

Forschung formuliert werden. Auch nach den jüngsten Forschungen zur Lokalität Mauer Anfang der 1990er Jahre sind weiterhin Probleme im Hinblick auf die Stratigraphie der Fundstelle und ihrer geologischen Entstehung vorhanden. Einen wichtigen Beitrag hierzu wird auch eine Revision der Fauna leisten, bei der mit dem entstehenden Fossilkatalog auf eine detaillierte Datengrundlage zurückgegriffen werden kann.

Literatur:

- BRONN, H. G. (1830): Gaea Heidelbergensis, oder mineralogische Beschreibungen der Gegend von Heidelberg. - 237 pp.; Heidelberg, Leipzig.
- KOENIGSWALD, W. v. & HEINRICH, W.-D. (1999): Mittelpleistozäne Säugetierfaunen aus Mitteleuropa - der Versuch einer biostratigraphischen Zuordnung. - *Kaupia. Darmstädter Beiträge zur Naturgeschichte*, 9: 53-112, 8 Abb.; Darmstadt.
- SAUER, A. (1898): Geologische Spezialkarte des Großherzogtums Baden. Erläuterungen zu Blatt Neckargemünd (Nr. 32). - 110 S., Heidelberg (Carl Winters Universitätsbuchhandlung).
- SCHOETENSACK, O. (1908): Der Unterkiefer des *Homo heidelbergensis* aus den Sanden von Mauer bei Heidelberg. Ein Beitrag zur Paläontologie des Menschen. - 67 S., 8 Abb., 13 Taf., Leipzig (Engelmann).

FAUNEN-VERGESELLSCHAFTUNGEN BENTHISCHER FORAMINIFEREN IN HOLOZÄNEN LAGUNEN, BELIZE, ZENTRALAMERIKA

Sandra SCHULTZ, Eberhard GISCHLER & Wolfgang OSCHMANN

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

Anhand von holozänen Sedimentkernen der Karbonatplattform Turneffe Islands vor der Küste von Belize wurden benthische Foraminiferenvergesellschaftungen untersucht. Turneffe Islands ist eine von drei Plattformen (Turneffe Islands, Lighthouse Reef und Glovers Reef), deren benthischer Foraminifereninhalt auf Diversität, Häufigkeit, und Verbreitung bearbeitet werden soll. Aufgrund ihrer hohen Anpassung an bestimmte Lebensräume lassen sich Rückschlüsse auf fossile Umweltbedingungen innerhalb der Lagune, wie Temperatur, Salinität, Substrat und Wassertiefe ziehen.

Im Holozän überflutete der ansteigende Meeresspiegel die Lagune, so dass sich an der Basis der Kerne Böden mit Pflanzenresten bilden konnten, die von Mangroventorf und Karbonatsedimenten überlagert werden. Die Kerne spiegeln demnach verschiedene Environments wider, mit brackischen bis voll-marinen Lebensbedingungen, die durch die Foraminiferenvergesellschaftung im jeweiligen Zeitintervall interpretiert werden soll.

Bisher wurden aus sieben Vibrationskernen 12 Proben entnommen und jeweils 600 Individuen aus einer Korngröße von 0.125 – 2 mm ausgelesen. Drei Kerne (T4, T6 und T7) werden in dieser Arbeit anhand von acht Proben beschrieben. Die Bestimmung erfolgte nach HOFKER (1964), TODD & LOW (1971), WANTLAND (1975) und LOEBLICH & TAPPAN (1988). Es wurden 101 Arten und 48 Gattungen identifiziert. Aufgrund von Häufigkeitsverteilungen, Diversität und Artenzahl konnten an ausgewählten Zeitscheiben der Sedimentkerne T4, T6 und T7 mindestens drei unterschiedliche Faunenzusammensetzungen identifiziert und mit rezenten Vergesellschaftungen auf dem Schelf von Belize (WANTLAND, 1975) verglichen werden. Die meisten Proben werden von einer **hoch-diversen Miliolid Gesellschaft** dominiert, die in flachen mit Seegras bewachsenen Bereichen des Schelfs vorkommt. Die häufigsten Gattungen sind *Quinqueloculina* und *Triloculina* mit > 30%, sowie *Miliolinella*, *Discorbis*, *Elphidium*, *Rosalina*, *Planorbulina* und *Articulina*. Diese Vergesellschaftung bevorzugt flaches klares Wasser (< 7 m), mit normal mariner Salinität (34-36‰). Weitere Charakteristika sind eine hohe Diversität, große Gehäuse und das Auftreten einer „*Halimeda*-

Sand-Fazies“ (WANTLAND, 1975). Die Art *Planorbulina acervalis* ist in den holozänen Proben von Turneffe Island nur untergeordnet vorhanden, was auf eine schlechte Erhaltungsfähigkeit zurückgeführt werden könnte. Diese Foraminiferen Vergesellschaftung kommt in den Kernen T4 und T6 vor, sowie in den oberen Teufen des Kerns T7. Die **Archaias-Miliolid Vergesellschaftung** ist ebenfalls auf dem flacheren Schelf verbreitet. Dominiert wird sie durch die Art *Archaias angulatus* (~ 10%) und keinen, glattschaligen Milioliden, wie *Quinqueloculina*, *Triloculina* und *Heterillina*, sowie *Peneroplis*, *Massilina*, *Cellanthus*, *Discorbis* und *Valvulina*. Pusey (1964) bezeichnete die Fazies als „Peneropliden-Sand“, WANTLAND (1975) nannte sie „Archaias-Sand“. Weiterhin weist diese Gesellschaft eine geringe Diversität und eine Artenzahl < 50 auf. Sie kommt bislang nur im Kern T7 355/380 vor. Die **Criboelphidium-Quinqueloculina-Zusammensetzung** stellt eine Mischgesellschaft von Arten des flachen Schelfs und Arten aus tieferen Lagunen dar. Sie kommt hauptsächlich entlang von Kanälen und Untiefen vor, sowie in geschlossenen Schelf-Atollen mit normal mariner Salinität. Die Wassertiefe kann bei 18 – 45 m liegen, das Substrat ist meist schlecht sortierter, schlammiger Sand. *Criboelphidium* und *Quinqueloculina* dominieren diese Gesellschaft mit > 50%. Weiterhin treten *Ammonia* und *Elphidium* häufig auf, sowie Arten die tiefere Teile der Lagune bevorzugen, wie *Fursenkoina*, *Bigenerina*, *Reophax*, *Reusella* und *Nouria*. Diese treten in den fossilen Proben des Kerns T7 jedoch stark am Gesamtanteil zurück, was auf deutlich geringe Wassertiefen in der Lagune schließen lässt.

Die Lagumentiefen wurden anhand der Meeresspiegelkurve von Belize (GISCHLER & HUDSON, 2003) berechnet, die auf kalibrierten Altern von Korallen basiert. Die korrigierten Werte (GISCHLER, 2003) der einzelnen Probtiefen konnten so gegen die jeweiligen Alter in das Diagramm geplottet werden. Die Differenz zwischen Meeresspiegel und Probtiefe ergibt die Lagumentiefe zur Zeit der Ablagerung.

Die holozäne Entwicklung des Kerns T4, im südwestlichen Teil der Plattform, zeigt vor ~3400 Jahren eine Lagumentiefe von 3 m an, die bis vor ~1000 Jahren auf nur 2 m abnimmt. Dies deutet auf relativ konstante Werte im südwestlichen Teil der Lagune. Die Faunengesellschaft der benthischen Foraminiferen entspricht in den beprobten Zeitabschnitten diesen Lagumentiefen. Es herrscht in allen Proben eine hoch-diverse Miliolid-dominierende Vergesellschaftung vor, die flaches, klares Wasser (< 7 m) mit normaler Salinität und reinem CaCO₃-Regime bevorzugt.

Die Entwicklung im Kern T6, der im Westen von Turneffe abgeteufte wurde, weist vor ~2500 Jahren geringfügig höhere Lagumentiefen bis zu 5 m auf. Vor ~1300 Jahren verflachte die Lagune auf 2,6 m. Auch diese Vergesellschaftung stimmt mit den ermittelten Wassertiefen überein und zeigt keine signifikanten Änderungen in der Faunenzusammensetzung. Die Miliolid-Gesellschaft dominiert sowohl in 5 m, wie auch in 2,6 m Tiefe.

Der T7 Kern, aus der Mitte von Turneffe Islands, weist generell die größten Lagumentiefen mit fast 8 m auf. Vor ~4400 Jahren erreichte die Lagune eine Tiefe von 7,8 m. Aufgrund der hohen Anzahl von *Criboelphidium* und *Quinqueloculina* trifft diese Fauna weitgehend auf die *Criboelphidium-Quinqueloculina* Mischgesellschaft zu. Diese Zusammensetzung deutet auf tiefere Lagunenverhältnisse mit normal mariner Salinität, die jedoch aufgrund der geringen Anzahl an Tiefenwasser-angepasste Arten auf Lagunen < 18 m hinweisen.

Mit steigendem Meeresspiegel und einer Lagumentiefe von 7 m herrschte vor ~2000 Jahren die *Archaias*-Miliolid Gesellschaft vor. Sie kommt ebenfalls auf dem flacheren Schelf (< 15 m) mit niedriger Wellen- und Strömungsenergie vor (WANTLAND, 1975; MURRAY, 1991; HALLOCK & PEEBLES, 1993; LI et al., 1997). Rezent lebt *Archaias* frei beweglich auf Seegras oder Sedimentpartikeln (LIDZ & ROSE, 1989) angeheftet und bevorzugt normal marine Salinitäten (MURRAY, 1991). Die Entwicklung in diesen beiden Zeitabschnitten zeigt, dass bereits bei geringer Veränderung der Meerestiefe und gleich bleibenden Salinitäten ein Wechsel in der benthischen Foraminiferen-Vergesellschaftung möglich ist.

Mit fortschreitender Meeresspiegeltransgression zeigt die Entwicklung des Kerns T7 vor ~1500 Jahren eine Lagumentiefe von ~6 m und vor ~1000 Jahren eine Tiefe von 4,1 m. Mit sinkenden Lagumentiefen tritt in beiden Proben wieder die hoch-diverse Miliolid-dominierende Vergesellschaftung auf. Diese Zusammensetzung der benthischen Fauna entspricht ebenfalls den ermittelten Lagumentiefen, die Flachwasserbedingungen mit normal mariner Umgebung aufweisen.

Literatur:

- GISCHLER (2003).- Sed. Geol., 159: 113-132.
 GISCHLER & HUDSON (2003).- Sed. Geol., 164: 223-236.
 HALLOCK & PEEBLES (1993).- Marine Micropal., 20: 277-292.
 HOFKER (1964).- Studies on the Fauna of Curaçao and other Caribbean Islands, 21: 1-119.
 LI, JONES & BLANCHON (1997).- Jour. of Sed. Research, 67: 17-25.
 LIDZ & ROSE (1989).- Bul. of Marine Science, 44: 399-418.
 LOEBLICH & TAPPAN (1988a+b).- Foraminiferal genera and their classification – plates: Van Nostrand Reinhold, NY, 970+212 S.
 MURRAY (1991).- Ecology and Palaeoecology of benthic Foraminifera: Longman, NY, 397 S.
 PUSEY (1964).- Rice Univ., PhD thesis, 247 S.
 TODD & LOW (1971).- United States Geol. Survey Prof. Paper, 683: 1-22.
 WANTLAND (1975).- in: WANTLAND & PUSEY, III, (eds.): AAPG, Studies in Geol., 2: 332-399.

OTOLITH CHARACTERS OF SUBSPECIES AND POPULATIONS – A STUDY ON *APHANIUS* SPP. (TELEOSTEI, CYPRINODONTIFORMES) FROM ANATOLIA (TURKEY)

Tanja SCHULZ-MIRBACH & Bettina REICHENBACHER

Department of Earth and Environmental Sciences, Section Palaeontology, Ludwig-Maximilians-University
 Munich & GeoBioCenter LMU, Richard-Wagner-Str. 10, D-80333 Munich

Otoliths are aragonitic biomineralisations in the inner ear of teleostean fishes. There are three pairs of otoliths, which are termed as sagitta, asteriscus, and lapillus with regard to their position in the inner ear. They can be discriminated from each other because of their mirror-symmetrically shape as “right” and as “left” otolith, relating to the position in the right or in the left side of the inner ear.

In most teleostean fishes, the sagitta is the largest otolith. The significance of the sagitta morphology is well established for fossil and Recent taxa for species determination and also for classification on a higher taxonomic level. Many fossil fish faunas were reconstructed from Jurassic to Pleistocene sediments by means of isolated fossil sagittae. However, ichthyologists investigating systematics and taxonomy of living fish generally do not consider otoliths in their studies.

The topic of the present research is to demonstrate that otoliths provide an important data set of morphological characters also for studies on living teleostean fishes, especially for the analysis of species diversity (see also REICHENBACHER & SIENKNECHT, 2001; accept.). The Anatolian species and subspecies of *Aphanius* NARDO (Cyprinodontiformes, tooth carps) are well suited as a case study, as a lot of data is available from literature with regard to their interspecific and intraspecific relationships (studies on morphology, osteology and dentition, crossbreeding experiments and molecularbiological researches; e.g., VILLWOCK, 1958, 1982; PARENTI, 1981; HRBEK et al., 2002; HRBEK & MEYER, 2003). HRBEK & MEYER (2003)