



Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz	Band 76 Heft 1	S. 5 – 15	2004
--	-------------------	-----------	------

ISSN 0373-7586

Beitrag zum 4. Milbenkundlichen Kolloquium vom 26. bis 27. September 2003
im Zoologischen Institut und Museum der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald

Feinstrukturelle Aspekte des Gnathosomas von *Archezogozetes longisetosus* Aoki, 1965 (Oribatida: Trhypochthoniidae)

GERD ALBERTI¹, ANNA SENICZAK², PETER MICHALIK¹ & STANISLAW SENICZAK²

¹Zoologisches Institut und Museum, Universität Greifswald

²Institut für Ökologie, Technische Universität für Landwirtschaft, Bydgoszcz, Polen

Abstract

Fine-structural aspects of the gnathosoma of *Archezogozetes longisetosus* Aoki, 1965 (Oribatida: Trhypochthoniidae) – Fine-structural details of the gnathosoma of *Archezogozetes longisetosus* using observations from scanning and transmission electron microscopy are described. The labrum bears a number of small denticles and paired longitudinal lateral lamellae, which help to border the preoral cavity. The lateral lips have also longitudinal lamellae which serve the same purpose. The four lamellae may touch the chelicerae. A small longitudinal furrow extends along the inner side of the lateral lips. The rutella are provided with rows of tiny denticles comprising a brush. The strong teeth of the digits of the chelicerae contain nerve endings that are connected to pores in the cheliceral cuticle. Hence, it is likely that these structures represent gustatory receptors. Trägårdh's organ is but a simple tube made of thin cuticle. Labrum, rutella and Trägårdh's organ do not contain nerve endings. The cuticle of the mouth is provided with a field of tiny denticles. The adoral setae as well as the cheliceral setae likely represent mechanoreceptors. A pair of acinous glands, the infracapitular glands, opens close to the mouth. Suggestions are made concerning the functions of certain of these structures.

Keywords: chelicerae, innervation, labrum, lateral lips, rutella, Trägårdh's organ

Zusammenfassung

Basierend auf raster- und transmissionselektronenmikroskopischen Untersuchungen werden einige Details zum Bau des Gnathosomas von *Archezogozetes longisetosus* beschrieben. Das Labrum trägt eine Anzahl winziger Zähnchen und besitzt laterale Längslamellen, die zur lateralen Begrenzung des Mundvorraumes beitragen. Den gleichen Zweck haben auch Längslamellen auf den lateralen Lippen. Alle vier Lamellen können Kontakt zu den Cheliceren aufnehmen. Eine feine Rinne verläuft auf der Innenseite der lateralen Lippen. Die Rutellen besitzen ebenfalls Reihen kleiner Zähnchen, die eine Bürste bilden. Die kräftigen Zähne der Chelicerenfinger enthalten Nervenzellausläufer, die unter Poren in der Chelicerenkutikula enden. Hierbei handelt es sich also sehr wahrscheinlich um Geschmacksrezeptoren. Trägårdhs Organ ist eine einfache Kutikularöhre. Labrum, Rutellen und Trägårdhs Organ enthalten keine Nervenendigungen. Die Kutikula des Mundes bildet ein

Feld sehr feiner Zähnchen. Die adoralen und Cheliceren-Setae sind vermutlich Mechanorezeptoren. Ein Paar acinöser Drüsen, die infracapitulären Drüsen, öffnet sich neben der Mundöffnung. Einige Vorschläge zur möglichen Funktion mancher dieser Strukturen werden gemacht.

1. Einleitung

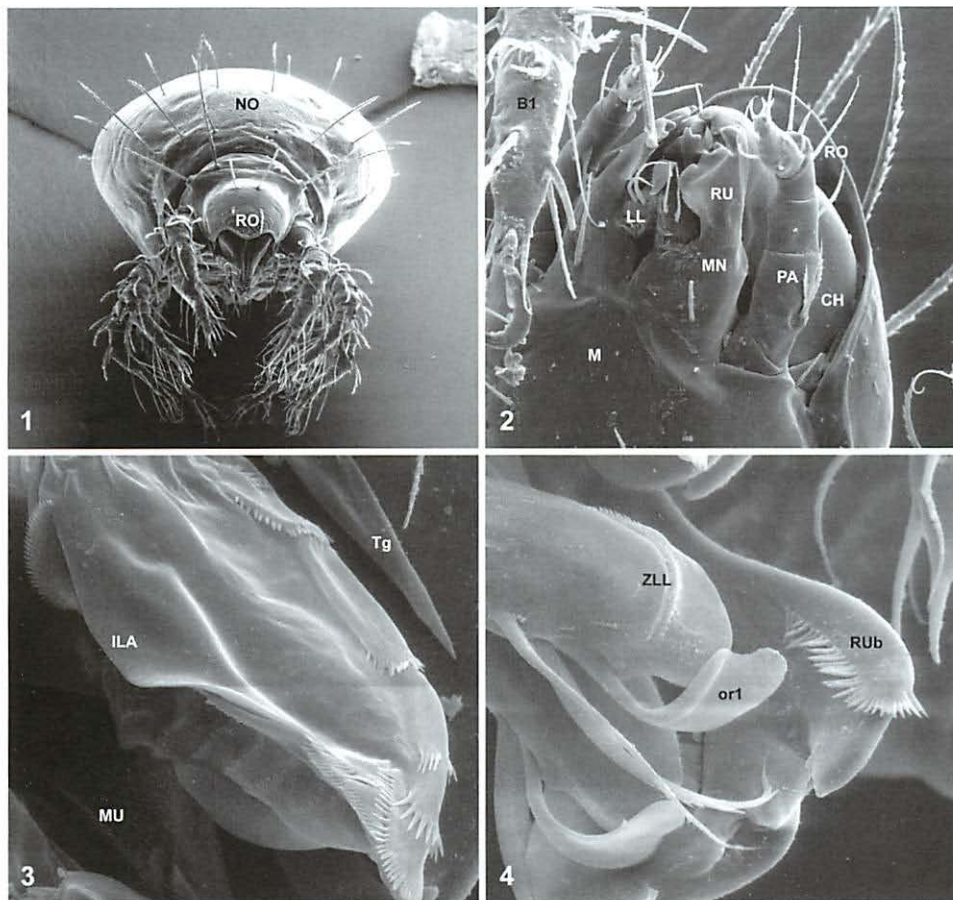
Das Gnathosoma gilt als das wichtigste die Acari charakterisierende Merkmal. Seine Strukturen sind vielfach von taxonomischer Relevanz. Die Bedeutung dieses Merkmals als Synapomorphie der Acari wurde allerdings von HAMMEN (1970, 1972, 1989) in Frage gestellt. HAMMEN (1989) untersuchte exemplarisch u. a. auch das Gnathosoma der Oribatiden anhand der Art *Hermannia convexa* (Hermannidae) und führte damit die umfangreichen Untersuchungen von Grandjean (ref. in HAMMEN 1968, 1989) fort. Diese Arbeiten basierten allerdings ausschließlich auf lichtmikroskopischen Befunden, die anhand mazerierter Objekte durchgeführt wurden. Histologische Arbeiten mit Angaben über Strukturen des Gnathosomas sind eher selten (z. B. WARREN 1947, WOODRING & COOK 1962, HOEBEL-MÄVERS 1967, TARMAN 1968, BÄUMLER 1970, SMRŽ 1989) und, methodisch bedingt, recht unergiebig. Detailliertere Untersuchungen unter Einbeziehung feinstruktureller Merkmale sind nur an wenigen Taxa vorgenommen worden, wobei meist nur Einzelaspekte berücksichtigt wurden und v. a. die Rasterelektronenmikroskopie genutzt wurde. Transmissionselektronenmikroskopische Studien liegen bisher kaum vor (s. z. B. ALBERTI & NORTON 1997, ALBERTI & COONS 1999, COONS & ALBERTI 1999, ALBERTI et al. 2003). Hier werden für eine relativ ursprüngliche Oribatiden-Art erste Befunde zur Feinstruktur des Gnathosomas vorgestellt. Dabei wird besonders auf Details des Mundvorraums und der Mundregion geachtet, welche von folgenden Strukturen geprägt werden: dem Labrum, den lateralen Lippen mit adoralen Setae, den Rutellen sowie Cheliceren. Besonderheiten wie Zähnchenstrukturen, Trägards Organ, feine Lamellen des Labrums und der lateralen Lippen sowie Rezeptorstrukturen werden gezeigt und z. T. in Bezug auf ihre Funktion diskutiert. Des weiteren können wir das Paar infracapitulärer Drüsen näher charakterisieren.

2. Material und Methoden

Die hier untersuchten Exemplare von *Archezogozetes longisetosus* Aoki, 1965 (Abb. 1) stammen aus der Laborzucht des Instituts f. Ökologie der Universität Bydgoszcz, die sich letztlich auf Tiere, die Prof. R. A. Norton freundlicherweise zur Verfügung stellte, gründet. Die Haltungsbedingungen sind an anderer Stelle (ALBERTI et al. 2003) ausführlich dargestellt. Lebende Tiere wurden für Transmissionselektronenmikroskopie (TEM) und Rasterelektronenmikroskopie (REM) wie folgt präpariert:

TEM: Fixierung der halbierten Tiere in gekühltem 3,5 % Glutaraldehyd (7,4 pH, 0,1 M; gepuffert in Cacodylat-Puffer oder Phosphat-Puffer), spülen in Puffer-Lösung, Nachfixierung in 2 % O_5O_4 -Lösung (gepuffert), spülen in Puffer-Lösung, Entwässern über Äthanolstufen (60 %, 70 %, 80 %, 96 %, 100 %), Einbettung in Spurr's-Medium, Polymerisation bei 65 °C. Ultramikrotomie: Leica Ultracut UCT und Diatome-Diamantmesser; Kontrastierung mit Uranylacetat und Bleicitrat; Elektronenmikroskop: Zeiss EM 10A. Semidünnschnitte wurden mit einer Lösung nach RICHARDSON et al. (1960) gefärbt und für die lichtmikroskopische Orientierung verwendet.

REM: In 70 % Äthanol fixierte Tiere wurden entweder als ganze Tiere oder mit einer Rasierklinge angeschnitten mittels einer Äthanolreihe entwässert, über Amylacetat in flüssiges CO₂ überführt und nach dem Kritischen-Punkt-Verfahren getrocknet. Nach Befestigung der Objekte auf Al-Trägern wurden die Präparate mit einer Kathodenzerstäubungsanlage beschichtet und in einem LEO DSM 940A untersucht.



- Abb. 1 *Archezogetes longisetosus*: Adultes Tier von vorn. REM: 70 x. Abk.: NO – Notogaster; RO – Rostrum
- Abb. 2 Gnathosoma schräg von anterio-ventral. REM: 400 x. Abk.: CH – Chelicere; LL – laterale Lippen; M – Mentum; MN – Manubrium; PA – Pedipalpus; RO – Rostrum; RU – Rutellum
- Abb. 3 Labrum und Spitze von Trägards Organ. Beachte die Zähnnchen auf dem Labrum. REM: 1500 x
Abk.: ILA – laterale Lamelle des Labrums; MU – Mund; Tg – Trägards Organ
- Abb. 4 Lateralansicht der lateralen Lippen und des linken Rutellums. REM: 1500 x
Abk.: orl – adorale Seta I; RUB – Rutellumbürste; ZLL – Zähnnchenrinne auf der lateralen Lippe

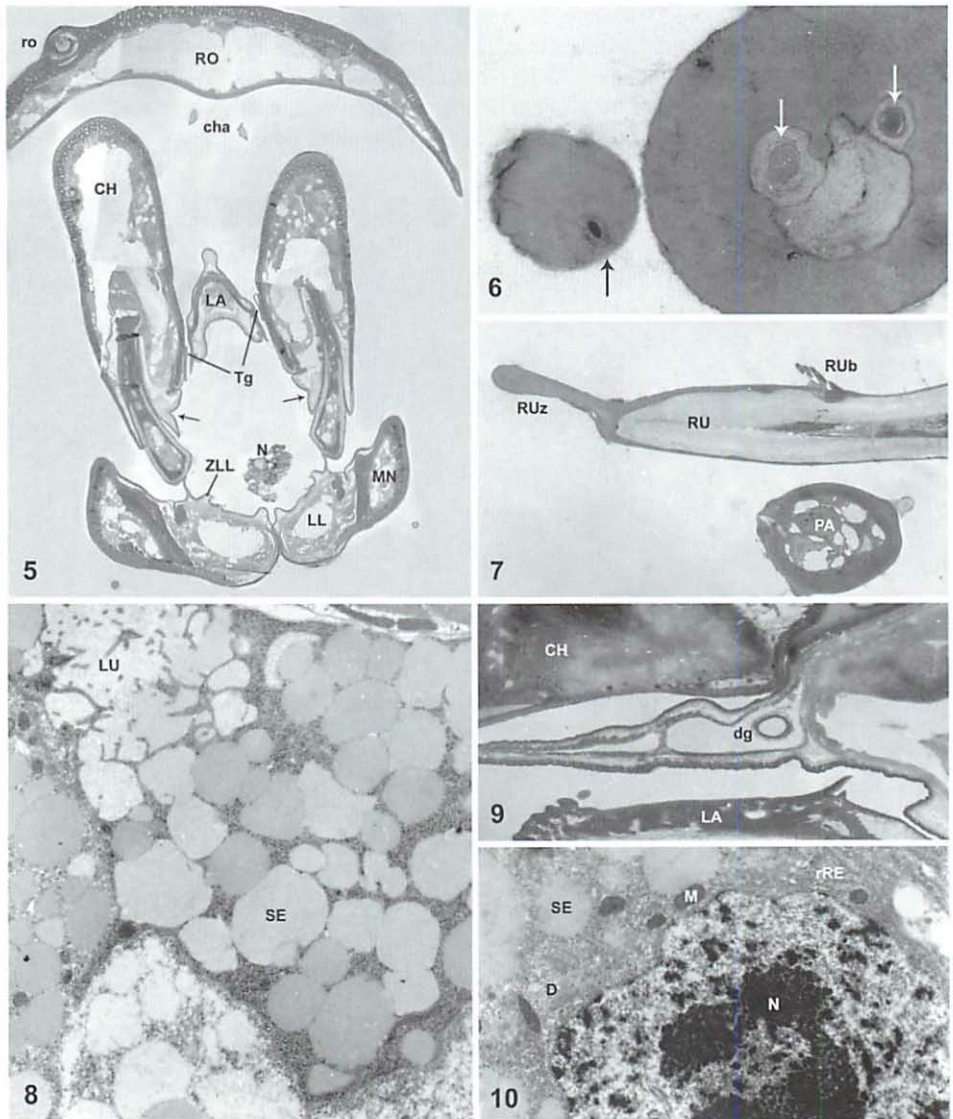


Abb. 5 Übersicht: Querschnitt durch das Gnathosoma im Bereich des Mundvorraumes. Beachte den weitgehenden Abschluss des Mundvorraumes durch die beteiligten Elemente.

Pfeile markieren Oncophysen am Scherengelenk. TEM: 625 x.

Abk.: CH – Chelicere in Höhe der Eingelenkung des beweglichen Fingers geschnitten; cha – hintere Cheliceren setae; LA – Labrum; LL – laterale Lippe; MN – Manubrium; N – Nahrungspartikel; RO – Rostrum; ro – Basis einer Rostralseta; Tg – Trägärds Organ; ZLL – Zähnenrinne auf der lateralen Lippe

3. Ergebnisse

Labrum

Das Labrum (Abb. 3, 5, 11) ist ein unpaares Gebilde, das als Oberlippe den Mund überragt. Es ist durch seitliche, longitudinale und nach ventral gerichtete Lamellen ausgezeichnet, die sich an die neben dem Labrum liegenden Cheliceren anschmiegen. Auf der Oberseite trägt das Labrum mehrere Querreihen kleiner Zähnchen, die nach vorn gerichtet sind. Diese Zähnchen sind massive Kutikulaprotuberanzen. Sie erreichen die Spitze des Labrums und treten auf die Ventralseite über, wo sie nun nach hinten gerichtet sind. Eine Innervierung des Labrums konnten wir nicht erkennen. Das Labrum kann durch paarige Labralmuskeln angehoben und vermutlich auch seitlich geschwenkt werden. Des weiteren nehmen wir an, dass wechselnder Hämolymphtdruck bei dem Einsatz des Labrums eine Rolle spielt. Das Labrum ist proximal und dorsal in eine Falte eingefügt.

Laterale Lippen

Die lateralen Lippen (Abb. 2, 4, 5, 11) sind paarige Strukturen, die den Mundvorraum v. a. ventral begrenzen. Sie besitzen jeweils die bekannten 3 adoralen Setae (or1, or2, or3). or1 ist apikal schaufelförmig erweitert. Diese massiven Setae sind basal innerviert und stellen vermutlich Mechanorezeptoren dar. Die lateralen Lippen enthalten dementsprechend die afferenten Nervenzellausläufer neben der Epidermis sowie einem kleinen Hämolymphraum. Auf der dorsalen Fläche der lateralen Lippen zieht sich jederseits vom Munde her kommend eine feine Furche apikalwärts, die schließlich nach außen herumläuft. Diese Furche (Zähnchenrinne) ist innen von einer Reihe kleiner Zähnchen begrenzt. Auch diese Zähnchenreihe zieht apikal auf die Außenseite. Parallel und mehr lateral (antiaxial) von dieser Furche bzw. Zähnchenreihe gibt es jeweils eine feine Längslamelle, die nach dorsal gerichtet ist und die Cheliceren von ventral erreicht.

- Abb. 6 Querschnitt durch Zähne der Chelicere. Beachte Nervenzellausläufer (weiße Pfeile) sowie Kutikularpore (schwarzer Pfeil). TEM: 12.500 x
- Abb. 7 Längsschnitt durch ein Rutellum; darunter Palpusquerschnitt. TEM: 1500 x.
Abk.: PA – Pedipalpus; RU – Rutellum; RUB – Rutellumbürste; RUz – Rutellumzahn
- Abb. 8 Extrusionspol von Drüsenzellen der infracapitulären Drüse. TEM: 4500 x.
Abk.: LU – Lumen; SE – Sekretvesikel
- Abb. 9 Horizontalschnitt durch das Gnathosoma im Bereich des Mundes. Beachte den Gang der infracapitulären Drüse kurz vor seiner Ausmündung auf der antiaxialen Seite der Lamelle. TEM: 4000 x.
Abk.: CH – Chelicere; dg – Gang der infracapitulären Drüse; LA – Labrum
- Abb. 10 Kernregion einer Zelle der infracapitulären Drüse. TEM: 6500 x.
Abk.: D – Dictyosom (Golgi-Stapel); M – Mitochondrium; N – Zellkern; rRE – rauhes endoplasmatisches Reticulum; SE – Sekretvesikel

Rutellen

Die Rutellen (Abb. 2, 4, 7, 11) gehören nach HAMMEN (1989) zum atelobasischen Typ. Es sind mächtige, apikal grob gezähnte Gebilde, die parallel zu den lateralen Lippen bzw. Cheliceren nach vorn gerichtet sind. Die Rutellen sind durch eine kräftige, dicht gepackte Kutikula gekennzeichnet. Die Kutikula der Zähne ist deutlich durch dunklere Färbung abgesetzt, was vielleicht eine besondere Härte indiziert. Die Innenseite (paraxiale Seite) der Rutellen trägt zwei Zähnenreihen, die v. a. parallel zur Längsachse der Rutellen verlaufen. Besonders die dorsale Reihe, die sogenannte Bürste, ist deutlich ausgeprägt. Sie zieht etwas um den dorsalen Zahn auf die Außenseite. Die Orientierung der Zähnen wechselt, was andeutet, dass sie beweglich in die Kutikula eingelassen sind. Die Rutellen enthalten zwar epidermales Gewebe, aber keine Nervenzellausläufer.

Cheliceren

Die Cheliceren (Abb. 2, 5, 6, 11) sind mächtige, nach vorn abwärts gerichtete Gebilde, deren apikale Scheren mit klobigen Zähnen ausgestattet sind, die dicht zusammenschließen. In der Frontalansicht zeigt sich, dass diese Scheren jedoch nach vorn relativ schmal (lateral kompress) werden. Beide Finger der Scheren sind innerviert. Die Ausläufer der Neurone treten in die Zähne ein und haben Kontakt zu Kutikulaporen. Die beiden massiven Setae (cha, chb) auf jeder Chelicere stellen vermutlich Mechanoreceptoren dar. Die Region der Einlenkung des beweglichen Scherenfingers ist gekennzeichnet durch Kutikula Falten, Oncophysen. Diese Falten bestehen aus dünner Kutikula ohne direkt unterlagerndem Gewebe. Das Cheliceregrundglied enthält eine mächtige Muskulatur.

Trägards Organ

Dieses paarige Gebilde (Abb. 3, 5, 11) wird auf jeder Seite von langen Kutikulastäben gebildet, die zugespitzt enden. Sie nehmen ihren Ursprung von der Innenseite (paraxial) der Basis des Cheliceregrundgliedes und stellen hohle, dünnwandige Kutikularöhren dar. Sie enthalten kein Gewebe. Die Trägardschen Organe enthalten also keine zelligen Bestandteile, somit auch keine Nervenzellausläufer.

Mund

Der Mund (Abb. 3, 11) liegt unterhalb der Basis des Labrums. Die Wandung des Mundes ist mit einer Vielzahl kleiner nach hinten gerichteter Zähnen besetzt. Der Vorderrand des Mundes entsteht durch das Verschmelzen der proximalen Falte, in die das Labrum eingefügt ist und der Längslamellen der lateralen Lippen sowie das mediane Verschmelzen der Lippenbasen. Kurz hinter der Mundregion beginnt der Pharynx, dessen Besonderheiten bereits beschrieben wurden (s. ALBERTI et al. 2003).

Infracapituläre Drüsen

Ein Paar mehrzelliger, acinöser Drüsen (Abb. 8 – 11) liegt parallel zum Pharynx im Infracapitulum und erstreckt sich nach hinten bis an den Vorderrand des Synganglions. Das Cytoplasma dieser Drüsen enthält zahlreiche helle Sekretgranula, die unter Beteiligung eines rauen endoplasmatischen Retikulums sowie zahlreicher freier Ribosomen und kleiner Golgi-Stapel gebildet werden. Die Zellkerne sind relativ groß und hell. Das Sekret wird

apikal mittels merokoriner Extrusion entlassen und jeweils in einem feinen kutikular ausgekleideten Gang nach vorn geleitet. Die Mündung dieses Ganges liegt kurz vor (anterior) den Mundwinkeln auf der Außenseite (antiaxial) der Lamellen der lateralen Lippen.

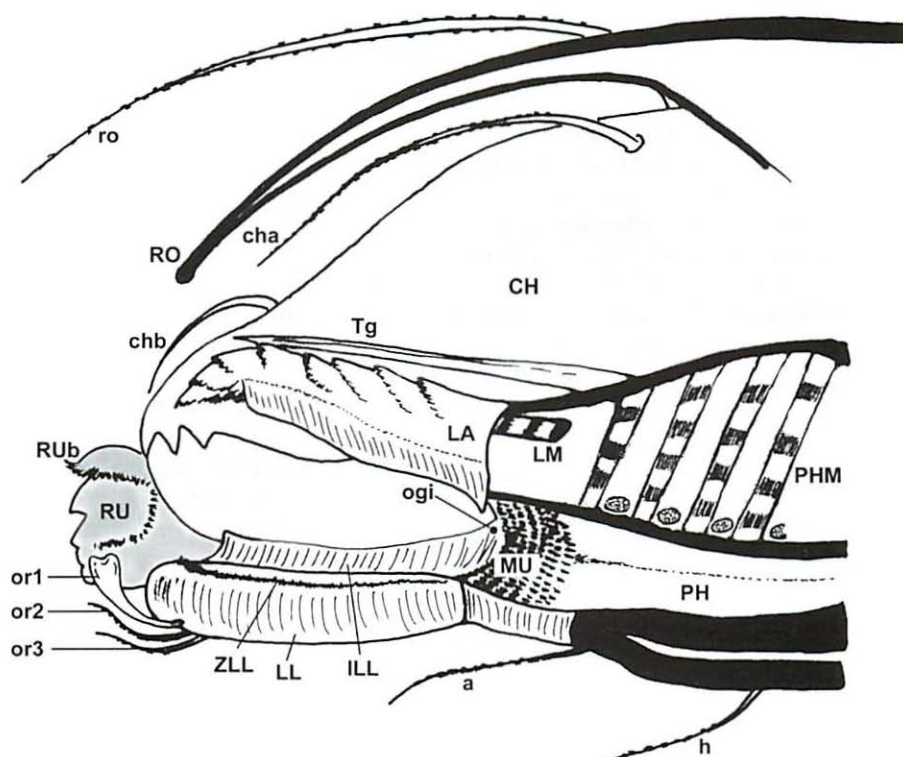


Abb. 11 Rekonstruktionsversuch des vorderen Gnathosomas von lateral. Linke Seite weitgehend entfernt.

Abk.: a – vordere Infracapitulum-Seta; CH – Chelicere; cha – hintere Chelicerenseta; chb – vordere Chelicerenseta; h – hintere Infracapitulum-Seta; LA – Labrum mit lateraler Labrumlamelle; LL – laterale Lippe; ILL – Lamelle auf der lateralen Lippe; LM – Labrummuskel; ogi – Mündung der infracapitulären Drüse (durch die Lamelle schimmernd); MU – Mund mit Zähnchenfeld; or1-or3 – adorale Setae 1-3; PH – Pharynx; PHM – Pharynxmuskeln; RO – Rostrum; ro – rostrale Seta; RU – Rutellum; Rub – Rutellumbürste; Tg – Trägards Organ; ZLL – Zähnchenrinne auf der lateralen Lippe

4. Diskussion

Unsere ersten und z. T. noch etwas vorläufigen feinstrukturellen Befunde vermitteln bereits eine Reihe unbekannter oder wenig bekannter Details, die die bisherigen lichtmikroskopisch und rasterelektronenmikroskopisch gewonnenen Erkenntnisse ergänzen und vertiefen (z. B. HAMMEN 1989, EVANS 1992, NORTON et al. 1995, WEIGMANN 1996, ALBERTI & COONS 1999, WOAS 2002). Bemerkenswert scheinen uns zunächst die zahlreichen Zähnchenbildungen, die z. T. bereits bekannt waren (z. B. Zähnchen auf dem Labrum und den Rutellen). Insgesamt scheinen die Zähnchen unterschiedliche Aufgaben zu haben. Die Zähnchen auf den Rutellen könnten in der Tat als Bürste die Außenseite der Cheliceren reinigen. Dies würde automatisch bei der Chelicerenbewegung (vorwärts-rückwärts) geschehen können. Die Innenseiten der Cheliceren könnten von den dorsolateralen Zähnchen des Labrums in gleicher Weise gepflegt werden, wobei das Labrum offensichtlich schwenkbar ist. Die Zähnchen der Labrumunterseite sowie die Zähnchen des Mundbereiches helfen offensichtlich Nahrungsverluste zu vermeiden. Wegen der Kleinheit dieser Zahnstrukturen muss es sich dabei um kleine Nahrungspartikel (Bakterien?) handeln, obwohl *Archegozetes longisetosus* als panphytophag einzustufen ist (ALBERTI et al. 2003). Für die Rutellen scheint die schon früher von GRANDJEAN (1957) vorgeschlagene Funktion plausibel zu sein (s. a. DINSDALE 1974). Danach arbeiten sie mit den Cheliceren in der Weise zusammen, dass erstere ein Nahrungspartikel packen und zum Munde ziehen. Dabei passieren sie die Schneidekanten der Rutellen, welche nun vorstehende Futterteile abschneiden, so dass ein Bissen entsteht, der dem Munde übergeben werden kann. Wie dieser den Bissen letztlich aufnimmt ist noch unklar. Es scheint möglich, dass seine Ränder beweglich sind und vielleicht der Zähnchenbesatz auch eine Rolle spielen könnte. Bisher konnten wir keine Innervierung der Rutellen erkennen. Dies scheint bemerkenswert insofern, als einerseits die Rutellen als umgewandelte Setae gedeutet werden (GRANDJEAN 1957), was eine Innervierung nahelegen würde, und andererseits die Corniculi z. B. der anactinotrichen Gamasida, die als den Rutellen evtl. homolog gedeutet werden (LINDQUIST 1984), innerviert sind (NUZZACI et al. 1992). Weitere Untersuchungen müssen abgewartet werden, um sicherere Aussagen über eine (evtl. basale) Innervierung der Rutellen zu ermöglichen. Das gleiche sollte auch für das Labrum gelten.

Bisher wenig bekannt scheinen die lateralen Lamellen am Labrum und an den lateralen Lippen zu sein. Diese Lamellen sind offensichtlich in der Lage, den Mundvorraum zusammen mit den Cheliceren, zu denen sie Kontakt aufnehmen, seitlich abzuschließen. Hierbei könnten auch die Trägardschen Organe eine Rolle spielen, in dem sie möglicherweise ebenfalls an der Abdichtung des Spaltes zwischen Cheliceren und Labrum (bei Bedarf?) beteiligt werden. Bemerkenswert ist, dass diese Organe sehr einfach gebaut sind. Darin ähneln sie den Oncophysen des Scherengelenks und der Chelicerenbasis (Abb. 11). Bereits HAMMEN (1968, 1989) hielt es für möglich, dass Trägards Organe Oncophysen entsprechen könnten. Eine Funktion der Oncophysen scheint ebenfalls nicht bekannt zu sein. Nach unserem Eindruck sind es sich flexibel in und um die Gelenkung des beweglichen Fingers schmiegende Kutikulapolster. Sie könnten die Funktion haben, die Gelenkspalten abzudichten und so das Eindringen von Nahrungspartikeln zu verhindern, was zu einer gefährlichen Blockade dieses Gelenkes führen könnte. Bekanntlich sind Oribatiden Partikelfresser, so dass die Annahme dieser Gefahr durchaus realistisch und die besonders starke Ausbildung der Oncophysen bei dieser Gruppe daher verständlich ist. Zu dieser Interpretation würde auch die hier vorgeschlagene Funktion der Trägardschen Organe passen.

Dass die Cheliceren actinotricher Milben innerviert sind, ist lange bekannt und feinstrukturell belegt (z. B. ALBERTI & COONS 1999). WALZL (1987) beschrieb wohl als erster, die Innervierung der Chelicerenzähne von Oribatiden. Wir konnten erstmals zeigen, dass diese Nervenendigungen bei den Oribatiden unter Poren in der Chelicerenkutikula enden. Dieser Befund legt nahe, dass es sich um Geschmacksrezeptoren handelt.

Erstmals können wir auch feinstrukturelle Befunde zu einem Drüsenpaar, das im Infracapitulum gelegen ist, liefern. Es darf nicht mit dem drüsigen Gewebe der *areae porosae* verwechselt werden, die weiter ventral auftreten und auch bei anderen Oribatiden gefunden werden und z. T. mit ausgedehnten, kutikularen Sacculi in Verbindung stehen (s. z. B. axillarer Sacculus von *Eupelops acromios*; ALBERTI & NORTON 1997, ALBERTI & COONS 1999). Diese münden an der Basis der Palpen und stehen nicht in Kontakt mit der Mundregion bzw. den lateralen Lippen. Auch die sogenannten Speicheldrüsen, die von Oribatiden bisher beschrieben wurden, werden in ihrer Lage meist etwas anders dargestellt (s. z. B. WOODRING & COOK 1962, HOEBEL-MÄVERS 1967). Unseren Befunden am nächsten kommt allerdings die Darstellung von Drüsenmündungen (*ogi*) von HAMMEN (1968, 1989), die er infracapitulären Drüsen zuordnet. Infracapituläre Drüsen gehören vermutlich zum Grundbauplan actinotricher Milben und sind vermutlich den in der histologischen Literatur als Speicheldrüsen bezeichneten Drüsen homolog (s. ALBERTI & COONS 1999). Leider sind ihre Mündungen in diesen Arbeiten oft gar nicht oder recht ungenau angegeben. Die Drüsen sind bei den untersuchten Arten offenbar unterschiedlich groß ausgebildet. Vermutlich wird das Sekret der infracapitulären Drüsen zwischen Labrum, den Lamellen auf den lateralen Lippen und Cheliceren nach vorn geleitet. Ob die feinen Kanäle (Zähnnchenrinnen) auf den lateralen Lippen ebenfalls bei dieser Sekretführung beteiligt sind, kann z. Zt. nicht gesagt werden. Dazu müsste deren Verlauf und Bezug zu den Drüsenmündungen noch genauer geklärt werden. WITTE (1978) beschrieb von Erythraeiden, neben infracapitulären Drüsen, ein Paar pharyngealer Drüsen, die ähnlich wie die von uns beobachteten Drüsen lokalisiert sind, aber in den Pharynx münden sollen. Über die Funktion der infracapitulären Drüsen von *Archezogetes* kann nur spekuliert werden. So könnten sie tatsächlich als Speicheldrüsen fungieren und die Nahrung enzymatisch aufschließen helfen. Dies kann aber nur sehr unvollkommen geschehen, da die Nahrungsteile noch deutlich erkennbar im Ventrikel ankommen (ALBERTI et al. 2003). Das Sekret könnte auch die Aufnahme der Nahrung erleichtern, in dem es ein Transportmedium liefert, mit dem zusammen die Nahrungspartikel aufgesogen und durch Pharynx und Oesophagus in den Mitteldarm gepumpt werden können. Wir halten es aber auch für möglich, dass es (u. U. gleichzeitig) als Spülsekret dient, das bei der Reinigung des Mundvorraumes beteiligt ist. Diese Funktion ist umso wichtiger und plausibler als wir auf den Chelicerenendgliedern deutliche Hinweise dafür fanden, dass über diese mittels innervierter Poren gustatorische Informationen vermittelt werden. Um diese Leistung zu erbringen, ist es wie bei den Geschmacksknospen der Wirbeltiere erforderlich, dass die Poren immer wieder gesäubert werden, um für neue Geschmacksstoffe zugänglich zu bleiben. Vor diesem Hintergrund ist die Beobachtung von HOEBEL-MÄVERS (1967) interessant, nach der Individuen von *Euzetes globulus* bei der Überführung in die Fixierlösung stoßartig zu beiden Seiten der Mundöffnung einen blasigen Schaum absondern, von dem HOEBEL-MÄVERS (1967) vermutete, dass es den Speicheldrüsen (also vermutlich den infracapitulären Drüsen) entstammt. Es scheint so, als besäßen Oribatiden sowohl eine effektive Zahnbürste (Labrum- und Rutellen-Zähnnchen) als auch eine geeignete Zahncreme.

5. Danksagung

Für die Überlassung von Tieren für den Ansatz der *Archezogetes longisetosus* Zucht danken wir Prof. Dr. R. A. Norton (S.U.N.Y., U.S.A.). Die Kooperation zwischen dem Zoologischen Institut u. Museum der Universität Greifswald sowie dem Ökologischen Institut der Universität Bydgoszcz wurde erleichtert durch Stipendien des DAAD (Ostpartnerschafts-Programm) für A. Seniczak und S. Seniczak und der Polish Foundation for Science für G. Alberti. P. Michalik wurde dankenswerterweise durch ein Stipendium der Studienstiftung des Deutschen Volkes unterstützt.

6. Literatur

- ALBERTI, G. & L. B. COONS (1999): Acari – Mites. – In HARRISON, F. W. (Hrsg.) *Microscopic Anatomy of Invertebrates*. Vol. 8 C., John Wiley & Sons, Inc., New York: 515 – 1265
- & R. A. NORTON (Hrsg.) (1997): Porose integumental organs of oribatid mites (Acari, Oribatida). – *Zoologica* **48/146**: 1 – 143
- , A. SENICZAK & S. SENICZAK (2003): The digestive system and fat body of an early-derivative oribatid mite, *Archezogetes longisetosus* Aoki (Acari: Oribatida, Thrypochthoniidae). – *Acarologia* **43**: 149 – 219
- BÄUMLER, W. (1970): Zur Morphologie, Biologie und Ökologie von *Hermannia gibba* (C. L. Koch) (Acarina: Oribatei) unter Berücksichtigung einiger Begleitarten – *Z. angew. Ent.* **66**: 257 – 277
- COONS, L. B. & G. ALBERTI (1999): Acari – Ticks. – In HARRISON, F. W. (Hrsg.) *Microscopic Anatomy of Invertebrates*. Vol. 8 B., Wiley-Liss, New York: 267 – 514
- DINSDALE, D. (1974): Feeding activity of a phthiracarid mite (Arachnida: Acari). – *J. Zool. Soc. Lond.* **174**: 15 – 21
- EVANS, G. O. (1992): *Principles of Acarology*. – C.A.B International, Wallingford, 563 pp.
- GRANDJEAN, F. (1957): L' infracapitulum et la manducation chez les Oribates et d' autre Acariens. – *Ann. Sci. Nat., Zool.* **19**: 233 – 281
- HAMMEN, L. VAN DER (1968): The gnathosoma of *Hermannia convexa* (C. L. Koch) (Acarida: Oribatina) and comparative remarks on its morphology in other mites. – *Zool. Verh. Leiden* **94**: 1 – 45
- (1970): Remarques générales sur la structure fondamentale du gnathosoma. – *Acarologia* **12**: 16 – 22
- (1972): A revised classification of the mites (Arachnidea, Acarida) with diagnoses, a key, and notes on phylogeny. – *Zool. Meded. Leiden* **47**: 273 – 292
- (1989): *An Introduction to Comparative Arachnology*. – SPB Publishing bv, The Hague, 576 pp.
- HOEBEL-MÄVERS, M. (1967): Untersuchungen über die Funktionsanatomie des Oribatidendarmes. – Diss. TH Braunschweig, 45 pp.
- LINDQUIST, E. E. (1984): Current theories on the evolution of major groups of Acari and on their relationships with other groups of Arachnida, with consequent implications for their classification. – In GRIFFITHS, D. A. & C. E. BOWMAN (Hrsg.): *Acarology VI*. Vol. 1. Ellis Horwood, Chichester: 28 – 62
- NORTON, R. A., V. M. BEHAN-PELLETIER & HUI-FU WANG (1995): The aquatic oribatid mite genus *Mucronothrus* in Canada and the western U.S.A. (Acari: Thrypochthoniidae). – *Can. J. Zool.* **74**: 926 – 949
- NUZZACI, G., E. DE LILLO & F. PORCELLI (1992): Functional morphology of mouthpart sensilla in females of *Varroa jacobsoni* Oudemans (Acari: Varroidae). – *Entomologica, Bari* **27**: 41 – 67
- RICHARDSON, K.C., L. J. JARRETT & E. H. FINKE (1960): Embedding in epoxy resins for ultrathin sectioning in electron microscopy. – *Stain Technology* **35**: 313 – 323

- SMRŽ, J. (1989): Internal anatomy of *Hypochthonius rufulus* (Acari: Oribatida). – J. Morphol. **200**: 215 – 230
- TARMAN, K. (1968): Anatomy, histology of oribatid gut and their digestion. – Biol. Vestnik, Ljubljana **16**: 67 – 76
- WALZL, M. G. (1987): The cheliceral sense organs of the adult oribatid mite *Hermannia gibba* (C. L. Koch) (Actinotrichida: Acari). – European Cell Biology Suppl. **18, 43**: Abstr. 98
- WARREN, E. (1947): On the genital system and gut of the oribatid mite, *Cepheus tegeocranus* (Herm.) and the reaction of these organs to a ray-fungus parasite. – Ann. Natal Mus. **11**: 1 – 36
- WEIGMANN, G. (1996): Hypostome morphology of Malaconothridae and phylogenetic conclusions on primitive Oribatida. – In MITCHELL, R., D. J. HORN, G. R. NEEDHAM & W. C. WELBOURN (Hrsg.) Acarology IX. Proceedings – The Ohio Biology Survey, Columbus: 273 – 276
- WITTE, H. (1978): Die postembryonale Entwicklung und die funktionelle Anatomie des Gnathosoma in der Milbenfamilie Erythraeidae (Acarina, Prostigmata). – Zoomorphologie **91**: 157 – 189
- WOAS, ST. (2002): Acari: Oribatida. – In ADIS, J. (Hrsg.): Amazonian Arachnida and Myriapoda. – Pensoft Publ., Sofia: 21 – 291
- WOODRING, J. P. & E. F. COOK (1962): The internal anatomy, reproductive physiology, and molting process of *Ceratozetes cisalpinus* (Acarina: Oribatei). – Ann. Entom. Soc. Amer. **55**: 164 – 181

Manuskriptannahme: 5. Mai 2004

Anschriften der Verfasser:

Prof. Dr. Gerd Alberti / Dipl.-Biol. Peter Michalik
Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald
Zoologisches Institut und Museum
Johann-Sebastian-Bach-Straße 11/12
17489 Greifswald

Dr. Anna Seniczak / Prof. Dr. Stanisław Seniczak
Institut für Ökologie, Technische Universität für Landwirtschaft
ul. Kordeckiego 20
85225 Bydgoszcz, Polen