

Mündungsbarrieren bei juvenilen Orculella bulgarica als Schutz vor räuberischen  
=====

Arthropoden - Ein Modell für die Evolution der pentodonten Mündung?  
=====

Mit Tafel 1 und 2 Abbildungen

GERHARD FALKNER, München

Barrieren, die die Gehäusemündung verengen, treten bei einer großen Zahl von Landschneckenarten verschiedener Familien auf, teils in Jugendstadien, teils am erwachsenen Gehäuse, vorwiegend bei kleineren streubewohnenden Formen. Weltweit gibt es rund 7 000 Schneckenarten, die solche Mündungsbildungen aufweisen (SOLEM 1974: 188). Die Verengung der Mündung hat in wechselnder Gewichtung vor allem die beiden Aufgaben, das Tier vor Trockenheit zu schützen und Freißeinde am Eindringen zu hindern. Die Barrieren sind offenbar bei verschiedenen Gruppen unabhängig entwickelt worden und zeigen die verschiedenartigsten Grundmuster.

Einer der komplexesten Typen ist die pentodonte Mündung der Pupillacea; pentodont deshalb, weil sich die durch Vermehrung, Verschmelzung oder Reduktion der Mündungszähne vielfach abgewandelten Zahnmuster in der Regel auf 5 Hauptzähne zurückführen lassen (die Angularis dürfte nicht zu den ursprünglichen Hauptzähnen gehören). Die Zähne des Parieto-Columellar-Systems werden als Lamellen und die opponierenden des Palatar-Systems als Falten bezeichnet. Zur Orientierung sei auf das bekannte Schema von PILSBRY (1918: VII) verwiesen, das in Abbildung 1 wiedergegeben ist, wobei die Hauptzähne in der Beschriftung hervorgehoben sind. Ein Beispiel des Grundmusters von 5 Zähnen bietet die Normalform von Vertigo pygmaea (Abbildung 2).

Innerhalb der pupiformen Familiengruppe der Pupillacea stehen die Orculidae im engeren Sinne sicher einer hypothetischen Stammform recht nahe, da die Mündungsarmatur sich im wesentlichen auf das Parieto-Columellar-System beschränkt und sie mit großer Wahrscheinlichkeit die vollständige pentodonte Mündung nie besessen haben.

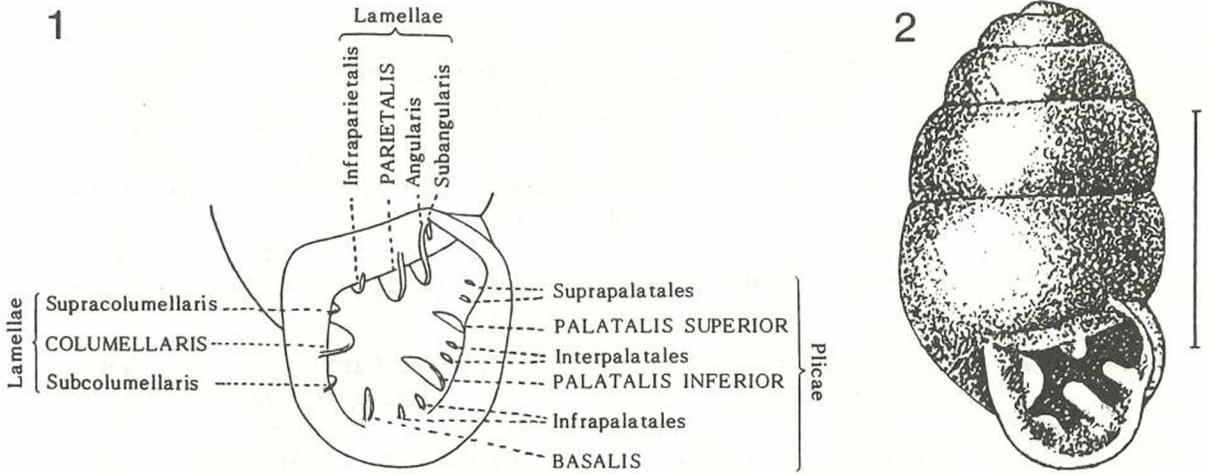


Abbildung 1: Anordnung und Nomenklatur der Mündungsarmatur bei Pupillacea

Abbildung 2: Beispiel einer einfachen pentodonten Mündung: Vertigo pygmaea (Maßstab 1 mm)

In Südspanien konnte ich 1967 auf dem Cerro de la Virgen bei Orce (Prov. Granada) und in seiner Umgebung an zahlreichen Stellen in jungquartären Ablagerungen, bronzezeitlichen Siedlungsschichten und den Absätzen eines mittelalterlichen Bewässerungsgrabens individuenreiche Proben von Orculella bulgarica sammeln. Die wenig bekannte Art, deren Vorkommen in Spanien überrascht, wurde von GITTENBERGER (im Druck) erkannt. Anscheinend ist sie erst in jüngster Vergangenheit in der Umgebung von Orce lokal erloschen.

Die Proben enthalten zahlreiche Jugendstadien aller Entwicklungsstufen, die als Besonderheit häufig eine kräftige Mündungsschwelle ausbilden. Bei sehr starker Entwicklung weist diese Schwelle 2-3 höckerartige Verdickungen auf, und die Armatur erinnert dann auffallend an das Bild der pentodonten Mündung (Tafel 1, Fig. 7-8). Dieses Phänomen ist bisher noch nicht beobachtet worden und ist auch deshalb bemerkenswert, weil das vorliegende Material offensichtlich zwei kausale Erklärungen mitliefert:

- (1) Die verstärkte Mündung der Jugendgehäuse tritt in "subrezentem" Proben, die auf ein trockeneres Klima schließen lassen, häufiger und kräftiger auf als in älteren, vermutlich mittelholozänen Proben, deren Begleitfauna auf feuchteres Klima hinweist. Damit wird die Bedeutung der Mündungsschwelle als Schutz vor Austrocknung bei Wachstumspausen belegt.
- (2) Ein ansehnlicher Teil von Jugendstadien und adulten Gehäusen, in manchen Proben wohl bis zu 20%, zeigt teilweise dramatische Spuren eines Angriffs durch räuberische Arthropoden (vermutlich Weberknechte oder Käfer), die die Umgänge spiralg aufbrechen. An den Gehäusen lassen sich alle Stadien des Angriffs in unterschiedlicher Schwere ablesen, auch wiederholte Angriffe. Meist endet die Verletzung vor einer Schwelle (die also bei weiterem Wachstum nicht wie bei anderen Schnecken resorbiert wurde), und daß die Schnecke,

Erklärungen zu Tafel 1

Orculella bulgarica (HESSE) aus jungquartären (Fig. 1) und araberzeitlichen bis subrezentenen (Fig. 2-9) Ablagerungen vom Cerro de la Virgen, Orce (Prov. Granada)

Fig. 1-2: Ausgewachsene Gehäuse mit Ausheilungen wiederholter spiraliger Aufbisse durch räuberische Arthropoden (Fig. 1: Probe V 67-2/13, Fig. 2: Probe V 67-1/9)  
Fig. 3-9: Jugendstadien mit Spuren verschieden schwerer Arthropoden-Angriffe und charakteristischen Mündungsbewehrungen (Fig. 3-7: Probe V 67-1/9, Fig. 8-9: Probe V 67-1/7)

Fig. 1a-c Diesem Tier wurde, nach einem kurzen Aufbiß am Ende des 4. Umgangs (nicht sichtbar), bei der 2. Verletzung 1/3 des 5. Umgangs aufgebrochen; beim 3. Angriff zieht sich die spiralige Bißspur über 1 1/4 Umgänge bis zum Anfang des 6. Umgangs herauf (die "Dentikulierung" der Mündung ist keine Armatur, sondern eine individuelle Mißbildung)  
1c) Ausschnitt 5.-7. Umgang. Oben rechts: Ende der 1. Verletzung, darunter Ende und Anfang des 2. Aufbisses

Fig. 2a-b 1. Verletzung: 3/4 Umgang bis fast zum Anfang des 6. Umgangs aufge-bissen; die 2. Verletzung durchläuft 1 1/2 Umgänge bis nahe an den Anfang der 1. Verletzung, wo die Schnecke offenbar nach der Ausheilung eine Schwelle gebildet hatte  
2b) Ausschnitt 6.-8. Umgang. Oben Mitte: Ende der 1. Verletzung, darunter ganz rechts: Ende der 2. Verletzung, die unten links begonnen hatte

Fig. 3 3/4 Umgang aufge-bissen, auch die Parietal-Lamelle wurde vom Räuber ausgebrochen; offenbar vom Räuber ausgefressen

Fig. 4 Fast 3/4 Umgang aufge-bissen, die Bißspur endet an einer sehr starken Schwelle; daß die Schnecke diesen Angriff überlebt hat, läßt sich an den Ansätzen erneuerter Schalensubstanz erkennen; der Tod erfolgte also sicher nicht wegen dieses Angriffs, vielleicht ist die Schnecke, während sie mit der Reparatur beschäftigt war, einem zweiten erfolgreicheren Räuber zum Opfer gefallen

Fig. 5 Nach Erreichen von 4 1/4 Umgängen aufge-bissen, die Bißspur durchläuft 1/2 Umgang; dann ein erneuter (schwacher) Angriff nach dem 5. Umgang, anscheinend bei unverfestigter Mündung; beim 3. Angriff, der an einer schwellenartigen Wandverstärkung endet, hat das Tier einen ganzen Umgang eingebüßt; daß die Schnecke zunächst überlebt hat, sieht man wieder an den sehr deutlichen (dünnen) Ansätzen neugebildeter Schalensubstanz (bemerkenswert: die kräftige Subcolumellar-Lamelle)

Fig. 6 Auch hier ist die Schnecke nicht unmittelbar dem Angriff, der 1/2 Umgang betrifft, zum Opfer gefallen; am "zurückverlegten" Mundsaum zeigen sich erste Spuren der beginnenden Ausheilung (bemerkenswert: die stark gewellte Parietal-Lamelle)

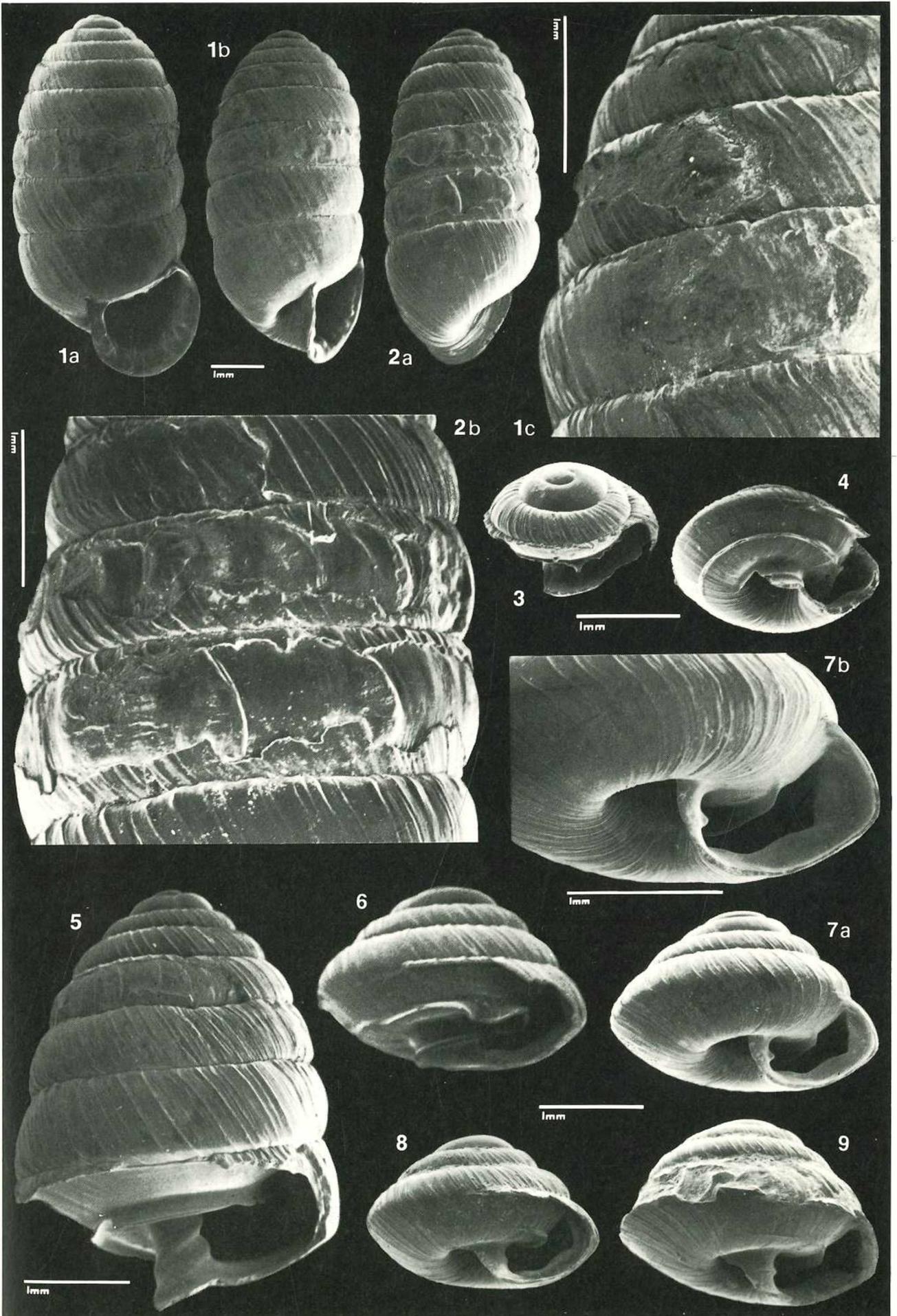
Fig. 7a-b Unverletztes Jugendgehäuse mit besonders deutlich ausgeprägten zahnartigen Höckern auf der kräftigen Mündungsschwelle, die die Analogie zur pentodonten Mündung zeigen - 7b) Ausschnittvergrößerung

Fig. 8 Zahnartige Höcker tiefliegend; die Mündungsbeschädigung dürfte in diesem Fall postmortal entstanden sein

Fig. 9 Das Tier hat bereits mit etwa 4 Umgängen einen Aufbiß von mehr als 1/2 Umgang ausgeheilt; beim 2. Angriff wurde 1/4 Umgang aufgebrochen, die Bißspur endet an der höckerigen Schwelle

Die abgebildeten Stücke befinden sich in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, München (Inventar-Nummern: BSP 1978 I 75 und 1978 I 155-162)

Die Vergrößerungen (10 x, 20 x, 30 x) ergeben sich jeweils aus den einmontierten REM-Maßstäben - REM-Photos: R. LIEBREICH (BSP)



FALKNER, Mündungsbarrieren bei juvenilen *Orculella bulgarica*

wenn es ihr gelang, sich hinter diese Schwelle zurückzuziehen, erhöhte Überlebenschancen hatte, läßt sich an zahlreichen ausgeheilten Gehäusen deutlich erkennen (Tafel 1, Fig. 1,2,5). Dies ist ein eindrucksvoller Beleg für die Funktion von Mündungsbarrieren als Schutz vor Feinden.

Wenn auch in unserem Fall der Räuber leider nicht bekannt ist, erinnert diese Beziehung von spezialisiertem Freßfeind und Abwehr durch verstärkte Mündungsbewehrung in mancher Hinsicht an C. BOETTGER's klassische Anpassungsstudie von "Carabus morbillosus und Otala tigris" (1921).

So läßt meiner Meinung nach auch der Befund an Orculella bulgarica eine evolutionäre Interpretation zu, natürlich nicht im Sinne direkter Entwicklung, sondern als Analogie. Das Beispiel kann modellhaft zeigen, wie möglicherweise der Selektionsdruck beschaffen war und mit welcher Überlebensstrategie die Schnecke antwortete, damit es infolge dieser Wechselwirkung zur Evolution einer pentodonten Mündung kommen konnte.

Bei der einfachen Mündungsbewehrung aus Columellar- und Parietal-Lamellen, die die ursprünglichen Pupillacea vielleicht von ihren Tornatelliniden-artigen Ahnen geerbt haben, mußte ein neu entstehendes Palatar-System fast zwangsläufig dreizählig sein, um bei möglichst wirksamer Verengung noch den Durchlaß von Fuß und Mantelscheibe zu ermöglichen. Die Verlagerung der Armatur in den Mündungsbereich der adulten Schnecke, wie sie bei den entwickelteren Gruppen vorherrscht, läßt sich wohl in einigen Fällen durch Pädomorphy (sensu GOULD) erklären.

Wenn eine so einfache funktionelle Erklärung für die Entstehung des pentodonten Grundmusters möglich erscheint, ist auch die Annahme einer wiederholten unabhängigen Herausbildung derartiger Strukturen nicht von der Hand zu weisen. Analoge Mündungsbewehrungen in anderen Gruppen, wie beispielsweise bei den zu den Streptaxacea gehörenden Enneidae, scheinen das zu belegen.

#### Schriften:

- BOETTGER, C.R. (1921): Carabus morbillosus Fabr. und Otala tigris Gerv., eine Anpassungsstudie. -- Abh. senckenb. naturf. Ges. 37 (4): 319-326, Taf. 30-31.  
GITTEBERGER, E. (im Druck): Beiträge zur Kenntnis der Pupillacea, IX.  
GOULD, S. J. (1969): An evolutionary microcosm: Pleistocene and recent history of the land snail P. (Poecilozonites) in Bermuda. -- Bull. Mus. comp. Zool. 138 (7): 407-531.  
PILSBRY, H. A. (1916-35): Pupillidae. -- Manual of Conchology, 24-28 (Parts 93-112). Philadelphia.  
SOLEM, A. (1974): The shell makers. Introducing Mollusks. -- New York.

#### Anschrift des Verfassers:

Institut für Paläontologie und historische Geologie der Universität München,  
Richard-Wagner-Straße 10/II, D-8000 München

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: [37](#)

Autor(en)/Author(s): Falkner Gerhard

Artikel/Article: [Mündungsbarrieren bei juvenilen \*Orculella bulgarica\* als Schutz vor räuberischen Arthropoden - Ein Modell für die Evolution der pentodonten Mündung? 38-41](#)