Band 112 [1981] Nummer 1/6

Archiv für Molluskenkunde

der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft
Organ der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft

Begründet von Prof. Dr. W. Kobelt
Weitergeführt von Dr. W. Wenz, Dr. F. Haas und Dr. A. Zilch
Herausgegeben von Dr. R. Janssen

Arch. Moll. | **112** (1981) | (1/6) | 1—8 | Frankfurt a. M., 11. 6. 1982

Beobachtungen über Lebensweise und Fortpflanzung von *Carychium tridentatum* Risso im Oberrheingebiet

(Pulmonata: Ellobiidae).

Von

Werner Doll,
Freiburg i. Br.

Mit 1 Tabelle und 3 Abbildungen.

Einleitung.

Während die Ellobiiden in der Mehrzahl marine Formen des Gezeitenbereichs sind, gehört *Carychium tridentatum* zu einer Gattung durchwegs terrestrischer Zwergformen. Diese Gattung ist ohne Zweifel unabhängig von den echten Landschnecken (Stylommatophora) in binnenländische Biotope vorgedrungen und besiedelt noch heute ausschließlich quasiaquatische Mikrohabitate (Morton 1955a, b), also kühle Orte mit ständig hoher Luftfeuchtigkeit, wie z. B. das Lückensystem der Fallaubschicht in Wäldern, soweit dessen Begrenzungsflächen ständig von einem Wasserfilm bedeckt sind. Eingehendere Beobachtungen über Lebensweise und Fortpflanzung von *C. tridentatum* liegen bisher im wesentlichen nur aus Südengland vor (Morton 1955b). Wie weit diese Beobachtungen für andere Vorkommen repräsentativ sind, blieb bisher ebenso unbeantwortet wie wesentliche Fragen zum Entwicklungsablauf in der von Morton beschriebenen Eikapsel. Die vorliegende Arbeit beschreibt einige Aspekte der Lebensweise und Fortpflanzung von *C. tridentatum* an südwestdeutschen Fundorten und vergleicht sie mit Mortons Daten. Die intrakapsuläre Entwicklung, die von der der höhe-

ren Pulmonaten stark abweicht (DOLL 1979), wird an anderer Stelle beschrieben. Herrn Prof. Dr. KLAUS SANDER, Freiburg i. B., danke ich für die Anregung zu diesen Untersuchungen.

Habitat.

Fundorte waren Stellen, wo das Fallaub sich durch ständige Feuchtigkeit zersetzt. Unabhängig von der Mächtigkeit der Laubschicht war in jedem Fall das Anhaften von schwarzem Mulm (Wurmkot) an den teilweise skelettierten Blättern ein bezeichnendes Merkmal. An Berghängen mit Buchenmischwald erwiesen sich Mulden, wie sie durch Entwurzeln großer Bäume entstehen, als sonders ergiebige Fundorte. In solchen Mulden liegt obenauf eine Deckschicht aus trockenem Laub, das die tieferen Schichten gegen Austrocknung schützt und andererseits stärkere Niederschläge dachziegelartig ableitet. Die darunterliegende Schicht bietet den Schnecken die nötige Feuchtigkeit, niedere Temperatur und Nahrung (s. unten). In der Tiefe reicht diese Schicht nicht bis zum blanken Erdboden, sondern grenzt an eine zusammengebackene Schicht aus weißlich verpilztem Laub, das weitgehend von den Schnecken gemieden wird. An einem derartigen Fundort am Westhang des Schönbergs bei Freiburg i. Br. herrschten nach etwa einwöchiger Schönwetterperiode im Juni 1981 (der vermuteten Hauptlaichzeit, s. unten) folgende Temperaturbedingungen: Lufttemperatur im Schatten 24·5° C, Temperatur des blanken Bodens am Rand der Mulde 22° C, Temperatur im Laub in 10 cm Tiefe 17-18° C und in 20 cm Tiefe 15-16° C.

Außerhalb solcher Vertiefungen fand ich am Schönberg einzelne *tridentatum* in jeder Laubprobe der oben geschilderten Beschaffenheit, außer an Stellen, wo unter dünner Laubschicht eine glatt geschlossene Bodenoberfläche lag. Andererseits fanden sich Carychien selbst auf Geröll und Schuttuntergrund, der nur spärlich mit Laub und Moosen bedeckt war. Im Gegensatz zum geschlossenen Bodenuntergrund bieten die feuchten Spalten des Gerölls die Möglichkeit, bei wechselnder Temperatur und Feuchtigkeit auf- oder abzusteigen. Solcher Untergrund findet sich z. B. in zugewachsenen Steinbrüchen in beschatteter, windgeschützter Nord- oder Nordwestlage in der Umgebung von Freiburg (DOLL 1979). *Carychium tridentatum* soll nach Ansicht von MORTON (1955b) „etwas empfindlich" gegen Kalkmangel sein. Dies trifft für die Freiburger Gegend nicht zu. Ich fand die Art auch in Wäldern, die auf Gneis und anderen saueren Gesteinen stocken, z. B. nahe Zähringen und Ebnet bei Freiburg i. Br. Die Populationsdichte war dort zum Teil beträchtlich. Die Hauptbedingung für das Gedeihen scheint daher konstante Feuchtigkeit zu sein. Jedenfalls ergaben meine Beobachtungen keinen Hinweis darauf, daß *Carychium* die mineralischen Bestandteile des Untergrunds unmittelbar benötigt, wie dies z. B. für *Cochlostoma* gilt (PRINCE 1967).

Häufigkeitsverteilung der Gehäusegrößen in überwinternden Freilandpopulationen.

Nach MORTON (1955b) weist die Größenverteilung der Gehäuse innerhalb einzelner *Carychium*-Populationen auf eine jahreszeitlich begrenzte Ablagezeit hin. Allerdings wurde das Material für diese Untersuchungen nur durch Ab-

sammeln an Ort und Stelle gewonnen, wobei man vor allem Tiere der kleineren Klassen leicht übersieht. Ich habe daher jeweils bestimmte Mengen von Laub am Fundort entnommen und im Labor sorgfältig abgesucht. Zwei Stichproben, die Mitte Januar 1979 an zwei verschiedenen Fundorten gewonnen wurden, sind in Abb. 1 nach Größenklassen aufgegliedert. Die Größenverteilung der Gehäuse ist deutlich zweigipflig. Tiere mit ca. 1·3 mm bzw. 1·8-1·9 mm Gehäusehöhe sind am häufigsten; dabei überwiegen in beiden Stichproben die größeren Gehäuse.

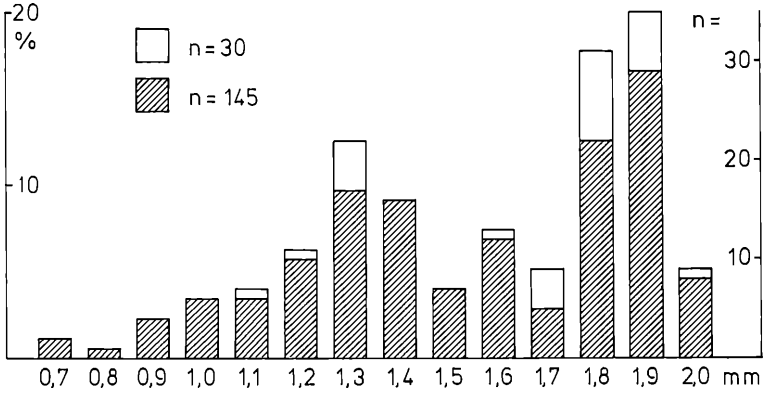

Abb. 1. Größenverteilung der Gehäuse in überwinternden Populationen von *Carychium tridentatum*. Die im Januar 1979 entnommenen Stichproben stammten vom Schönberg (schraffierter Säulenanteil) und von einem südexponierten Waldrand nahe Ebnet bei Freiburg i. Br. (weißer Säulenanteil). Die Gehäuselänge (Abszisse) wurde parallel zur Spindelachse gemessen. Die Ordinaten geben relative und absolute Häufigkeiten an.

Zeitraum der Eiablage.

Die Angabe von MORTON (1955b), daß die Eier einzeln abgelegt werden, kann ich für die Freiburger Fundorte bestätigen; allerdings liegen an manchen Stellen mehrere Eier beieinander. Die Eier sind häufig im Mulm verborgen und werden vor Beginn der Furchungsteilungen abgelegt. Die transparente Eikapsel ist ovoid geformt (Achse etwa 410 µm, ⌀ ca. 320 µm); die Eizelle mißt ca. 140 µm im Durchmesser (Abb. 2). Wie viele Eier ein Tier ablegt, bleibt unbekannt. MORTONS Annahme, daß jedes Tier 5 bis 6 Eier in rascher Folge produziert, geht vermutlich auf die Untersuchung der Gonade und des Inhalts des Gonodukts zurück (MORTON 1955c). Nach MORTON (1955b) fällt die Hauptlaichzeit in den Juni. Meine Freilandbeobachtungen sind mit der Annahme einer verstärkten Eiablage in den Monaten Mai bis Juli vereinbar, jedoch enthielten auch Laubproben aus den Wintermonaten vereinzelt Eier (s. unten).

Von 63 Eiern, die ich am 15. Juni 1981 im Biotop am Schönberg sammelte, waren nur 4 älter als 16-18 Tage (bezogen auf die Laborentwicklung bei 18° C, s. DOLL 1979), während die übrigen einem Entwicklungsstand von knapp 2

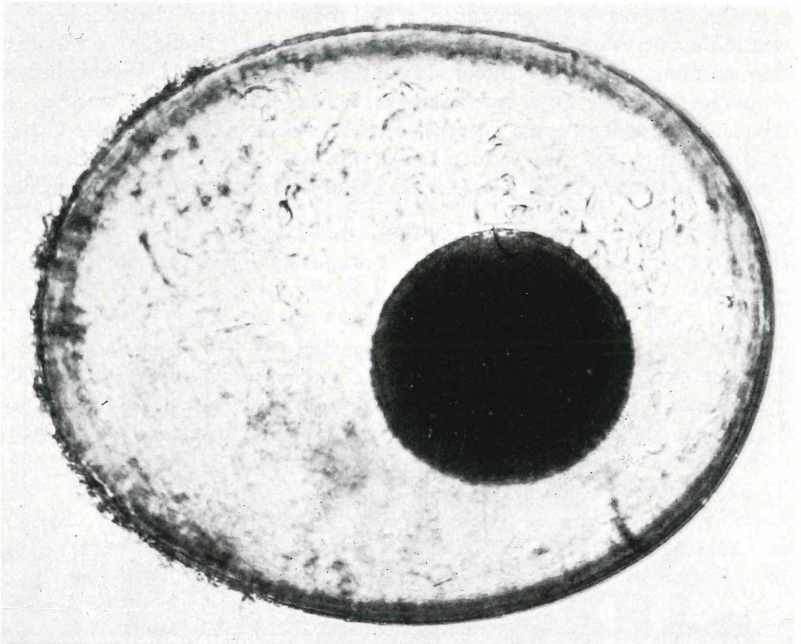

Abb. 2. Ei von *Carychium tridentatum* vor Beginn der Furchungsteilungen. Durchmesser der Eizelle 0·14 mm.

Wochen entsprachen (31 Stück) oder noch ganz frühe Embryonalstadien enthielten (28 Stück). Zwei Laubproben vom 2 .Juli 1981 ergaben den in Tab. 1 wiedergegebenen Bestand an Schnecken und Eiern. Dabei fällt auf, daß den 136 adulten Carychien nur etwa die doppelte Anzahl an Jungtieren und Eiern gegenübersteht. Anfang August gesammelte Tiere legten in Laborkulturen (s. unten) bis in den September hinein einzelne Eier. In Laubproben, die Mitte Februar und Ende April 1979 gesammelt wurden, tauchten bereits nach 1 Woche frisch geschlüpfte Jungtiere auf. Sie müssen den größeren Teil ihrer Embryonalentwicklung noch im Freiland durchlaufen haben und somit aus Eiern stammen, die im Spätwinter oder zeitigen Frühjahr gelegt worden waren.

Kopulationsverhalten (Laborbeobachtungen).

Zur besseren Beobachtung wurden die Tiere in Anlehnung an MORTON (1955b) in 10 cm-Kühlschrankboxen mit wasserbedecktem Boden gehalten, deren Wände mit feuchtem Filterpapier bekleidet waren. Auf dem Boden lag der umgekehrte Deckel einer Petrischale. In diesen wurde Laub vom Fundort gestapelt, das ich vorher von größeren Tieren, aber nicht vom anhaftenden Mulm befreit hatte. Jedes Gefäß war mit 20-25 Carychien besetzt. Die Aufbewahrung erfolgt bei 18° C in Dunkelheit. Daß diese Kulturbedingungen hinreichend sind, ergab

sich u. a. daraus, daß die im Winter eingebrachten Tiere ihr blaß-weißliches Aussehen bald durch Aufnahme von Nahrung verloren, wobei vor allem die Mitteldarmdrüse sich leuchtend goldgelb färbte, durchsetzt mit öligen bräunlichen Tropfen. Diese Tiere pflanzten sich auch in den Behältern fort und konnten gelegentlich nach Abheben von Laub bei der Kopulation beobachtet werden.

Die Kopulation ist eine einseitige Begattung unter Zwittern. Ein Tier fungiert als Weibchen und liegt vor und während der Paarung bewegungslos auf der Unterlage. Der Weichkörper ist halb zurückgezogen, Mantelwulst und Fußsohle erfüllen die Mündung, so daß das Atemloch weit geöffnet werden kann. Das als Männchen dienende Tier kriecht zunächst auf der Schale des Partners umher; haftete seine eigene Schale am Untergrund, so konnte ich mehrfach beobachten, wie es die Schale des „Weibchens" auf seiner Fußsohle balancierte und verblüffend rasch herumdrehte. Dabei betasteten der vordere Fußrand und die Mundlappen beständig und gleichsam suchend die Rippen der letzten Schalenwindung und vor allem den äußeren aufgebogenen Mündungsrand. Daß es sich in diesen Fällen um die Einleitung einer Kopulation handelte, schließe ich aus der starken Verkürzung der Fühler des „Männchens". Die Fühler sind nämlich bei kopulierenden Tieren sehr stark verkürzt. Am günstigsten sitzt das „Männchen" auf dem Außenrand der Schalenmündung des Partners, also da, wo dessen rechte Körperseite mit der Geschlechtsöffnung liegt. Während der Paarung sind die Tiere auffallend unempfindlich gegen Umweltreize, so daß ich den Vorgang sogar einmal fotografieren konnte (Abb. 3). Trennten sich die Partner, so scheint es sich um gerade begonnene Begattungen gehandelt zu haben. Das „Männchen"

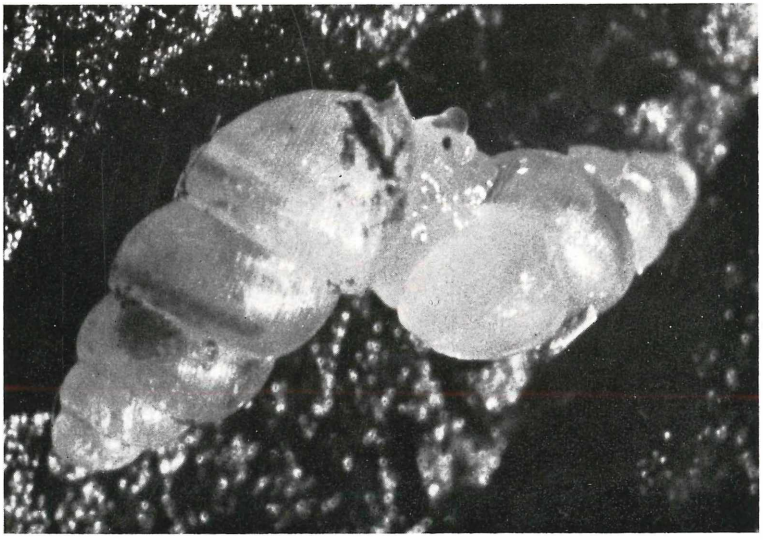

Abb. 3. Copula von *Carychium tridentatum*, aufgenommen am 6. März 1979 in einer seit Januar im Labor gehaltenen Kultur. Das als Männchen fungierende Tier ist ausgewachsen (Gehäuselänge 2·0 mm), das andere noch nicht (Gehäuselänge 1·5 mm). Charakteristisch die halb eingezogenen Fühler des „Männchens".

Tab. 1. Ergebnisse der Auszählung zweier Laubproben vom 2. Juli 1981, Frischgewicht 700 g (I) bzw. 500 g (II).

Art	Probe	Lebende Schnecken			insgesamt	Eier mit Embryonen			insgesamt
		adult	juvenil	neonat		alt	mittel	jung	
Carychium tridentatum	I	56	36	18	110	46	47	47	140
	II	80	25	37	142	8	6	12	26
Punctum pygmaeum	I	0	41	14	55	13	7	11	31
	II	0	23	131	154	0	7	1	8
Discus rotundatus	I	2	1	1	4				
	II	2	15	1	18				
(Zonitidae)	I	0	3	1	4				
	II	0	2	8	10				

Probe I insgesamt 11
Probe II insgesamt 8

zog den Penis rasch zurück und begann wegzukriechen. Der Penis sieht aus wie ein überlanger dünner Fühler und ist glasig-durchsichtig. Bei ungünstiger Lage zum Partner kann er Suchbewegungen ausführen.

Tiere, die seit Mitte Januar und Mitte Februar im Labor gehalten worden waren, traf ich ab März in Kopulation an. Die Häufigkeit nahm im April zu.

Diskussion.

Die Fundorte von *Carychium* in der Nähe von Freiburg ähneln am ehesten dem Typus I der von MORTON (1955b) beschriebenen 5 Typen von Mikrohabitaten an britischen Fundorten. An Fundorten, die seinen anderen Typen entsprachen, konnte ich *Carychium* nicht entdecken. Die Zwergschnecke *Punctum pygmaeum,* die am oben charakterisierten Fundort neben *Carychium* die häufigste Schneckenart ist (Tab. 1, s. a. DOLL 1979), wird von MORTON nicht als Element der Begleitfauna an britischen Fundorten erwähnt.

Die zweigipflige Größenverteilung im Januar (Abb. 1) könnte auf einem jahreszeitlichen Fortpflanzungszyklus beruhen, wie MORTON (1955b) ihn für britische Populationen festgestellt hat. Das etwa 0·4 mm große Gehäuse des Schlüpfstadiums wächst vom Sommer bis zum November auf eine Größe von 1·2-1·5 mm heran (MORTON (1955b). Der Häufigkeitsgipfel um 1·3 mm Gehäuselänge (Abb. 1) spiegelt vermutlich den laichzeitbedingten Schub vom Frühsommer wider, und zwar sehr viel deutlicher als MORTONs Daten, was vermutlich auf meiner verbesserten Suchmethode beruht. Bei dieser Interpretation wären die Jungtiere am Schönberg vom Schlüpfen bis zum Wintereinbruch um 0·9 mm Gehäuselänge gewachsen. Während des Winters sollte eigentlich kein Wachstum stattfinden, denn alle im Januar gefundenen Tiere waren in das Gehäuse zurückgezogen und erschienen rein weiß, weil Magen und Darm fast keine Nahrung enthielten. MORTONs Diagramme zeigen allerdings auch für die Wintermonate ein gewisses Aufrücken in höhere Größenklassen an, vor allem im Bereich der kleineren Gehäuse (Abb. 2 in MORTON 1955b). Dieser Unterschied könnte auf das jeweilige Lokalklima zurückzuführen sein. Möglich wäre aber auch ein Gehäusewachstum anhand gespeicherter Reserven; die Wachstumsschübe des Gehäuses von *Pythia,* die HARRY (1951) beschrieben hat, deuten auf diese Möglichkeit hin.

Der Häufigkeitsgipfel von Gehäusen der Größenklassen 1·8/1·9 mm (Abb. 1) enthält vermutlich die Tiere, die ein Jahr älter sind als die im kleineren Gipfel erfaßten. Daß die älteren Tiere häufiger gefunden wurden als die jüngeren könnte darauf beruhen, daß letztere trotz aller Sorgfalt leichter übersehen werden. Möglicherweise spielen aber auch Unterschiede in der räumlichen Verteilung von Jung- und Alttieren eine Rolle. Ein dritter möglicher Grund wäre das Überdauern einiger ausgewachsener Tiere für ein weiteres Jahr. An den englischen Fundorten nimmt aber die Zahl der Ausgewachsenen während der Wintermonate drastisch ab, die Größenklasse 2·0 mm fehlt sogar ab Januar/Februar völlig (MORTON 1955b). Dies spricht gegen ein nennenswertes Überdauern.

Falls die von mir erfaßten Jungtiere nicht nur einen Bruchteil der im Biotop vorhandenen darstellen, weisen die Größenverteilung in Abb. 1 und der vergleichsweise geringe Anteil der Jugendstadien und Eier in Tab. 1 auf eine sehr

hohe Überlebenswahrscheinlichkeit der Jungtiere hin. Setzt man in Abb. 1 die Grenze zwischen den beiden Jahrgängen bei 1·6/1·7 mm Gehäuselänge an, so beträgt die Anzahl der Tiere im 2. Lebensjahr noch etwa 60% der Tiere aus dem ersten Winter (berechnet für die umfangreichere Population = schraffierte Säulenanteile). Für eine geringe Verlustrate spricht auch die Überlegung, daß die potentielle Legerate im Vergleich zu größeren Landschnecken sehr gering sein muß. Dies folgt aus dem Umstand, daß das Ei bezogen auf das Adultstadium riesig ist: die Kapsellänge erreicht etwa 1/5 der maximalen Gehäuselänge, und die Eizelle ist so groß wie diejenige von *Bradybaena* (MOOR 1977).

Nach den Untersuchungen von MORTON (1955b) ist *Carychium* ein proterandrischer Zwitter und besitzt im Freiland nur während des Sommers (Ende Juli bis August) einen Penis und ein Vas deferens; für den Rest des Jahres sollen die Tiere aphallisch sein. Da ich keine anatomischen Untersuchungen ausgeführt habe, kann ich diese Angaben nicht belegen. Es ist denkbar, daß die im Januar/Februar ins Labor verbrachten Tiere tatsächlich aphallisch waren und erst während der Laborhälterung bei 18° und unter den guten Lebensbedingungen im Zuchtgefäß kopulationsfähig wurden.

Im Typ der Kopulation ähnelt *Carychium* der heimischen Küsten-Ellobiide *Ovatella myosotis* (vgl. MEYER 1955). Die einseitige Begattung ist darüber hinaus typisch für Basommatophora (BOETTGER 1944). Die Embryonalentwicklung unterscheidet sich hingegen deutlich von derjenigen der höheren Basommatophoren und zeigt Anklänge an die Entwicklung von Ellobiiden mit freier Veligerlarve (DOLL 1979).

Schriften.

BOETTGER, C. R. (1944): Basommatophora. — In: GRIMPE, G. & WAGLER, E.: Die Tierwelt der Nord- und Ostsee, **35** (IX-b2): 241-478. Leipzig 1944.

DOLL, W. (1979): Embryonalentwicklung von *Carychium tridentatum* RISSO (Gastropoda, Pulmonata, Ellobiidae). — Staatsexamenarbeit Freiburg/Br.

HARRY, H. W. (1951): Growth changes in the shell of *Pythia scarabaeus* L. — Proc. Calif. zool. Club, **2**: 7-14. Menlo Park, Cal.

MEYER, K.-O. (1955): Naturgeschichte von *Ovatella myosotis* DRAP. — Arch. Moll., **84**: 1-43. Frankfurt a. M.

MOOR, B. (1977): Zur Embryologie von *Bradybaena* (*Eulota*) *fruticum* MÜLLER (Gastr., Pulmonata, Stylomm.). — Zool. Jb. Anat., **97**: 323-399. Jena.

MORTON, J. E. (1955a): The evolution of the Ellobiidae with a discussion of the origin of the Pulmonata. — Proc. zool. Soc. Lond., **125**: 127-168. London.

— — — (1955b): Notes on the ecology and annual cycle of *Carychium tridentatum* at Box Hill. — Proc. malac. Soc., **31**: 30-46. London.

— — — (1955c): The functional morphology of the British Ellobiidae (Gastropoda, Pulmonata) with special reference to the digestive and reproductive systems. — Phil. Trans. roy. Soc., **B 239**: 89-160. London.

PRINCE, G. VON (1967): Über Lebensweise, Fortpflanzung und Genitalorgane des terrestrischen Prosobranchiers *Cochlostoma septemspirale*. — Arch. Moll., **96**: 1-18. Frankfurt a. M.

Anschrift des Verfassers: WERNER DOLL, Bühlertalstraße 203, D-7580 Bühl 19.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Molluskenkunde

Jahr/Year: 1981

Band/Volume: 112

Autor(en)/Author(s): Doll Werner

Artikel/Article: Beobachtungen über Lebensweise und Fortpflanzung von Carychium tridentatum Risso im Oberrheingebiet (Pulmonata: Ellobiidae) 1-8