitigen Riffkamms leben vorwiegend epifaunale, byssal festgeheftete Suspensionsfresser.

In der flachen Lagune von Lighthouse Reef überwiegt – ähnlich wie in den flachen Randzonen von Glovers Reef – die flach grabende Art *Chione cancellata*. Daneben ist die tief grabende *Tellina similis* häufig vertreten. Der offene Bereich der Lagune im Süden des Atolls zeigt eine gleichmäßige Verteilung von vorwiegend flach bis tiefer grabenden Suspensionsfressern. Bei der Vergesellschaftung des luvseitigen Riffkamms handelt es sich um eine Thanatozönose zusammengeschwemmter Arten aus dem Vorriffbereich.

Am deutlichsten ist die Lagunenzonierung auf Turneffe Islands zu erkennen. Dieses Atoll ist von der Strömung weitgehend unbeeinflusst, da es im Wind- und Strömungsschatten von Lighthouse Reef liegt. Ein Mangrovensaum, der von Kanälen durchzogen wird und in dem sich kleine Tümpel ausbilden, umgibt die flachen, inneren Lagunen des Atolls und eröffnet neue, auf Glovers und Lighthouse Reef nicht vorhandene Lebensräume. Die geschlossene Nordlagune wird vorwiegend von den flach grabenden Suspensionsfressern *Gouldia cerina* und *Crassinella lunulata* besiedelt. In der ebenfalls geschlossenen zentralen Lagune ist neben *Gouldia cerina* auch *Parvilucina* sp. A häufig vertreten, was auf einen zeitweisen Sauerstoffmangel im Oberflächensediment schließen lässt. Die vergleichsweise offene Südlagune zeigt sowohl hohe Anteile an *Chione cancellata* und *Gouldia cerina* als auch an *Parvilucina* sp. A. Im Übergangsbereich zwischen Lagune und Tümpel treten neben den flach grabenden Suspensionsfressern *Gouldia cerina*, *Crassinella lunulata* und *Codakia orbiculata* auch die epifaunalen Arten *Arcopsis adamsi* und *Barbatia cancellaria* auf, die sich auf dem z.T. aus Hartgrund bestehenden Sediment mit Byssusfäden festheften. Der Kanalbereich des Mangrovensaums, in dem eine vergleichsweise hohe Strömungsintensität herrscht, wird bevorzugt von *Chione cancellata* besiedelt. Im Rückriffbereich dominiert die ebenfalls flach grabende *Americardia guppyi* neben *Chione cancellata*. In den feinen Karbonatschlämmen des Atollrands finden sich vorwiegend Vertreter der tief grabenden, von pflanzlichem Detritus lebenden Art *Tellina mera*.

Auch taphonomische Signaturen auf den Bivalvenschalen erlauben Rückschlüsse auf deren Lebens- und Ablagerungsraum. So zeigt die Größe der Schalen auf allen drei Atollen eine Normalverteilung, was einen geringen Strömungseinfluss belegt. Die 1:1-Verteilung rechter und linker Klappen deutet ebenfalls auf eine niedrige Strömungsenergie hin. Strömungsbedingter Transport ist lediglich im Rückriffbereich von Glovers Reef, der offenen, südlichen Lagune von Lighthouse Reef, an den östlichen Riffkämmen beider Atolle sowie am Atollrand von Turneffe Islands vorhanden, wo aufgrund der erhöhten Strömungsenergie eine

Schalenhälfte gegenüber der anderen überwiegt. Bohrspuren von Raubschnecken und Bohrschwämmen, Inkrustationen sowie Fragmentierung und Abrasion der Schalen nehmen von Turneffe Islands über Lighthouse Reef nach Glovers Reef zu. Da in dieselbe Richtung ein Rückgang der Sedimentationsrate festgestellt wurde (GISCHLER, 2003), liegt die Vermutung nahe, dass dieser Trend auf Time-averaging beruht. Die auf Glovers Reef entnommenen Sedimentproben umfassen den längsten Ablagerungszeitraum; ihre Bivalvenschalen lagen vergleichsweise lange an der Sedimentoberfläche, wurden dadurch häufiger von Bohrschwämmen und anderen inkrustierenden Organismen besiedelt und durch Strömung, Stürme und Bioturbation mit dem Sediment aufgearbeitet.

Ein ähnlicher Trend zeichnet sich in den Diversitäts-, Evenness- und Richness-Werten der drei Atolle ab. Mit abnehmender Sedimentationsrate nehmen Diversität, Evenness und Richness von Turneffe Islands über Lighthouse nach Glovers Reef zu, was zum Einen mit einer Optimierung der Lebensbedingungen durch verbesserten Nährstoffeintrag und ausgeglichene Strömungsverhältnisse, zum Anderen aber auch mit einer Verstärkung des Time-averaging-Effekts zusammenhängen kann. Sedimente, die innerhalb eines längeren Zeitraums zur Ablagerung kamen, können Faunenelemente verschiedener Milieus enthalten, woraus höhere Diversitäten, eine gleichmäßigere Verteilung einzelner Arten und ein größerer Artenreichtum resultieren.

Literatur:

GISCHLER, E. (2003): Holocene lagoonal development in the isolated carbonate platforms off Belize. – *Sedimentary Geology*, **159**: 113-132.

DIE REDIVERSIFIZIERUNG VON MUSCHELN NACH DEM ENDPERMISCHEN MASSENAUSSTERBEN

Michael HAUTMANN

Institut für Paläontologie, Pleicherwall 1, D-97070 Würzburg;
e-mail: hautmann@mail.uni-wuerzburg.de

Muscheln gelten allgemein als eine der vom endpermischen Massenaussterben am geringsten betroffenen Gruppe, was entscheidend zu ihrem späteren evolutiven Erfolg beigetragen haben soll (z.B. GOULD & CALLOWAY, 1980). Eine Analyse auf Gattungsniveau zeigt jedoch, dass Muscheln durchaus beträchtliche Verluste erlitten hatten und ihre oberpermische Diversität erst wieder zu Beginn des Karn erreichten. Die Muschelfauna der Untertrias war niedrig divers und wurde v.a. von sessilen und mäßig mobilen Muscheln mit hoher Filtereffizienz (filibranchen Kiemen) sowie von wenigen substratfressenden Muscheln und einem vermutlich chemosymbiotisch lebendem Taxon (HAUTMANN & NÜTZEL in Druck) geprägt. Taxa mit eulamellibranchiaten Kiemen und hoher Mobilität fehlen dagegen im Fossilbericht. Diese Faunenzusammensetzung weist auf eine anhaltende Krise der Primärproduktion hin, durch die sich sowohl das verzögerte ‚recovery‘ nach dem endpermischen Massenaussterben als auch die hohe Zahl an Lazarustaxa in der Untertrias erklären lässt. Die in der Mitteltrias einsetzende Rediversifizierung verlief in den verschiedenen Muschelgruppen unterschiedlich schnell. Erstaunlicherweise scheinen Gruppen mit niedrigen initialen Diversifizierungsraten höhere Diversitätsmaxima zu erreichen als anfänglich schnell diversifizierende Gruppen, die ihr Maximum zwar früher erreichten, aber langfristig an Bedeutung verloren. So stieg die Diversität der Trigonioidea vom Anis bis zum Karn exponentiell an, war dann aber stark rückläufig, während die Veneroidea zwar langsamer, aber bis zum Ende der Trias an Diversität gewannen. Der wechselnde Erfolg dieser ökologisch ähnlichen Gruppen ist schwer erklärbar, da sich am Gehäuse keine wesentlichen evolutiven Veränderungen erkennen lassen; die