

## Zur Biologie des küstenbewohnenden Machiliden *Petrobius brevistylis* (Thysanura, Insecta)

O. LARINK

Zoologisches Institut der Universität Kiel, Lehrstuhl für Allgemeine Zoologie, Kiel

ABSTRACT: On the biology of the littoral machilid *Petrobius brevistylis* (Thysanura, Insecta). The supralittoral habitat of *Petrobius brevistylis* CARPENTER on the isle of Helgoland is described. The animals live very close together. From November to April they occur in the deep crevices of the rocklets. Eggs are laid from June to July. The incubation period lasts one year. A blastoderm cuticle protects the embryo. The first instar measures about 2.5 mm. After one year body length is 8 mm, after two years 12 mm. Many exuvies and anomalies during ecdysis have been observed. *P. brevistylis* feeds on small Chlorophyceae.

### EINLEITUNG

In den letzten Jahren ist neben systematischen Untersuchungen und Neubeschreibungen auch die Biologie der Machiliden verschiedentlich untersucht worden. Die Arbeiten WYGODZINSKYS (1941) und STURMS (1955, 1960) beschäftigen sich mit Tieren des Binnenlandes. Die Küstenbewohner der Gattung *Petrobius* untersuchte DELANY (1954, 1959). Im Rahmen einer Arbeit über die Embryologie von *Petrobius brevistylis* konnte eine Reihe von Beobachtungen über die Biologie dieser im Supralitoral lebenden Art gemacht werden, über die im folgenden berichtet werden soll.

### METHODE

Von der Felsküste Helgolands stammende Exemplare von *Petrobius brevistylis* CARPENTER wurden in großen Petrischalen gehalten, die teils mit feuchtem Sand, teils mit Gips ausgegossen waren. Der Sand bzw. Gips wurde mit destilliertem Wasser feucht gehalten. Mit Algen besetzte Steine und Rindenstückchen boten den Tieren geeignete Nahrung. In einem feuchten Kellerraum mit einer konstanten Temperatur von 14° C und schwacher Langtagbeleuchtung ließen sie sich über ein Jahr lang halten. Die Eier wurden an den Steinen belassen oder in kleinen Plastiknäpfen gesammelt und in den Zuchtschalen aufgehoben. Eine Aufzucht von Jungtieren schlug fehl.

## ERGEBNISSE

Der Felsenspringer *Petrobius brevistylis* lebt im deutschen Bereich der Nordseeküste nur auf Helgoland, wo er fast ausschließlich an der Nordspitze der Insel zu finden ist (Abb. 1). In diesem Gebiet liegen die Felstrümmer fast immer im Schatten, und es herrscht daher eine hohe Luftfeuchtigkeit. *Petrobius* ist hier überaus zahlreich an-

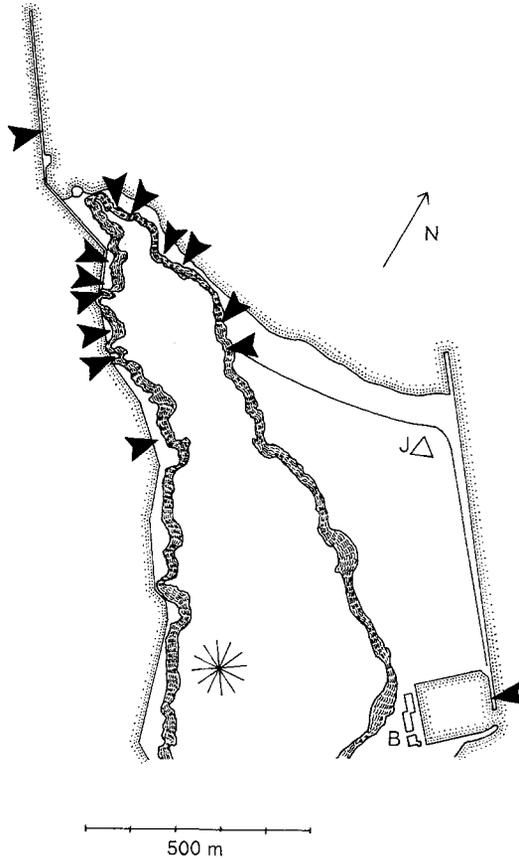


Abb. 1: Nordteil der Insel Helgoland. Die Pfeile geben die Fundorte von *Petrobius brevistylis* an. Gezeichnet ist der Umriß an der Hochwasserlinie sowie Ober- und Unterkante des Felsabbruchs. N = Norden, J = Jugendherberge, B = Meeresstation der Biologischen Anstalt Helgoland

zutreffen. An besonders günstigen Stellen fanden sich unter einem Stein von  $20 \times 20$  cm 60 bis 80 Tiere aller Entwicklungsstadien. Abbildung 2 vermittelt einen Eindruck vom äußeren Erscheinungsbild dieses Thysanuren.

Die überflutungsgefährdete unterste Zone des Supralitorals wird gemieden. Die höchste Dichte erreicht die Art oberhalb der Springwasserlinie. Während des Winters ziehen sich die Tiere offenbar sehr tief ins lockere Geröll zurück. In der Zeit von

November bis April findet man keine Felsenspringer an der Oberfläche; danach sind sie jedoch wieder in großen Scharen anzutreffen.

Mitte Juni beginnen die zweijährigen Tiere mit der Eiablage. Für die südenenglische Küste gibt DELANY (1959) die Zeit der Eiablage für die gleiche Art mit Oktober bis November an. Die Eiablage wurde nur im Labor beobachtet (Abb. 3). Trotz intensiver Suche wurden im Freiland keine Eier gefunden. In den Zuchtschalen werden die Eier unter die darin befindlichen Steine abgelegt, und zwar in die Ritzen zwischen

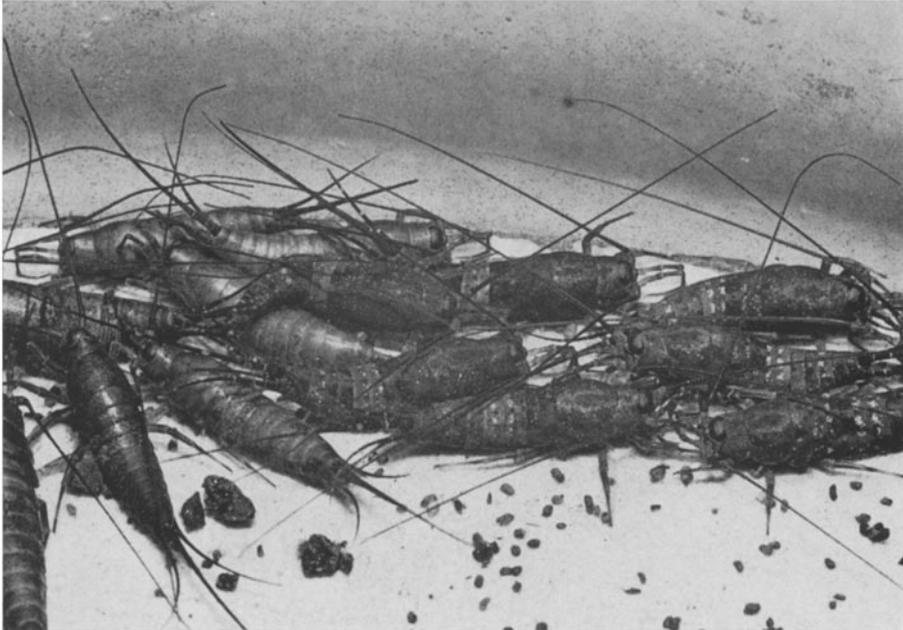


Abb. 2: Ansammlung von *Petrobius* an der Wand der Zuchtschale. Einige Tiere (z. B. ganz rechts) sind frisch gehäutet, andere haben fast alle Schuppen verloren

Unterlage und Stein. Nur zuweilen erfolgt die Ablage in kleine Löcher auf der Stein- oberseite oder frei auf den Gefäßboden. Die Eier werden nicht maskiert, wie es WYGODZINSKY (1941), der auch die Eiablage beschrieb, für andere Arten angegeben hat.

Die Weibchen führen oft lange Suchbewegungen mit dem Ovipositor aus, gehen dann zu einer Ruhepause über, suchen erneut und ruhen wieder, ohne daß es im Verlauf mehrerer Stunden zu einer Eiablage kommt. Ein Weibchen legt etwa 12, maximal bis zu 20 Eier im Jahr ab. Die Form der Eier ist variabel. Je nach der Unterlage und den schon abgelegten Eiern werden die dazukommenden verformt und können von rundlicher oder gestreckter Form sein (Abb. 4). Auch zweiseitig sehr flach gedrückte Eier kommen vor. Die Eier sind bei der Ablage leuchtend gelb bis hell orange, doch wird schon am übernächsten Tag die Farbe matter und geht dann nach etwa 10 bis 14 Tagen über braun in braunschwarz über. Während dieser Zeit bildet sich die Blastodermmembran aus, welche sehr viel fester und widerstandsfähiger als das Chorion ist. Sie vermag das Ei während der Embryonalentwicklung zu schützen.

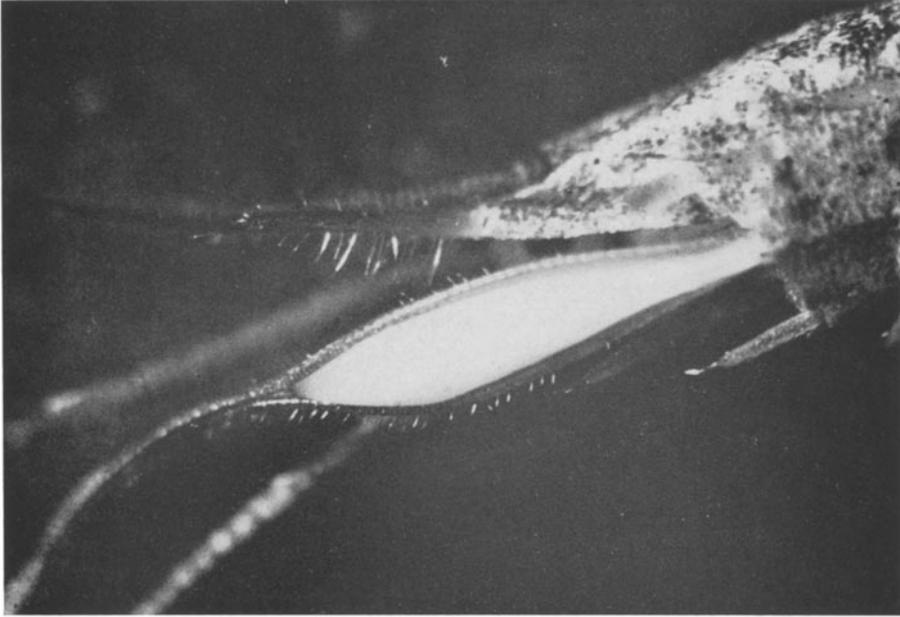


Abb. 3: Ei von *Petrobius* während der Ablage im Ovipositor

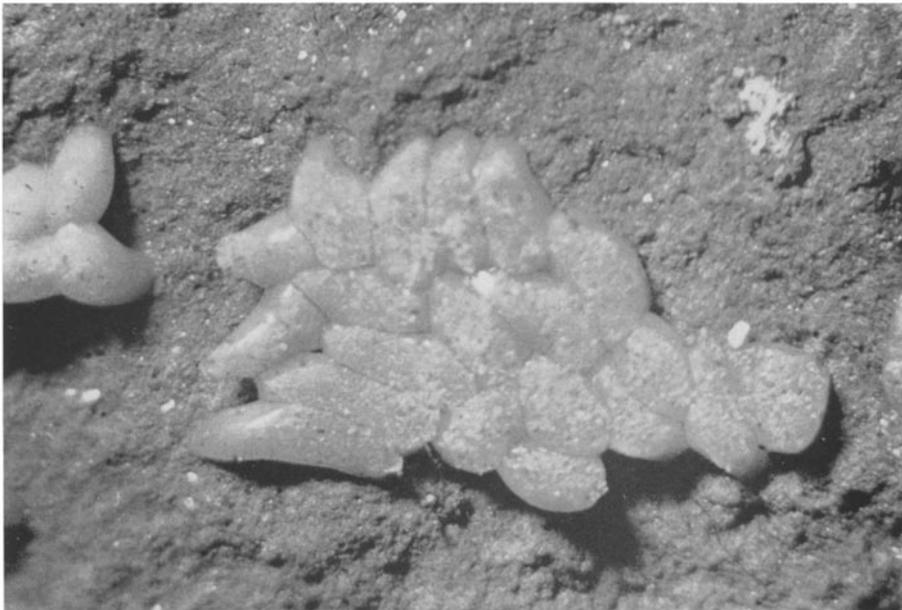


Abb. 4: Eigelege von *Petrobius* auf einer Steinunterseite

Die Entwicklung dauert ungefähr ein Jahr. Aus Eiern, die am 20. Juni 1964 gelegt wurden, schlüpften im Juli 1965 einige Jungtiere. Im Freiland findet man die ersten, unbeschuppten Stadien von Anfang Juni bis in die zweite Julihälfte. Sie haben eine Länge von 2,5 mm, gemessen vom Kopf bis zur Wurzel des Terminalfilums. Nach einem Jahr haben sie eine Körperlänge von etwa 8 mm erreicht; nach zwei Jahren messen sie 12 mm.

Die Häutung wurde nicht näher untersucht. Im Labor wie im Freiland kann man Massenansammlungen von Exuvien aller Größen beobachten. Einmal wurden an einem Stein von 15×20 cm Größe 192 Exuvien gezählt. Im Labor findet man immer wieder Tiere, die sich gehäutet haben, aber mit dem Abdomenende, den Cerci und dem Terminalfilum nicht aus der Exuvie herausgelangt sind und diese eine Zeit lang mit sich herumtragen. Sie sind dadurch so sehr behindert, daß sie vor der nächsten Häutung sterben.

In einem anderen Fall wurde ein Exemplar beobachtet, das zwar das Abdomen frisch gehäutet hatte, mit dem gesamten Vorderkörper aber noch in der Exuvie steckte. Auch dieses Tier, welches den Exuvienteil mit sich schleifte, starb nach einigen Tagen. Ungeklärt ist dabei der Modus der Häutung geblieben.

Die Adulten sind nachtaktiv. Die Angaben OUDEMANS (1888), der *Petrobius maritimus* „an einem heißen Augusttage sehr lebhaft laufen und hüpfen sah“, kann ich nicht bestätigen. Jungtiere wurden jedoch auch am Tage herumlaufend beobachtet (vgl. TUXEN 1929/30). Aktivitätskurven von RÜPPELL (1967) zeigen ebenfalls, daß die Adulten nachtaktiv sind. *Petrobius* ernährt sich von kleinen Grünalgen. Nach Untersuchungen von WILLEM (1924) handelt es sich um *Pleurococcus*. Steine vom Fundort, die mit einem dichten Belag bedeckt waren, wurden im Labor in wenigen Tagen kahl gefressen. Die Ernährung der Tiere ist aber ebenso mit dem grünlichen *Pleurococcus*-Bewuchs möglich, den man im Binnenland überall auf Bäumen findet.

Salz, das auf dem natürlichen Substrat und wohl auch in der natürlichen Nahrung vorhanden ist, benötigen die Tiere zum Leben offensichtlich nicht zusätzlich. Die mit Gips ausgegossenen Zuchtschalen wurden nur mit destilliertem Wasser befeuchtet; die Tiere hielten sich darauf bis zu einem Jahr, und zwar mit bealgten Rindenstücken als Nahrung. Eine von WYGODZINSKY (1941) beschriebene Eigentümlichkeit konnte bestätigt werden: Die Tiere fraßen Gips und produzierten Kot, der aus Gips und pflanzlichen Resten bestand. Dieser Gipsfraß erfolgte auch dann, wenn bealgte Steine oder Rindenstücke angeboten wurden. Ein Fressen der Exuvien wurde nicht beobachtet. Dieses Verhalten beschrieb jedoch WYGODZINSKY (1941) für *Dilta*, *Trigoniophthalmus* und *Machilis*.

#### ZUSAMMENFASSUNG

1. Der Lebensraum von *Petrobius brevistylis* CARPENTER auf Helgoland ist das felsige Supralitoral an der Nordspitze der Insel. Die Besiedlungsdichte ist teilweise sehr hoch.
2. Von November bis April leben die Tiere zurückgezogen in den Felstrümmern. Die Eiablage erfolgt im Juni und Juli; die Entwicklungszeit beträgt ein Jahr.

3. Eine Blastodermmembran schützt die Embryonen. Die Körperlänge beträgt beim Schlüpfen 2,5 mm. Nach einem Jahr beträgt die Körpergröße 8 mm und nach zwei Jahren 12 mm. Massenansammlungen von Exuvien und Häutungsanomalien wurden beobachtet.
4. Die Nahrung besteht aus kleinen Grünalgen. Der Salzbedarf der Tiere wird offensichtlich durch die aufgenommene Nahrung gedeckt.

## ZITIERTE LITERATUR

- DELANY, M. J., 1954. The habitats of the bristle-tail *Petrobius maritimus* (Insecta, Thysanura) on Lundy. *Rep. Lundy Fld Soc.* **7**, 36–44.
- 1959. The life histories and ecology of two species of *Petrobius* LEACH, *P. brevistylis* and *P. maritimus*. *Trans. R. Soc. Edinb.* **63**, 501–533.
- OUDEMANS, J. TH., 1888. Beiträge zur Kenntnis der Thysanuren und Collembola. *Bijdr. Dierk.* **16**, 147–226.
- PAULT, J., 1960. Felsenspringer (Ins. Thysanura) des Senckenberg-Museums. *Senckenberg biol.* **41**, 325–332.
- RÜPPELL, G., 1967. Tagesrhythmische und langfristige Faunenverschiebungen im marinen Supralitoral. *Z. Morph. Ökol. Tiere* **60**, 338–375.
- STURM, H., 1955. Beiträge zur Ethologie einiger mitteldeutscher Machiliden. *Z. Tierpsychol.* **12**, 337–363.
- 1960. Zur Entwicklung der in der Umgebung von Mainz vorkommenden Machilidenarten. *Jb. Nassau. Ver. Naturk.* **95**, 90–107.
- TUXEN, S. L., 1929/30. Über die dänischen Machiliden. *Ent. Meddr* **16**, 398–413.
- WILLEM, V., 1924. Observations zur *Machilis maritima*. *Bull. biol. Fr. Belg.* **58**, 306–320.
- WYGODZINSKY, P. W., 1941. Beiträge zur Kenntnis der Dipluren und Thysanuren der Schweiz. *Denkschr. schweiz. naturf. Ges.* **74**, 107–227.