

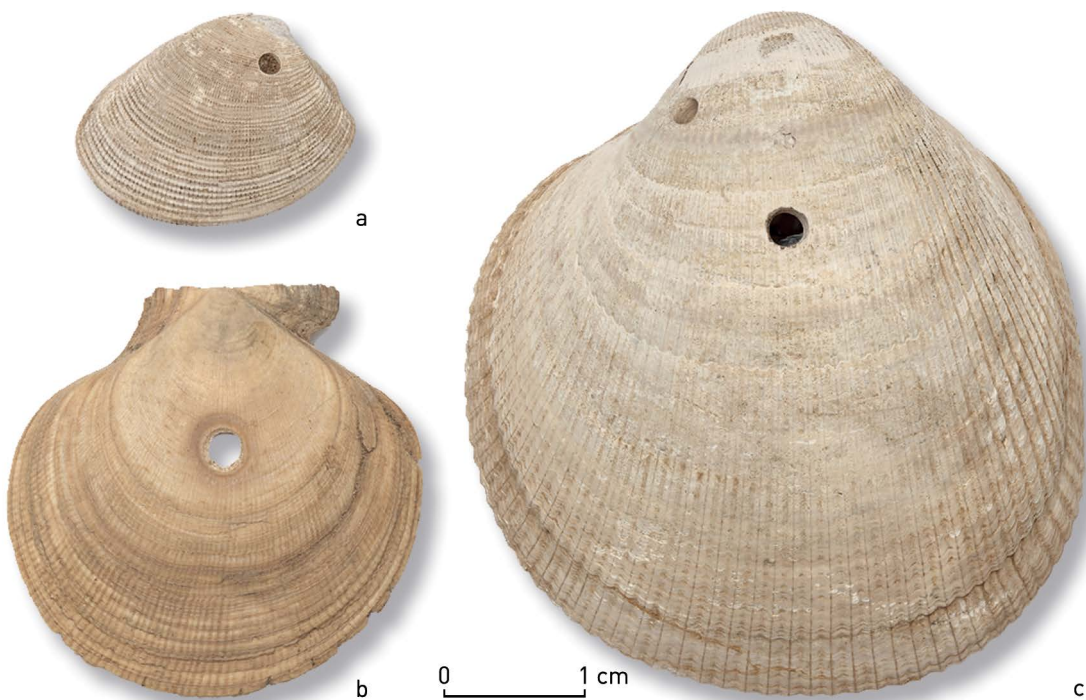
Raubschnecken und ihre Beute im Oberoligozän-Meer der Niederrheinischen Bucht

Christoph Hartkopf-Fröder und Fritz von der Hocht

Die oberoligozänen, ca. 25 Mio. Jahre alten Sande der Grafenberg-Formation in der Niederrheinischen Bucht sind seit jeher für zahlreiche ausgezeichnet erhaltene Fossilien bekannt. Da die Grafenberg-Formation meist von mehreren Zehnermetern mächtigen quartären Sanden und Schottern überlagert wird, erschließen selbst große Bauvorhaben nicht die fossilführenden Sande. So ist man heute fast ausschließlich auf Bohrungen angewiesen, um die Sedimente der Grafenberg-Formation für paläontologische Untersuchungen beproben zu können. Dabei fällt immer wieder der große Reichtum an Bivalven (Muscheln) und Gastropoden (Schnecken) auf – sowohl in Bezug auf die Arten- als auch die Individuenzahl.

Insbesondere die Muschelklappen zeigen nicht selten kreisrunde, im Durchmesser etwa 1–3 mm große Löcher, die von räuberischen Gastropoden stammen (Abb. 1a–c). Sie durchbohren die Schalen ihrer Beute und ernähren sich dann über ein rüsselähnliches Organ (Proboscis) von den Weichteilen. Meist ist die Klappe vollständig durchbohrt; es gibt allerdings auch Ausnahmen, bei denen das

Bohrloch die Innenseite der Klappe nicht erreicht hat. Die Bohrlöcher finden sich bei zahlreichen Arten von Bivalven, wobei deren Größe keine Rolle zu spielen scheint: Betroffen sind sowohl sehr kleine, wenige Millimeter große Bivalven wie *Goodallia laevigata* (Speyer, 1866), *Astarte* aff. *goldfussi* Hinsch, 1952 oder *Gonimyrtea droueti gracilis* (Nyst, 1845) als auch 5 cm große Exemplare von *Habecardium tenuisulcatum* (Nyst, 1836) oder dickschalige, 10 cm große Klappen von *Arctica rotundata* (Agassiz, 1845). Angebohrte Gastropoden treten ebenfalls auf (Abb. 2a–b). Auch hier fand bezüglich der Größe offenbar keine Selektion statt. So haben sowohl die ca. 5 mm großen *Lyrotyphis* (*Eotyphis*) *sejunctus* (Semper, 1861) und *Tritia schlotheimi* (Beyrich, 1854) als auch die über 5 cm lange *Haustator goettrupensis* (Cossmann, 1899) die charakteristischen Bohrlöcher. Neben den Bivalven und Gastropoden sind noch andere kalkschalige Organismen wie die Scaphopode (Kahnfüßer) *Fissidentalium polypleurum* (Seifert, 1959) betroffen (Abb. 3). Verursacher der Bohrlöcher sind Raubschnecken der Familien Naticidae und Muricidae, die mit je-



1 a; c Duisburg-Rumeln-Kaldenhausen, Halde vom Schacht Diergardt-Mevisen-6; **b** Neukirchen-Vluyn, Schacht 5 NBAG. Muscheln mit Bohrlöchern von Raubschnecken, bei **c** ein unvollendetes Bohrloch nahe dem Wirbel. **a** *Nucula* (*Lamellinucula*) *comta* Goldfuss, 1837; **b** *Palliolium decussatum* (Münster, 1833); **c** *Habecardium tenuisulcatum* (Nyst, 1836); alle Oligozän, Chattium A, Grafenberg-Formation; alle Slg. F. von der Hocht.



2 a Meerbusch-Osterath, Pegelbohrung am Wasserwerk; **b** Duisburg-Rumeln-Kaldenhausen, Halde vom Schacht Diergardt-Mevissen-6. Schnecken mit Bohrlöchern von Raubschnecken.

a *Haustator goettentropensis* (Cossmann, 1899); Oligozän, Neochattium, Grafenberg-Formation; **b** *Conus (Leptoconus) semperi* Speyer, 1862; Oligozän, Chattium A, Grafenberg-Formation; alle Slg. F. von der Hocht.

0 1 cm



3 Meerbusch-Osterath, Pegelbohrung am Wasserwerk. Scaphopoden (Kahnfüßer) mit einem unvollendeten (links) und einem vollendeten (rechts) Bohrloch von Raubschnecken. Die rechte Schale zeigt außerdem deutliche Farbstreifen. *Fissidentalium polypleurum* (Seifert, 1959); Oligozän, Eochattium, Grafenberg-Formation; Slg. F. von der Hocht.

weils mehreren Arten in der Grafenberg-Formation nachgewiesen sind. Die Schnecken erzeugen die Bohrlöcher vermutlich mithilfe chemischer und mechanischer Prozesse. Eine spezielle Drüse (accessory boring organ) scheidet Substanzen aus, die die Schale anätzen, während die Schnecke anschließend mit ihrer Radula in der geschwächten Region mechanisch die Schale abträgt. Offensichtlich sind neben Säuren auch Enzyme und Komplexbildner beim chemischen Prozess beteiligt. Bis vor Kurzem ging man davon aus, dass die Bohrlöcher der Naticiden und Muriciden anhand ihres Querschnitts unterschieden werden können. Dies ist insofern bedeutsam, da in vielen Faunenassoziationen – wie in der aus der Grafenberg-Formation – Vertreter beider Familien angebohrt sind, was als Hinweis auf Kannibalismus gedeutet wurde. Allerdings zeigen neuere Untersuchungen, dass große Muriciden ebenfalls Bohrlöcher ähnlich den von Naticiden verursachen können. Aus dem Vorkommen von angebohrten Raubschnecken lässt sich somit wohl nicht unbedingt Kannibalismus ableiten.

Bei der Fauna aus der Grafenberg-Formation fällt auf, dass Pectiniden (Kammuscheln) selten angebohrt sind. Verschiedene Gründe mögen dafür verantwortlich sein: Die Schalen der Pectiniden bestehen aus Calcit, im Gegensatz zu den meisten Muscheln und den Gastropoden, deren Schalen aus Aragonit aufgebaut sind. Bei beiden Mineralen handelt es sich um Calciumcarbonat. Calcit ist aber die stabilere Modifikation, gegenüber Säuren widerstandsfähiger als Aragonit und daher für die Raubschnecken vermutlich schwieriger zu durchbohren. Einige Vertreter der Pectiniden können zudem über kurze Distanzen durch Auf- und Zuklappen der Schalen schwimmen, was bei der Flucht vor Fressfeinden von Vorteil ist. Naticiden suchen ihre Beute während sie sich überwiegend im Sediment fortbewegen, während die Muriciden auf dem Sediment kriechen und ihre Beute ausgraben. Vor beiden räuberischen Gastropodengruppen dürften sich die Pectiniden daher oft durch aktives Schwimmen in Sicherheit gebracht haben.

Eine ebenfalls bemerkenswerte Abwehrstrategie hatte die Bivalve *Corbula (Varicorbula) gibba* (Oliv, 1792). Auch wenn diese Art oft angebohrt ist, so sind bei ihr anscheinend überproportional häufig unvollendete Bohrlöcher zu finden, die also die Innenseite der Klappe und damit die Weichteile nicht erreicht haben. Die potenzielle Beute überlebte folglich die Attacke der Raubschnecke. Dass bei dieser Art die Schnecken häufiger Misserfolge erlebten, könnte mit einer organischen Lage innerhalb der Kalkschale zusammenhängen. Diese Lage besteht aus Conchiolin, das aus Polysacchariden, Sklero- und Glykoproteinen zusammengesetzt ist. Sie soll vor Räubern schützen, die mithilfe chemischer Prozesse bohren. Weil aber die Naticiden und Muriciden mit ihrer Radula die Conchiolinlage

zusätzlich mechanisch angreifen können, verlaufen die Angriffe gelegentlich doch erfolgreich.

Ist schon in der Rezentökologie die Darstellung der Nahrungsnetze ein schwieriges Unterfangen, so lassen sich aus den Fossilassoziationen selten Nahrungserwerbsstrategien ablesen. Nur in besonderen Fällen ist eine Räuber-Beute-Beziehung direkt nachweisbar, z. B. wenn im Magen des Räubers noch identifizierbare Reste seiner Beute gefunden werden. Weltberühmt ist in diesem Zusammenhang ein Fund aus dem mittleren Eozän (etwa 47 Mio. Jahre) der Grube Messel. Im Magen der zu den Riesenschlangen gehörenden *Palaeophyton* kam bei näherer Untersuchung eine Eidechse zum Vorschein, in deren Magen sich wiederum ein Insekt befand. Dieser einzigartige Fossilfund liefert also einen direkten Nachweis von sogar zwei Räuber-Beute-Beziehungen. Ähnlich spektakulär sind Fossilien, bei denen der Jäger direkt nach dem Fang oder beim Verschlingen seiner Beute starb und beide im Verbund versteinert wurden. Im Fall der oberoligozänen angebohrten Mollusken ist der Zu-

sammenhang zwischen Räubern und Beute ebenfalls eindeutig. Die Bohrlöcher dokumentieren so einen kleinen Ausschnitt aus dem Nahrungsnetz im oberoligozänen Meer der Niederrheinischen Bucht.

Literatur

- S. S. Brezina/N.Cech/D. M. Serralta/S. Casadío, Cannibalism in Naticidae from the La Meseta Formation (Eocene, Antarctica). *Antarctic Science* 28, 2016, 205–215. – M. M. Casey/U. C. Farrell/G. P. Dietl/D. J. Veilleux, Mixed assemblages of drilling predators and the problem of identity in the fossil record: A case study using the muricid gastropod *Ecphora*. *Paleobiology* 41, 2015, 680–696. – K. T. Smith/A. Scanferla, Fossil snake preserving three trophic levels and evidence for an ontogenetic dietary shift. *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments* 96, 2016, 589–599.

Abbildungsnachweis

- 1–3 J. Schardinell/Geologischer Dienst NRW, Krefeld.