

Copyright ©

Es gilt deutsches Urheberrecht.

Die Schrift darf zum eigenen Gebrauch kostenfrei heruntergeladen, konsumiert, gespeichert oder ausgedruckt, aber nicht im Internet bereitgestellt oder an Außenstehende weitergegeben werden ohne die schriftliche Einwilligung des Urheberrechtinhabers. Es ist nicht gestattet, Kopien oder gedruckte Fassungen der freien Onlineversion zu veräußern.

German copyright law applies.

The work or content may be downloaded, consumed, stored or printed for your own use but it may not be distributed via the internet or passed on to external parties without the formal permission of the copyright holders. It is prohibited to take money for copies or printed versions of the free online version.

Die Raubschnecke *Velutina velutina* als Feind und Bruteinmieter der Ascidie *Styela coriacea**)

Von Manfred DIEHL

A. Einleitung

Die euryhaline Ascidie *Styela coriacea* ADLER und HANCOCK 1848 lebt in der Kieler Bucht (westl. Ostsee) in einer Tiefe von 12—21 m. Sie wächst vorwiegend auf Steinen und Muschelschalen und erreicht eine Maximallänge von 22 mm. Der undurchsichtige, lederartige Mantel von *Styela* ist oft mit Sandkörnern inkrustiert; seine Farbe wechselt entsprechend der Verschmutzung von rotbraun bis braunschwarz. Die beiden meist vierlappigen Siphonen erscheinen durch ihr leuchtendes Rot von dem dunklen Ascidienkörper lebhaft abgesetzt. Die Nahrung dieser Ascidie besteht zur Hauptsache aus Detritus.

Die untersuchten Tiere wurden auf zahlreichen Fahrten des Forschungskutters „Südfall“ zusammen mit ihrem Haftsubstrat vom Meeresboden gedredgt. Anschließend wurde der Inhalt der Dredge durch Spülen auf Sieben von Sand und Schlick befreit. Auf diese Weise wurden gemeinsam mit *Styela coriacea* ihre Epibionten, Kommensalen und insbesondere ihr Hauptfeind, die Raubschnecke *Velutina velutina* O. F. MÜLLER in zahlreichen Exemplaren gefangen. Von diesen Arten sei im Folgenden berichtet.

B. Epibionten und Kommensalen

Häufig ist *Styela coriacea* dicht mit Diatomeen überzogen, so daß die Farbe des Mantels nach dunkelbraun vertieft wird. Auf der Oberfläche finden Foraminiferen und Tardigraden ihre Nahrung. Hinzu gesellen sich Halacariden (*Copedognathus*), die sich mit gut ausgebildeten Klammerkrallen in der Ascidentesta verankern. Nematoden und Polychaeten (bes. *Polydora spec.*) gehören außerdem zur ständigen Epifauna.

In seltenen Fällen saßen Jungtiere auf alten Individuen (über 18 mm lang). Niemals aber wurden andere Ascidiensarten auf *Styela coriacea* gefunden wie dies in der Nordsee und im Atlantik vorkommt (HARTMEYER 1923).

Manchmal ist in dem zähen, lederartigen Mantel großer Exemplare von *Styela coriacea* die Muschel *Musculus marmoratus* FORBES = *Modiolaria marmorata* (*Mytilidae*) eingeknistet, so daß nur noch ein Teil des braunen Mantelrandes und der Egestionssiphon heraus schauen. Es besteht keine Verbindung zwischen dem Wohnraum der Muschel und der Epidermis des Wirtes. *Musculus marmoratus* ist also lediglich ein Raumparasit von *Styela coriacea*. Da beide Arten die gleiche Nahrung beanspruchen, ist das Verhältnis eine Art „Tischgemeinschaft“.

Beobachtungen im Aquarium ergaben, daß herausgelöste Muscheln, die in ein Becken mit unbeschädigten Ascidien gesetzt wurden, diese aktiv aufsuchten. Die Muscheln blieben jedoch an der Oberfläche des Ascidiemantels, sie können nicht in diesen eindringen. Man kann wohl daher annehmen, daß im natürlichen Lebensraum entweder die Muschellarven an einer kleinen Ascidie metamorphosieren oder die jungen Muscheln

* Teil einer Dissertation, die ich in der Zoologischen Abteilung des Instituts für Meereskunde durchführen konnte und für deren Anregung und Unterstützung ich Herrn Prof. Dr. C. SCHLIEFER zu großem Dank verpflichtet bin.

sich sofort festheften und dann vom Ascidienmantel umwachsen werden. Nach Beobachtungen an anderen Ascidienarten soll *Musculus marmoratus* sich durch Anheften ihrer Byssusfäden und Muskelkontraktion in die Tunica hineinziehen (BOURDILLON 1950).

C. Beobachtungen an *Velutina velutina*

1. Lebensweise, Nahrungsaufnahme

Neben oder auf den gedregten *Styela coriacea* saß bisweilen *Velutina velutina* O. F. MÜLLER (Lamellariidae, Taenioglossa, Prosobranchia) (siehe Abb. 1). Bereits im vergangenen Jahrhundert wurden drei Exemplare dieser Schnecke in der Kieler Außenförde gefangen (MEYER u. MÖBIUS 1872) und unter dem Namen *Velutina haliotideae* O. F. FABRICIUS näher beschrieben, einem zutreffenden Artnamen, denn das müntzenförmige Schneckenhaus ähnelt wirklich sehr dem des Seeohrs *Haliotis*. Da die Schnecke regelmäßig in der Ascidienzone angetroffen wurde, konnte ihre Lebensweise ausführlich untersucht werden.

Velutina hält sich fast immer auf solchen Steinen und Muschelschalen auf, die mit *Styela* bewachsen sind (siehe Abb. 1). Bei Beunruhigung preßt sich die Schnecke dicht auf das Substrat, so daß der lammellenartige Mantelrand der Unterlage polsterartig aufliegt. Sie saugt sich dadurch fest und ist nur schwer abzulösen. Wird eine *Velutina* doch einmal von ihrem Haftsubstrat losgerissen und fällt sie dabei auf ihre beschaltete Dorsalseite zurück, so kann sie mit ihrem Fuß trotz intensiver Suchbewegungen den Boden kaum wieder erreichen. In dieser Lage ist die Schnecke, deren adultes Gehäuse nicht mehr durch einen Deckel geschlossen werden kann, ihren Feinden schutzlos preisgegeben. Dorsalmägen enthalten zeitweilig Gehäuse von *Velutina* (mündl. Mitteilg. v. M. LÜHMANN). Daher hebt die Schnecke beim Kriechen ihr Gehäuse nur wenig über den Boden und läßt dabei ihre Fühler unter diesem hervorspielen. Bei dieser langsamen Fortbewegung ist sie leicht von der Unterlage abzuheben.

Erstaunlicherweise ähnelt eine *Velutina*, die einem Stein oder einer Muschelschale fest aufsitzt, einer kontrahierten *Styela* so sehr, daß sie von mir in den Fängen zunächst übersehen wurde. Erst nachdem die mit Ascidien bewachsenen Steine und Muschelschalen in Aquarien eingesetzt worden waren, wurde beim Weiterkriechen der Schnecken und nach Öffnen der Ascidien die völlig verschiedene Organisation der beiden Arten deutlich. Nicht nur die rauhe Oberfläche, sondern auch die Färbung der beiden Tiere weisen eine verblüffende Ähnlichkeit auf. Vermutlich wird nicht allein das menschliche Auge durch diesen Symmorphismus und Synchronismus getäuscht. Da in der Natur das Individuenverhältnis des Nachahmers zum Nachgeahmten etwa 1 : 80 beträgt (Verhältniszahlen der lebend gefangenen Tiere), dürfte diese Mimikose der Schnecke auch ihren Feinden gegenüber zur Wirkung kommen.

Wird in ein Aquarium, an dessen Wänden Velutinen sitzen, ein mit *Styela* bewachsenes Schlackenstück gebracht, so haben gewöhnlich am folgenden Tage die meisten Schnecken die Ascidien aufgesucht, obwohl der Weg zu diesen viel unebener ist als an den glatten Glaswandungen. Von der Ascidie muß daher eine anlockende Wirkung auf die Schnecke ausgehen. Ob diese (vielleicht chemische) Anlockung vom Mantel, Körpergewebe oder dem ausgestrudelten Nahrungswasserstrom ausgeht, konnte durch Experimente mit Mantel- und Epidermisstückchen nicht ermittelt werden. Da *Velutina* auch alle versteckt wachsenden Ascidien mit Sicherheit findet, muß sie vornehmlich durch ihr Witterungsvermögen geleitet werden.

Die Raubschnecke setzt sich dann meist an der Basis von *Styela* fest und preßt ihr Gehäuse fest in den Mantel der Ascidie. Diese schließt ihre Siphonen und bleibt in der folgenden Zeit stark kontrahiert (siehe Abb. 2). In dieser Haltung erfolgt die Nahrungs-

aufnahme von *Velutina*. Da hierbei alle Körperorgane der Schnecke von ihrem Gehäuse bedeckt sind, konnten einige Vorgänge nur indirekt durch Beobachtungen und Versuche erschlossen werden. Zunächst erfolgt ein Bohrvorgang, durch den ein rundes Loch ($\varnothing = 1,5$ mm) in dem zähen, lederartigen Tunicinmantel und in den Epidermis- und Muskelschichten der Ascidie erzeugt wird. Das Bohren selbst konnte aus den oben erwähnten Gründen nicht studiert werden. Die Form der drei mittleren Zahnreihen der Radula spricht aber dafür, daß dieses Fraßloch auf ähnliche, rein mechanische Weise ausgehöhlt wird wie bei den Naticiden (ZIEGELMEIER 1954). Danach wird der Rüssel zum Fressen durch das Bohrloch in den Ascidienkörper eingeführt, was von außen manchmal bei nicht fest aufsitzenden Tieren, aber immer nach gewaltsamem Ablösen zu sehen ist. Die nun folgende Tätigkeit des radulabewehrten Rüssels wurde in einem Experiment genauer beobachtet. Aus einer kreisrunden Paraffinscheibe ($\varnothing = 90$ mm, H = 6 mm) wurden sieben etwa bleistiftstarke Löcher ausgestanzt. Über diesen Öffnungen wurden im Durchmesser etwas größere Ascidien im Paraffin mit Insektennadeln festgesteckt. Die basalen Testa- und Epidermisschichten der Ascidien waren vorher entfernt, so daß nunmehr durch die Löcher ein Einblick ins Körperinnere möglich war. Darauf wurden Velutinen an die Oberseite der Ascidien gesetzt. Das Ganze wurde als Floß umgekehrt in eine Beobachtungsschale ($\varnothing = 18$ cm, H = 6 cm) mit Seewasser überführt. Schon am folgenden Tage konnte die Fraßtätigkeit des Schneckenrüssels durch die Öffnungen beobachtet werden. Zwar hatten die Schnecken nicht gebohrt, sondern ihren Rüssel durch die freibleibenden Spalten zwischen dem kontrahierten Ascidienkörper und der Paraffinscheibe eingezwängt, doch verändert sich die Art der Nahrungsaufnahme dadurch wohl nicht. Der Rüssel mit der Radula streicht über die inneren Organe der Ascidie und nimmt dabei Nahrung auf. Im Moment des Abraspelns eines Gewebestückes bleibt der ganze Rüssel relativ unbewegt, während sich seine Spitze öffnet und die Radula innerhalb der Öffnung von ventral nach dorsal gezogen wird. Zuerst wird der Darmtrakt, danach die Epidermis und zum Schluß die Siphonemuskulatur gefressen. Diese Reihenfolge ist vielleicht nur räumlich bedingt, sie bewirkt jedenfalls, daß die Ascidie bis zum Schluß kontrahiert bleibt. Auch *Lunatia nitida* frißt die Schließmuskeln der angebohrten Muscheln zuletzt (ZIEGELMEIER 1954).

Diese Reihenfolge ist auch an der Farbe der Kotspindeln von *Velutina* wiederzuerkennen. Die Schnecke benötigt zum Anbohren und Fressen eines *Styela*-Individuums insgesamt ca. zwei Tage. Da sie währenddessen etwa die Hälfte ihres eigenen Körpervolumen aufnimmt, setzt schon bei der Nahrungsaufnahme eine reichliche Defäkation ein. Von Zeit zu Zeit werden korkzieherartig gewundene Kotspindeln ausgeschieden, die zu Beginn des Bohraktes blaßgrau, später beim Fressen leuchtend rot sind. Die Umgebung fressender Velutinen ist von diesen schleimhüllten Faecesschnüren oftmals dicht bedeckt. Es ist dies übrigens das einzige, was von der Nahrungsaufnahme einer *Velutina* auch von außen zu sehen ist. Die dem Ascidiengewebe gleichende Farbe deutet vielleicht darauf hin, daß die umfangreiche Nahrungsmenge, die den Darmtrakt der Schnecke

Legende zu den nebenstehenden Abbildungen (Tafel 18)

- Abb. 1: *Velutina velutina* auf einem Stein, der mit *Styela coriacea* bewachsen ist. Links: Zwei Schnecken über einer Ascidie in Kopulation. Mitte: Eine angefressene Ascidie mit Bohrloch der Schnecke oberhalb des linken Siphos. Rechts: Eine sich zum Bohren an einer Ascidie festsetzende Schnecke.
- Abb. 3: Frischer Laich von *Velutina velutina*, zur Hälfte im Mantel der Ascidie *Styela coriacea* versenkt.
- Abb. 4: Brutkokon von *Velutina velutina*. Der Mantel der Ascidie hat die Gallerthülle des Schneckengeleges umwachsen. Durch die Schlüpföffnung sind bereits die umherschwimmenden Veligerlarven zu sehen.
- Abb. 6: Aus einem Brutkokon vor dem Schlüpfen entnommene Echinospiral larve von *Velutina velutina* in Ventralansicht. Riesenzellen stark hervortretend. Unschärfe am Velumsaum durch Cilienschlag.



Abb. 1



Abb. 3

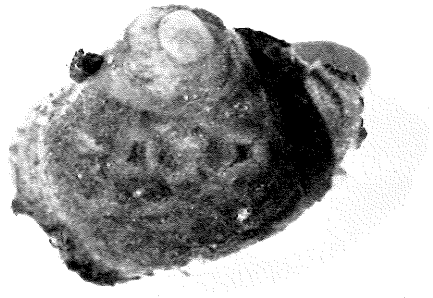


Abb. 4

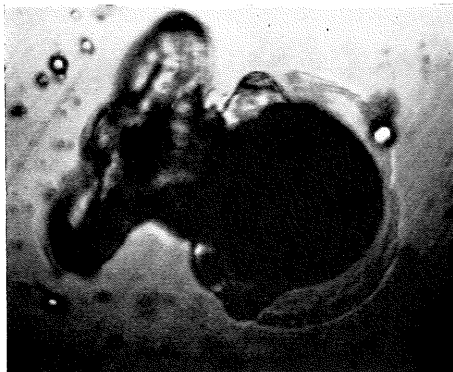


Abb. 6

Abb. 2

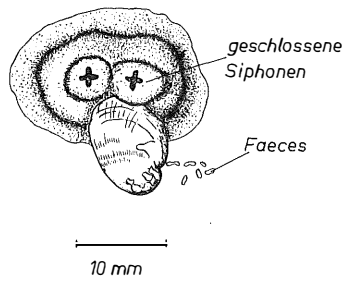


Abb. 5

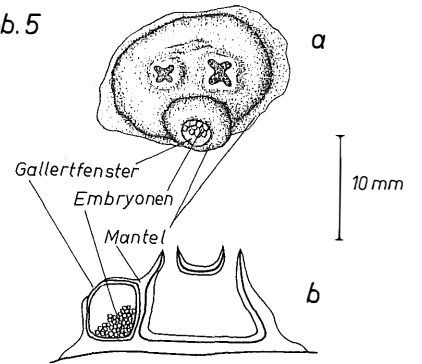
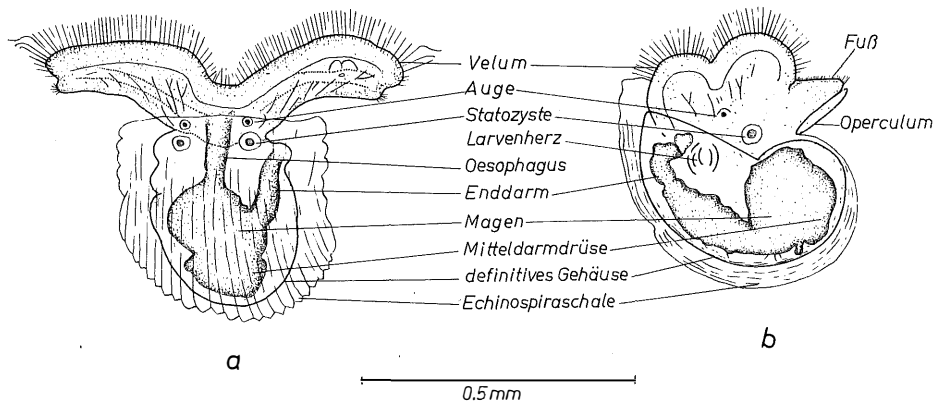


Abb. 7



relativ schnell passiert, nicht ganz abgebaut und somit voll ausgenutzt wird. *Velutina* läßt von ihrer Mahlzeit lediglich den leeren Ascidienmantel mit einem meist basal-lateral angebrachten Bohrloch ($\varnothing = 1,5$ mm, Tiefe = 3 mm) zurück. Nur zweimal wurde beobachtet, wie Ascidien durch einen Siphon ausgefressen wurden.

In der Kieler Förde lebt die räuberische Bohrschnecke *Velutina* auf einer *Styela coriacea*-Siedlung. In der Eckernförder Bucht (Mittelgrund) lebt *Velutina* dagegen von der auf *Fucus serratus* wachsenden *Dendrodoa grossularia*. Hier gleicht ihre Farbe mehr dem kräftigen Rot dieses Beutetieres. Die mimetische Anpassung kann also wohl zum Teil durch die Aufnahme der Ascidienpigmente erklärt werden. Bei Helgoland (Pümpgrund der Tiefen Rinne) ist *Velutina* „bezeichnend für schlickig-sandige Gründe mit vielen Ascidien (*Phallusia virginea*)...“ (ANKEL 1936 nach HEINCKE 1894). Vermutlich werden dort wieder andere Ascidienarten gefressen und eine entsprechende mimetische Anpassung ausgebildet sein.

2. Fortpflanzung

Auch bei ihrer Fortpflanzung ist *Velutina* streng an ihr Nahrungstier gebunden. Im Winter 1955 wurden in Aquarien häufig wechselseitige Kopulationen zwischen Velutinen beobachtet (siehe Abb. 1, links). *Velutina* ist ein simultaner Hermaphrodit, bei dem Spermien und Eier in denselben Tubuli der Gonade gleichzeitig entstehen (ANKEL 1936). Beim Laichen sitzt die Schnecke längere Zeit auf einer *Styela*. Nach dem Fortkriechen hinterläßt sie ein orangefarbenes, von einer Gallertmasse eingehülltes Gelege ($\varnothing = 3$ mm) (siehe Abb. 3). Dieses ist nach der Ablage nur wenig in den Ascidienmantel versenkt. Es wird dann später von diesem unwachsen, entweder nur durch das Gelege oder durch ein vorhergehendes Anraspeln mittels der Radula angeregt. Es entsteht daraus ein beerenförmiger Brutkokon ($\varnothing = 6$ mm) (Abb. 4), der innen von einer Gallertschicht (7μ) ausgekleidet ist. Diese Gallertthaut ist allseitig vom Ascidienmantel (70μ) bis auf ein kreisrundes Fenster ($\varnothing = 3$ mm) umgeben, welches wohl der ursprünglich freigeraspelten Laichstelle entspricht (siehe Abb. 5a u. b). In diesem Brutkokon entwickeln sich die Embryonen bis zu planktonfähigen Veligerlarven, die bereits mehrere Wochen vor dem Übergang zum Planktonleben in ihrem „Nest“ umherschweben. Schließlich wird das anfangs durchsichtige Gallertfenster milchig trübe, der Verschluß zerfasert und die Verbindung zum Außenmedium ist damit hergestellt, so daß die Larven ins freie Wasser ausschwärmen.

Die der gleichen Familie (*Lamelliariidae*) angehörenden *Trivia arctica* und *Lamellaria perspicua* verhalten sich in ihrer Biologie ähnlich. Im Mittelmeer bei Neapel legen sie in die gemeinsame Mantelmasse der Synascidien *Polyclinum luteum* und *Botryllus schlosseri* versenkte Eikokons ab. Den betreffenden Wohngrund imitieren sie durch ihren über das Gehäuse geschlagenen Mantelrand (ANKEL 1936).

Nach früheren, unsicheren Funden (SIMROTH 1911) fing MARIE LEBOUR (1935) als erste die Larven von *Velutina* im Plankton vor Plymouth. Sie konnte diese bis zur Metamorphose züchten. Da aber die Nahrung nicht bekannt war, gingen die Tiere bald nach dem Übergang zum Bodenleben ein. Die aus Kieler Brutkokons geschlüpften

Legenden zu den nebenstehenden Abbildungen (Tafel 19)

- Abb. 2: Nahrungsaufnahme von *Velutina velutina* aus *Styela coriacea*. Die Schnecke hat ihren Rüssel durch das von ihr gebohrte Loch in die Ascidie eingeführt und bleibt während der Nahrungsaufnahme fest am Mantel der Ascidie.
- Abb. 5: Brutkokon von *Velutina velutina* im Mantel von *Styela coriacea*. a) Aufsicht, b) schematischer Schnitt, Schichtenfolge rekonstruiert nach Mikrotomschnitten.
- Abb. 7: Aus dem Brutkokon frisch geschlüpfte, planktonfähige Echinospiral Larven von *Velutina velutina*. a) dorsal, Velum ausgebreitet, b) lateral, Velum halb eingezogen.

Larven gleichen denen von LÉBOUR (1935b) und THORSON (1946) beschriebenen und abgebildeten, sofern man die verschiedenen Entwicklungsstadien berücksichtigt. Nur in einem Merkmal weichen die an der englischen Kanalküste gefangenen Larven während ihrer gesamten Entwicklung von denen der Ostseetiere ab. Die Larven aus dem Øresund und der Kieler Förde sind am Velumsaum braun pigmentiert, diese Färbung ist auf LÉBOUR's Farbbildern nicht zu erkennen. Möglicherweise stellen derartige Unterschiede Merkmale verschiedener Rassen dar (THORSON 1946).

Die Kieler Larven wurden lebend gemessen, gezeichnet und photographiert (Abb. 6 und 7). Ihr noch nicht gewundenes, zukünftiges Gehäuse ist von einer gallertigen, fein gerieften Larvenschale umgeben. Wegen ihres stacheligen Aussehens wurde die erstgefundene Schneckenlarve dieses Typs als „Echinospira“ beschrieben. Bislang sind derartige Echinospiralarven bei allen *Lamellariiden* und einigen *Cypræiden* bekannt (LÉBOUR 1935b).

Die Echinospiraschale von *Velutina* verschmutzt sehr leicht mit Detritus, was auf eine klebrige Oberflächenbeschaffenheit hindeutet. An den Larven aus Brutkokons sind noch keine radialen Punktreihen zu sehen wie bei den im Plankton gefangenen wesentlich größeren Echinospiren (LÉBOUR 1935b). Die Echinospiraschale (Br. 315 μ , L. 270 μ) der aus Kokons entnommenen Larven umgibt nur das Adultgehäuse (siehe Abb. 6), die Schale (Br. 315 μ , L. 372 μ) der bereits geschlüpften Larven umgreift besonders dorsal noch die Verbindung zum Velum (siehe Abb. 7). Die Cilien dieses larvalen Schweb- und Strudelorgans schlagen schon bei den im Brutkokon umherschwebenden Tieren kräftig (Velumbreite 285 μ). Die Ernährung der eingeschlossenen Larven ist durch einen großen Dottervorrat in der Mitteldarmdrüse sichergestellt. Die Augen und Statozysten (Entfernung 60 μ) sind bereits ausgebildet. Die übrigen Körperorgane heben sich nicht deutlich ab. Nur ein Paar blasiger Ausstülpungen ragen seitlich aus der Schalenöffnung hervor. Diese „Riesenzellen“ mancher Schneckenlarven werden für embryonale Exkretionsorgane gehalten (ANKEL 1936 und PORTMANN 1930). Nach dem Verlassen der Brutkokons nimmt ihr Volumen schnell ab. Die geschlüpfte, planktonfähige Larve (L. 405 μ) (siehe Abb. 7) besitzt einen kurz bewimperten Fuß mit einem Operculum (L. 135 μ), welches der adulten Schnecke fehlt. Die Nahrungspartikel werden im Vorderdarm durch Cilien transportiert und im Magen zusätzlich in Rotation versetzt. Die Mitteldarmdrüse ist noch von gelbem Dotter erfüllt. Der Enddarm mündet rechts vorn nach außen. Das nahe der Gehäuseöffnung liegende Larvenherz pulsiert ständig. Alle aus Brutkokons geschlüpften Larven sind positiv phototaktisch. Während des Schwimmens ist das Velum nach oben ausgebreitet, so daß die Augen das von der Wasseroberfläche einfallende Licht percipieren können. Der von der Echinospiraschale umhüllte Rumpf hängt an dem Velum (Br. 435 μ) wie an einem Fallschirm. Die gallertige, voluminöse Echinospiraschale erleichtert anscheinend das Schwimmen. Zeitweise wird das Velum ruckartig zusammen- und auseinandergeklappt. Durch diese Ruderschläge wird das Tier kräftig vorangeschnellt oder seine Schwimmrichtung geändert.

D. Die Beziehungen zwischen *Styela* und *Velutina*

Offensichtlich hat die Ascidie in diesem Verhältnis keinen „Vorteil“. Es besteht also keine Symbiose im engeren Sinne. Die Bohrschnecke *Velutina velutina* ist für *Styela coriacea* nur der Feind. Die Ascidie kann sich vor dem Angriff in keiner Weise schützen. Die Schnecke ist andererseits ein Nahrungsspezialist, der von der Beweidung einer Ascidiensiedlung streng abhängig ist. Außerdem findet *Velutina* in dem widerstandsfähigen Ascidiemantel einen sicheren Unterschlupf für ihre heranreifende Brut. Während der Laichzeit der Schnecke muß für diese eine Freßhemmungsstimmung bestehen, damit nicht an Stelle der Ascidie mit dem Gelege deren leerer Mantel zurück-

bleibt. Neben dem Räuber-Beute-Verhältnis besteht eine räumliche Brut-einmietung. Im Gegensatz zu ähnlichen Fällen von Brutfürsorge im Tierreich machen die Larven nicht auch die Metamorphose auf ihrem Geburtsort durch, obwohl das dazu benutzte Wirtstier schon die definitive Nahrung bieten würde. Wie bei den meisten marinen Bodenevertebraten bleibt auch hier eine planktische Larve als Verbreitungsstadium erhalten.

E. Zusammenfassung

In der Kieler Bucht lebt die Schnecke *Velutina velutina* in Wohngebieten der Ascidie *Styela coriacea*. Trotz verschiedener Organisation gleichen sich beide Tiere in Farbe und Oberflächenstruktur auffallend. Bei der Nahrungsaufnahme bohrt *Velutina* ein Loch in die Ascidie und frißt sie mit ihrem Rüssel aus. Zur Fortpflanzung legt die Raubschnecke ihren Laich an *Styela coriacea*; die Ascidie umwächst mit ihrem Mantel das Gelege. Es entsteht hierdurch ein blasenförmiger Brutkokon, in dem die Embryonen der Schnecke bis zum planktischen Stadium heranwachsen. Die bereits im Kokon umherschwärmenden Veligerlarven verlassen ihn durch ein Gallertfenster. Neben dem Räuber-Beute-Verhältnis besteht also eine räumliche Bruteinmietung (Synoekie) zwischen *Velutina velutina* und *Styela coriacea*.

Literaturverzeichnis

- ANKEL, W. E.: Prosobranchia. In: Tierwelt der Nord- u. Ostsee, **IX b 55** (Grimpe & Wagler), 1936. — BOURDILLON, A.: Note sur le Commensalisme des Modiolaria et des Ascidies. Faculté des Sciences de Marseille, Recueil des Travaux de la Station Marine d'Endoume **2**, 198—199, 1950. — DIEHL, M.: Die Ökologie der Ascidie *Styela coriacea* ALDER u. HANCOCK 1848 in der Kieler Bucht (westl. Ostsee). Dissertation Philosoph. Fakultät d. Univ. Kiel 1956. — HARTMEYER, R.: Ascidiacea pt. 1. In: The Danish Ingolf-Expedition, Vol. **II**, **6**, zugleich eine Übersicht über die arktische und boreale Ascidiendfauna auf tiergeographischer Grundlage, p. 511, Kopenhagen 1923. — HUUS J.: Ascidiacea. In: Tierwelt der Nord- u. Ostsee, **XII a 3** (Grimpe & Wagler), 1933. — JAECKEL, S. jun.: Prosobranchiaten der freien Nordsee (nach den „Poseidon“-Fängen 1902—1912). Verh. d. Deutsch. Zool. Gesellschaft, 207—220, 1951. — KORSCHULT u. HEIDER: Vergleichende Entwicklungsgeschichte der Tiere, **2**. G. Fischer, Jena 1936. — LEBOUR, M.: The Echinospira Larvae (Mollusca) of Plymouth. Proc. Zool. Soc., 163—174, London 1935b. — MEYER, H. A. u. MÖBIUS, K.: Fauna der Kieler Bucht, **2**. Bd.: Prosobranchia u. Lamellibranchia. Leipzig 1872. — SIMROTH, H.: Gastropoden. In: Nordisches Plankton, Zool. Teil, **2**. Bd., Kiel u. Leipzig, 1911. — THORSON, G.: Reproduction and larval development of Danish marine bottom invertebrates. Medd. Komm. Danm. Fisk- og Havunders. Serie Plankton, Vol. **4**, 1946. — ZIEGELMEIER, E.: Beobachtungen über den Nahrungserwerb bei der Naticide *Lunatia nitida* DONOVAN (Gastropoda Prosobranchia). Helgol. Wiss. Meeresuntersuchungen **5**, 1—33, 1954.