

Aus dem Institut für Zoologie
(Abteilung für Morphologie und Ökologie)
der Karl-Franzens-Universität Graz

Die Pupoidstadien der Eurypauropodinae, am Beispiel von *Gravieripus latzeli* (COOK, 1896) (Myriapoda, Pauropoda)

Von Klaus HASENHÜTL
Mit 3 Abbildungen im Text
Eingelangt am 13. März 1987

Zusammenfassung: Die über zwei Pupoidstadien verlaufende Postembryonalentwicklung der Eurypauropodinae wird am Beispiel von *Trachypauropus latzeli* (COOK) erstmals beschrieben.

Abstract: For the first time it is shown, that during the postembryonic development of the Eurypauropodinae two pupoidstages do occur. These stages, from *Trachypauropus latzeli* (COOK), are described.

1. Einleitung

Während RYDER (1879) in einer Zuchtschale ein hexapodes, erstes, freibewegliches Jugendstadium von *Eurypauropus spinosus* und die dazugehörige vermeintliche Eihülle gefunden hat, und auch KENYON (1895) der Ansicht war, aus dem Ei gehe direkt das sechsbeinige Jugendstadium hervor, entdeckte HARRISON (1914) bei *Pauropus amicus* und TIEGS (1947) bei *Pauropus silvaticus*, daß aus dem Ei ein unbewegliches Pupoidstadium hervorgeht und erst aus diesem das erste freibewegliche Jugendstadium (siehe dazu HASENHÜTL 1986 a).

Jetzt ist es erstmals gelungen, auch die postembryonale Entwicklung eines Vertreters der Eurypauropodinae, an *Trachypauropus latzeli* (COOK) (siehe dazu HASENHÜTL 1986 b), zu klären.

2. Material und Methodik

Die Tiere stammen vom Fundort „Erdbergweg, am Steinberg bei Graz“ und „Steinbruch in Gösting“ (HASENHÜTL 1985). Sie wurden mit Hilfe eines Exhaustors von der Unterseite von kleinen Holz- und Rindenstücken, die am Boden lagen, aufgesammelt.

Für die Zucht der Tiere wurden durchsichtige Filmdöschen mit Gipsboden, der mit Tierkohle versetzt war, verwendet. Die Feuchtigkeit in den Gefäßen wurde durch Zugabe von destilliertem Wasser reguliert. Zur Fütterung dienten kleine Mengen von in Zersetzung befindlichem Holz und Mulm (vergleiche HÜTHER 1959). Die Haltung der Tiere, höchstens 10 je Zuchtgefäß, erfolgte in einem Wärmeschrank (18° C), teils bei Dämmerlicht, teils bei Dunkelheit.

Für die lichtmikroskopische Untersuchung stand ein Mikroskop der Type DIAPAN (Fa. Reichert) mit einer Öl-Interferenzkontrast-Ausrüstung zur Verfügung. Es wurden Dauerpräparate angefertigt, wobei die Objekte zwischen zwei Deckgläsern (24 x 60 mm) in SWAN-Medium (DUNGER 1983) eingebettet wurden.

3. Ergebnisse

Die Eihülle bricht dorsal auf und ein leicht ovales, an einem Pol verstärkt bestacheltes, Pupoidstadium-I (Pu-I) wird frei. Unter der Cuticula dieses Stadiums sind bereits die Anlagen der gegabelten Antenne und der zwei Beinpaare des Pupoidstadiums-II (Pu-II) zu erkennen. Durch eine weitere Häutung, bei der die Cuticula des Pu-I-Stadiums ebenfalls dorsal aufbricht, wird das Pu-II-Stadium frei und steht nun auf den Resten der Ei- und Pu-I-Hülle. Etwa zwei bis sieben Tage später schlüpft das erste freibewegliche, sechsbeinige Jugendstadium.

3.1. Erstes Pupoidstadium (Pu-I)

Es hat die Gestalt einer fast kugeligen Ellipse (Breite ca. 250 μm , Länge ca. 300 μm) und ist an einem der Pole, dem späteren Vorderpol, sehr stark bestachelt (Abb. 1a, b). Diese Stacheln sind einfache, 25–225 μm lange, glatte und spitz endende Ausstülpungen der Cuticula. Sie sind wie folgt angeordnet: An der Stelle, an der das spätere Antennenglied-II angelegt werden wird, je 3 Stacheln mit (von dorsal nach ventral) 22/16/18 μm Länge. Im späteren Frontalbereich stehen 5 Stacheln in leichter V-Stellung; der unpaare ist 34 μm , die beiden lateralen je 14 μm lang. Im späteren Vertexbereich befinden sich 2paarige Stacheln mit 42/36–42 μm Länge. Dorsal folgen 4 Stachelreihen mit 3, 7, 4 und 3paarigen Stacheln. Die Länge der einzelnen Stacheln je Reihe, von der Mediane nach lateral beträgt in μm : 1. Reihe = 85/80/100; 2. Reihe vorne = 30/35; 2. Reihe hinten = 30/45/20/35/25; 3. Reihe = 225/210/45/25; 4. Reihe = 220/175/20.

Von der Eiablage bis zur ersten Häutung vergingen 13 bis 16 Tage.

3.2. Zweites Pupoidstadium (Pu-II)

Bei diesem Stadium (Länge 390 μm , Breite 240 μm) sind die Antennen und zwei Beinpaare bereits ausgebildet, wenngleich sie die spätere Form auch nur erahnen lassen (Abb. 2b). An die Stelle der Stacheln des Pu-I-Stadiums sind echte Borsten getreten. Am Körperhinterende sind zwei Borstenreihen neu hinzugekommen. Alle Borsten des Pu-II-Stadiums inserieren in schwach sklerotisierten Ringen oder auf kleinen Höckern. Bis auf die neu hinzugekommenen Borstenreihen (5. Reihe mit 4; 6. Reihe mit 8 Borsten, von denen die lateralen bereits leicht ventral zu liegen kommen), ist die Lage der Borsten, verglichen mit den Stacheln des vorangegangenen Stadiums, unverändert geblieben (Abb. 1a, b, c, d). Wohl aber ist die Oberfläche der Borsten nun leicht granuliert, distal verjüngen sich die Borsten, um in einem kleinen Endköpfchen zu enden (Abb. 2a, 2b). Die Borstenlängen (Länge über 50 μm gerundet): Frons = 32/14/18; Vertex = 80/90; 1. Reihe = 100/100/100; 2. Reihe vorne = 110/100; 2. Reihe hinten = 90/150/130/120/170; 3. Reihe = 230/220/180/150; 4. Reihe = 220/200/150; 5. Reihe = 150/110; 6. Reihe = 70/50/60/50 μm .

Antennen: Antennenglied-I ist nur angedeutet, ohne Borsten. Antennenglied-II mit 3 langen (75/60/60 μm) Borsten, jede auf einem kleinen Höcker. Dorsaler und ventraler Antennenast etwa gleich lang; Borste q nur durch einen Dorn angedeutet.

Schreitbeine: In Coxa, Trochanter, Femur, Tibia und Tarsus mit Apicalorgan gegliedert; nur Tibia mit einer kräftigen, 60 μm langen Borste, die proximal der Mitte inseriert;

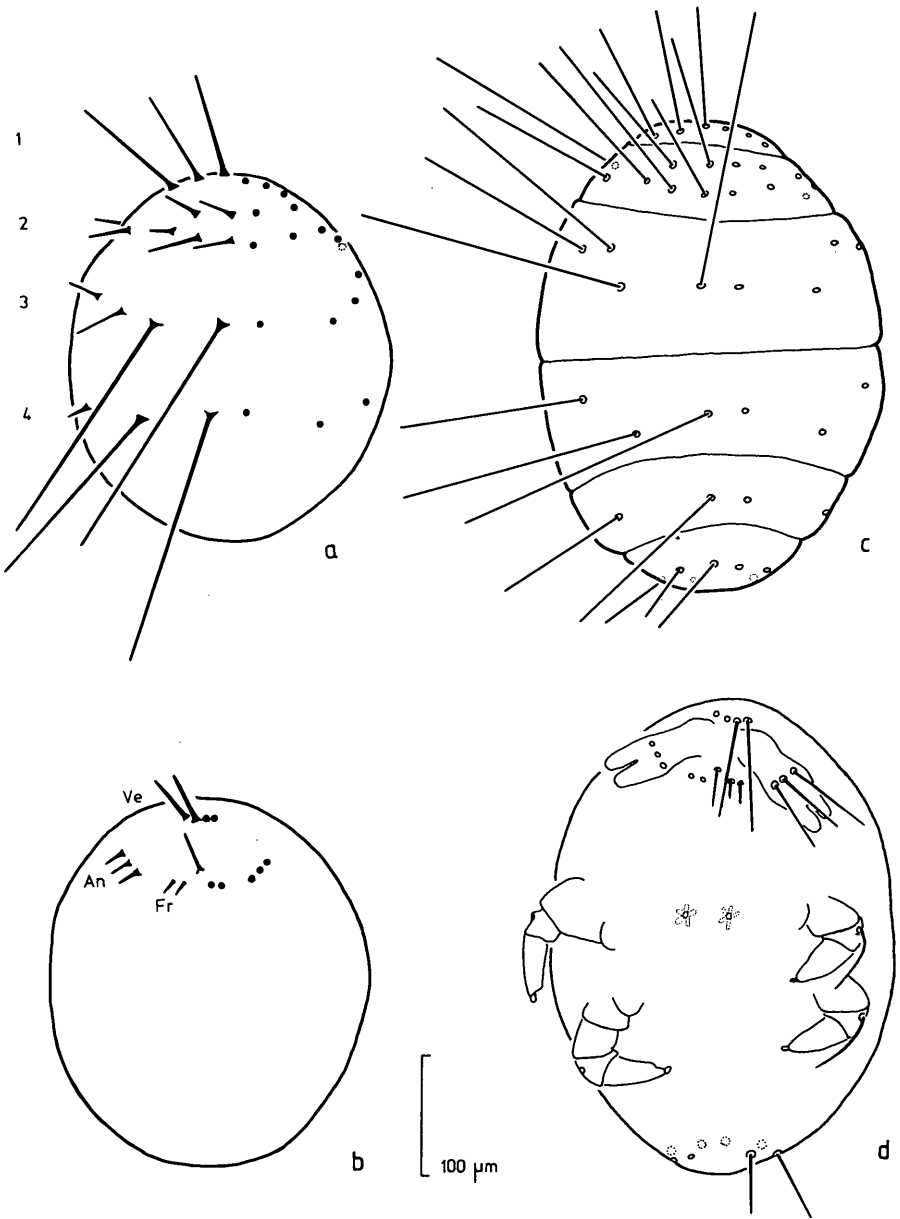


Abb. 1: a) Pupoidstadium-I von dorsal; in der linken Hälfte sind die Stacheln schematisiert eingetragen, in der Rechten nur die Insertionsstellen. 1, 2, 3, 4 = 1. Stachelreihe usw. - b) Pupoidstadium-I von ventral; ve = Stacheln des zukünftigen Vertexbereiches; An = Stacheln im zukünftigen Antennenbereich; Fr = Stacheln des zukünftigen Frontalbereiches. - c) Pupoidstadium-II von dorsal; in der linken Hälfte sind die Borsten schematisiert eingetragen, in der Rechten nur die Insertionsstellen. - d) Pupoidstadium-II von ventral; in der rechten Hälfte sind die Borsten schematisiert eingetragen.

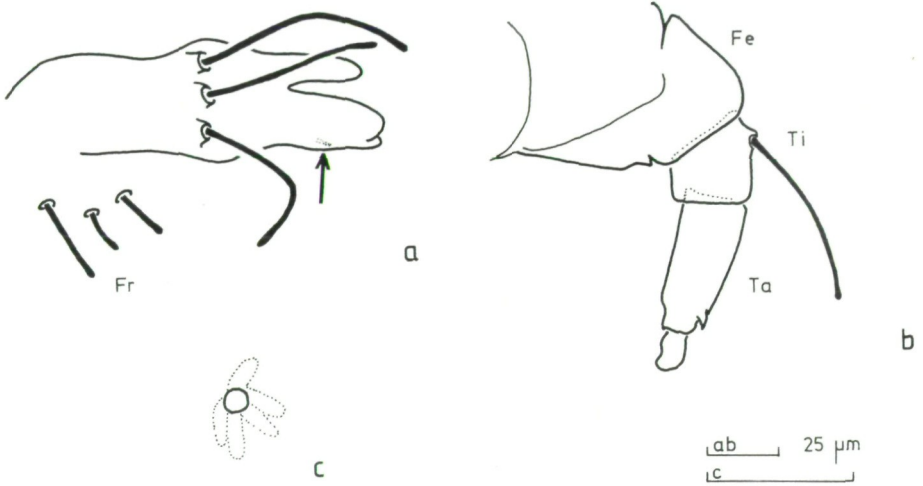


Abb. 2: Pupoidstadium-II; a) linke Antenne von ventral; Fr = Borsten des Frontalbereiches; Pfeil weist auf den kleinen Dorn, der der zukünftigen Borste q entspricht. - b) Linkes Bein von ventral; Fe = Femur; Ti = Tibia; Ta = Tarsus. - c) Ventralorgan.

Tarsus mit distal äußerem Dorn; Apicalorgan hat die Gestalt eines birnenförmigen Bläschens; Nebenklaufen fehlen.

Ventralorgan: Zwischen den Coxen des 1. Beinpaares befindet sich eine kleine, paarige, rundliche Öffnung (5 µm Durchmesser), von der aus sich fünf gleich lange, blind endende Schläuche in das Körperinnere erstrecken (Abb. 2c). Dieses Gebilde möchte ich vorläufig als Ventralorgan bezeichnen.

Verhalten: Ein derartiges Pu-II-Stadium, das sowohl auf seiner Ei- als auch auf seiner Pupoidhülle-I stand und fotografiert wurde, reagierte auf die grelle Beleuchtung (Kaltlicht) mit heftigen, ruckartigen Bewegungen am Stand. Dabei wurden alle vier Beine gleichzeitig etwas angezogen. Dieses Bewegungsmuster ließ sich auch mehrmals durch Berühren des Tieres mittels eines Haares wiederholen (Abb. 3). Nach zwei bis sieben Tagen erfolgte die Häutung zum ersten Jugendstadium.



Abb. 3: Pupoidstadium-II auf Eihülle und Cuticula des ersten Pupoidstadiums stehend; schräg von hinten.

4. Diskussion

Die erstmalige Beschreibung der Pupoidstadien eines Vertreters der Eurypauropodinae läßt nur einen Vergleich mit den Ergebnissen von HARRISON (1914) an *Pauropus amicus* und TIEGS (1974) an *Pauropus silvaticus* zu.

HARRISON berichtet, daß die leicht granulirte Eimembrane am 12. Tag aufbricht, der Embryo aber nur teilweise frei wird, da der hintere Bereich bedeckt bleibt. Trotzdem ist der Embryo noch von einer „... embryonic membrane, which bears outgrowths covering the antennae only“ (HARRISON 1914, p. 627) bedeckt. Die drei Beinpaare des Embryos sind ebenfalls unter der umhüllenden Membrane zu erkennen. Drei Tage später schlüpft dann das erste Jugendstadium.

Bei *Pauropus silvaticus* fand TIEGS, daß das Chorion von vielen, winzigen Stacheln bedeckt ist. Der Vorderpol ist durch einen besonders kräftigen Stachel gekennzeichnet. Etwa 10 Tage darauf wird die Hülle durch ein transversales Borstenband der darunter liegenden Cuticula aufgerissen; daraufhin werden weitere querverlaufende Borstenreihen frei. Zu diesem Zeitpunkt, den TIEGS „pupoid phase“ nennt, sind bereits die Anlage der gegabelten Antennen mit ihren Flagellen und drei kurze, unsegmentierte Beinpaare zu erkennen; aber noch ist alles von einer Membrane umgeben. Drei bis vier Tage später erfolgt die Häutung zum ersten Jugendstadium.

Auffallend ist, daß bei den Eurypauropodinae zumindest ein Pupoidstadium bereits auf „eigenen Beinen steht“, und andererseits die Antennenanlagen noch keine Flagellen tragen. Das Ventralorgan des zweiten Pupoidstadiums von *Trachypauropus latzeli* stellt nach den bisherigen Erkenntnissen eine einzigartige Struktur dar.

Literatur

- DUNGER, W. (1983): Tiere im Boden. – Neue Brehm-Bücherei, 2. Aufl. 280 S., Wittenberg (A. Ziemsen).
- HARRISON, L. (1914): On some Pauropoda from New South Wales. – Proc. Linn. Soc. N.S.W., 39:615–634.
- HASENHÜTL, K. (1985): Die Eurypauropodidenfauna der Steiermark und angrenzender Gebiete in zoogeographischer Sicht (Myriapoda, Pauropoda). – Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark 155:105–114.
- HASENHÜTL, K. (1986a): Die Jugendstadien des Zwergtausendfüßlers *Trachypauropus latzeli* (COOK, 1896) (Myriapoda, Pauropoda). – Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark 116:263–268.
- HASENHÜTL, K. (1986b): Systematik der Eurypauropodinae (Tracheata, Dignatha, Pauropoda). – Verh. naturwiss. Ver. Hamburg, (NF) 28:129–194.
- HÜTHER, W. (1959): Zur Ernährung der Pauropoden. – Naturwiss., 46:563–564.
- KENYON, F. C. (1895): The morphology and classification of the Pauropoda, with notes on the morphology of the Diplopoda. – Tufts College Studies 4:77–146.
- RYDER, J. A. (1879): The Larva of *Eurypauropus spinosus*. – Proc. Acad. nat. Sci. Philadelphia, 31:164.
- TIEGS, O. W. (1947): The development and affinities of the Pauropoda, based on a study of *Pauropus silvaticus*. – Q.J.M.S., Vol. 88, third series, No. 2:351–365.

Anschrift des Verfassers: Dr. Klaus HASENHÜTL, z. Zt. Institut für Zoologie (Abt. Morphologie/Ökologie) Universität, Universitätsplatz 2, A-8010 Graz.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1987

Band/Volume: [117](#)

Autor(en)/Author(s): Hasenhütl Klaus

Artikel/Article: [Die Pupoidenstadien der Eurypauropodinae, am Beispiel von Gravieripus latzeli \(Cook, 1896\) \(Myriapoda, Pauropoda\). 167-171](#)