



Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz	Band 77 Heft 1	S. 57 – 75	2005
--	-------------------	------------	------

ISSN 0373-7586

Neue Erkenntnisse zur weit verbreiteten Milbenfamilie *Ameroseiidae* Evans (Acarina, Parasitiformes)

WOLFGANG KARG
Kleinmachnow

Abstract

New knowledge concerning the cosmopolitan mite family *Ameroseiidae* Evans (Acarina, Parasitiformes) – Species of the *Ameroseiidae* colonise a wide spectrum of different habitats: Upper soil strata of various cultivations, damp flats, storerooms, garden mould, nests of small mammals and of insects, stumps and bark of trees. A worldwide distribution is possible by phoresy. Insects and small mammals are transporting the mites.

The family is especially characterised by its peculiar form of the hypostom. This part of the gnathosoma has an extraordinary importance in the origin of the Acarina. Furthermore the chelicerae of these mites are armed with differentiated groups of teeth. Based on these synapomorphies the following genera are included in the *Ameroseiidae*: *Ameroseius* Berlese, *Proctolaelaps* Berlese, *Epicriopsis* Berlese, *Neocypholaelaps* Vitzthum, *Brontispalaelaps* Womersley, *Garmaniella* Westerboer & Bernhard, *Melichares* Hering, *Mucroseius* Lindquist, *Mycolaelaps* Lindquist and one new genus: *Spinalaelaps* n. gen. A key is given for determination of these ten genera.

Seven new species from North- and South America are described, collected from Muridae, Soricidae, Chiroptera and from soil samples. The new species are documented by differential diagnoses and figures.

Zusammenfassung

Die Arten der *Ameroseiidae* besiedeln sehr unterschiedliche Habitate: Obere Bodenschichten unterschiedlicher Anbauflächen, feuchte Wohnungen, Lagerräume, Gartenhumus, Nester kleiner Säugetiere und von Insekten, Baumstubben und -rinde. Die weltweite Verbreitung ist mittels Phoresie entstanden. Insekten und kleine Säugetiere transportieren die Milben.

Ein besonderes Charakteristikum der Familie ist die eigentümliche Form des Hypostoms. Dieser Teil des Gnathosoma hat eine besondere Bedeutung in der Stammesgeschichte der Acarina. Die Cheliceren weisen zudem eine differenzierte Bezahnung auf. Aufgrund der Synapomorphien werden die nachstehenden Gattungen zu den *Ameroseiidae* gestellt: *Ameroseius* Berlese, *Proctolaelaps* Berlese, *Epicriopsis* Berlese, *Neocypholaelaps* Vitzthum, *Brontispalaelaps* Womersley, *Garmaniella* Westerboer & Bernhard, *Melichares* Hering, *Mucroseius* Lindquist, *Mycolaelaps* Lindquist und die neue Gattung: *Spinalaelaps* n. gen. Ein Bestimmungsschlüssel zu diesen zehn Gattungen wird gegeben.

Sieben neue Arten aus Nord- und Südamerika, gesammelt von Muridae, Soricidae, Chiroptera und aus Bodenproben werden beschrieben und durch Differentialdiagnosen und Abbildungen dokumentiert.

1. Biologie der Ameroseiidae

Vertreter der Familie Ameroseiidae Evans, 1963 gehören zu den am weitesten verbreiteten Milben des Bodens. Sie treten regelmäßig dort auf, wo organisches Material abgebaut wird, also in der Vermoderungsschicht, im Humus und im Kompost. *Ameroseius corbiculus* Sowerby, die Typus-Art der Gattung *Ameroseius* Berlese, tritt regelmäßig in den Böden von Europa und Asien auf (GHILAROV & BREGETOVA 1977, KARG 1993). *Proctolaelaps pygmaeus* (Müller) wird häufig in der holarktischen Region gefunden, ebenso, wie in der äthiopischen, australischen und orientalischen Region (HUGHES 1961).

Nach Fütterungsexperimenten leben die Arten der Ameroseiidae primär räuberisch und vertilgen andere kleine Milben, vorwiegend sogenannte Modernmilben (Tyroglyphidae) sowie Nematoden (KARG 1985, KRANTZ & POINAR 2004). Jedoch können sich offensichtlich verschiedene Arten von Pilzhyphen ernähren. In feuchten Neubauwohnungen kam es z.B. in Schimmelpilzrasen unter dem Fußbodenbelag zu Massenvermehrungen von *Ameroseius*-Arten (RACK 1963).

Das überraschende Auftreten von Arten der Ameroseiidae in Biochorien im Freiland sowie in Häusern und Vorratslagern in verschiedenen Regionen der Welt wird durch genetisch festgelegte Verhaltensabläufe der Phoresie verständlich. Die Arten lassen sich von Insekten und von kleinen Säugetieren von einem Lebensraum zum anderen transportieren (LINDQUIST & HUNTER 1965, LINDQUIST 1971, KARG 1985). Anstoß für die vorliegende Untersuchung ergaben neue Arten aus Nordamerika, die auf verschiedenen Transporttieren, Mäusen, Spitzmäusen und Fledermäusen gefunden wurden.

2. Systematik und Diagnostik der Familie

EVANS (1963a) stellte zu den Ameroseiidae die Gattungen *Ameroseius* (Syn. *Kleemannia*), *Brontispalaelaps*, *Neocypholaelaps* und *Epicriopsis*. Als Diagnosemerkmal für die Ameroseiidae führten EVANS & TILL (1979) die Abspaltung des 3. Sternalhaarpaars vom Sternale an. Dieses Merkmal erfasst aber nicht die gesamte Verwandtschaftsgruppe. Weiterhin tritt das Merkmal ebenfalls in Gattungen der Familie Phytoseiidae Berlese auf: *Phytoseius* Can. & Fanz., *Typhlodromus* Scheuten, *Paraseiulus* Muma, *Anthoseius* De Leon und *Metaseiulus* Muma. Das Merkmal reicht daher nicht aus zur Diagnose der Ameroseiidae.

Nach einer Untersuchung auf der Basis systematisch-phylogenetischer Arbeitsmethoden nach HENNIG (1950, 1957, 1979) konnten außerdem die Gattungen *Melichares* Hering, 1838, *Proctolaelaps* Berlese, 1923 und *Garmaniella* Westerboer & Bernhard, 1963 den Ameroseiidae zugeordnet werden (KARG 1965). Durch die vorliegende Untersuchung werden drei weitere Gattungen eingefügt: *Mucroseius* Lindquist, 1962, *Mycolaelaps* Lindquist, 1995 sowie *Spinlaelaps* n. gen.

Die Gattungen der Ameroseiidae sind vor allem durch eine spezielle Synapomorphie des Hypostoms charakterisiert (Abb. 1). Das Hypostom entstand in der Phylogenese durch die Bildung des Gnathosomas, indem sich die Beincoxen des zweiten Körpersegmentes ventral verbanden. Dies muß als ein entscheidender Evolutionsschritt für die Entstehung der Acarina gewertet werden. Durch das Gnathosoma unterscheiden sich die Acarina von allen anderen Ordnungen der Arachnida (KAESTNER 1956). Den unterschiedlichen Formen des Hypostoms als verbindender ventraler Nahtstreifen am Gnathosoma kommt daher eine besondere Bedeutung für die Systematik zu. HIRSCHMANN (1959) gab einen Überblick der verschiedenen Hypostomformen. Nach KARG (1965) bleibt bei einigen Gruppen der Gamasina der Hypostomstreifen häutig und wird nur durch acht meist gezahnte Querstreifen versteift (plesiomorphe Ausbildungsstufe). Bei anderen Gruppen setzte aber eine Sklerotisierung ein, wobei jede Gruppe andere Synapomorphien entwickelte: Vermehrung der Querleisten oder Verschmälerung des Hypostomstreifens oder auch proximale Sklerotisierung des Hypostoms und schließlich Sklerotisierung des gesamten Streifens. Sklerotisierungen sind oft mit einer Verbreiterung der Querleisten verbunden. Das Hypostom der Ameroseiidae zeigt 7 bis 8 Querleisten (Q1 oder Q8 können fehlen), wobei die proximalen Querleisten verbreitert und lateral meist nicht begrenzt sind (Abb. 1).

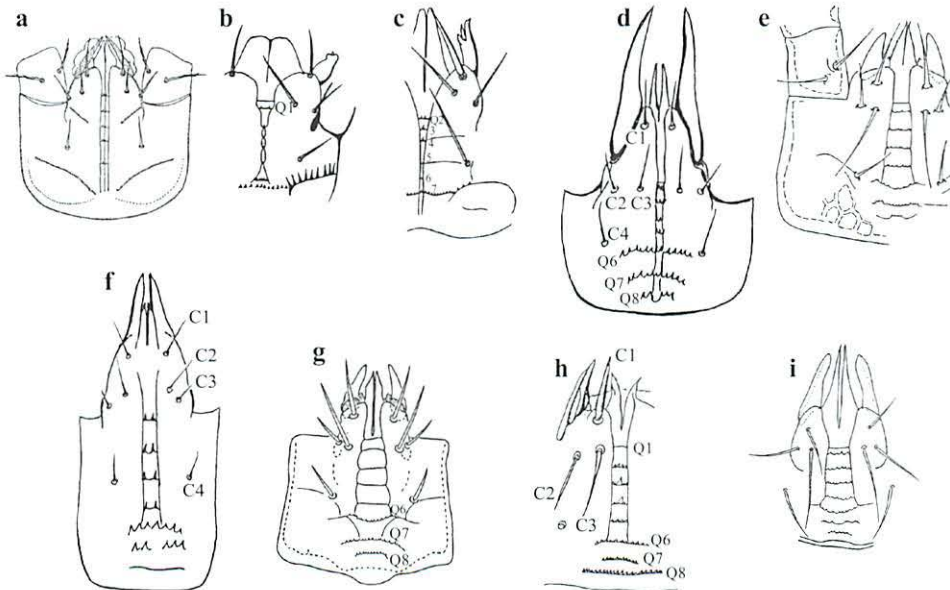


Abb. 1 Formen des weiblichen Hypostoms von 9 der besprochenen Gattungen der Ameroseiidae, a) *Neocypholaelaps ampullula*, b) *Epicriopsis horridus*, c) *Ameroseius corbiculus*, d) *Spinalaelaps brevitrematis*, e) *Mucroseius monochami*, f) *Melichares agilis*, g) *Mycolaelaps maxinae*, h) *Proctolaelaps umidus*, i) *Garmaniella longisetosa*

Zu wenig wurde weiterhin die Bezahnung der Cheliceren beachtet. Sie zeigt bei den Ameroseiidae spezielle Differenzierungen: Meist sind große mediale Zahnbildungen zu erkennen, von denen Reihen kleiner distaler Zähne oder auch proximaler Zähne zu unterscheiden sind. Sehr deutlich ist diese Differenzierung in den Gattungen *Epicriopsis*, *Ameroseius*, *Melichares*, *Mycolaelaps* und *Proctolaelaps* ausgebildet (Abb. 2b, c, f, g, h). Auch die neu aufgestellte Gattung *Spinalaelaps* lässt 2 große mediale Zähne und 3 kleine distale Zähne erkennen (Abb. 2d). Bei einer multidentaten Bezahnung erscheint die Größendifferenzierung weniger deutlich: Gattung *Mucroseius* und manche *Proctolaelaps*-Arten (Abb. 2e, i). Einige Arten der Gattung *Proctolaelaps*, bei denen die Zähne in separaten Gruppen angeordnet sind, lassen dazwischen Kaukanten erkennen (Abb. 2j). Für die Cheliceren der verwandten Gattung *Garmaniella* sind solche Kaukanten besonders charakteristisch (Abb. 2k), ebenso für die Gattung *Neocypholaelaps* (Abb. 2a). Ein spezielles gemeinsames Merkmal weisen die Gattungen *Spinalaelaps*, *Melichares*, *Mycolaelaps* und *Proctolaelaps* auf: Der *Digitus mobilis* der weiblichen Chelicere trägt an der Außenseite einen Dorn (Abb. 2d, f, g, h, i, j).

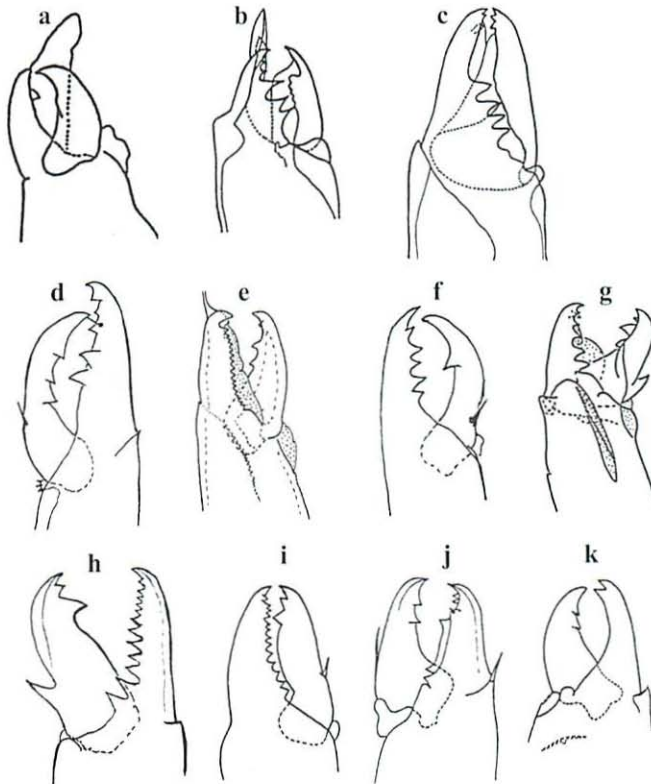


Abb. 2 Ausbildung der weiblichen Cheliceren bei Gattungen der Ameroseiidae, a) *Neocypholaelaps ampullula*, b) *Epicriopsis horridus*, c) *Ameroseius plumigerus*, d) *Spinalaelaps brevitrematis*, e) *Mucroseius monochami*, f) *Melichares agilis*, g) *Mycolaelaps maxinae*, h) *Proctolaelaps pygmaeus*, i) *P. umidus*, j) *P. pruni*, k) *Garmaniella longisetosa*

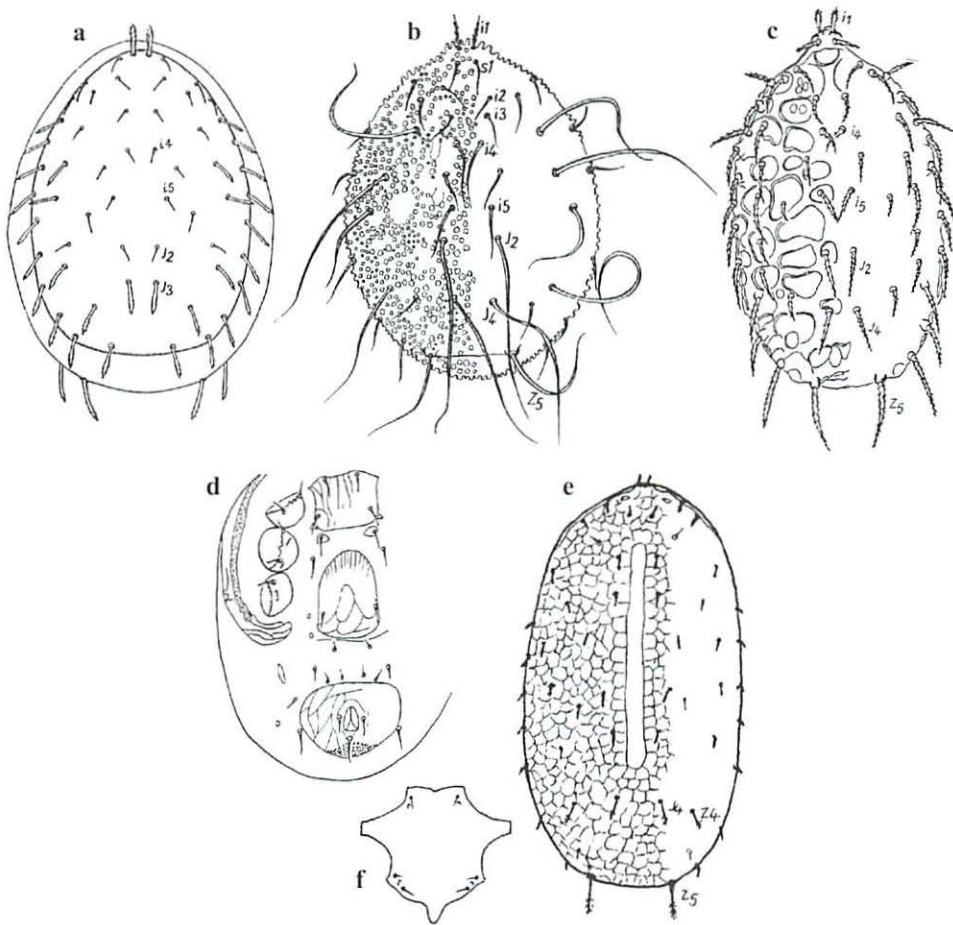


Abb. 3 a, b, c, e Dorsum von Gattungen (♀) der Ameroseiidae, a) *Neocypholaelaps*, b) *Epicriopsis*, c) *Ameroseius*, d) *Ameroseius* ♀ ventral, e) *Brontispalaelaps*, f) Sternale von *Brontispalaelaps* ♀

Zusätzlich wurde die Chätotaxie der Extremitäten im Sinne von EVANS (1963b) überprüft. Relevant sind reduzierte Behaarungszahlen am III. und IV. Extremitätenpaar (KARG 2003a). Es zeigte sich, dass die Gattungen der Ameroseiidae am Genus III und IV denselben Behaarungstyp aufweisen: IX-Typ. An der Tibia III haben sie den VIII- und IX-Behaarungstyp, an Tibia IV den IX-Behaarungstyp gemeinsam. Die Beinchtotaxie kann zur Bestätigung einer systematischen Konzeption herangezogen werden. Da jedoch wiederholt Konvergenzen beobachtet wurden (EVANS 1963b), können die Befunde nur als zusätzliche Diagnosemerkmale dienen.

Als bestimmende Merkmale der Ameroseiidae innerhalb der Familiengruppe Gamasina Leach ergeben sich die folgenden Synapomorphien:

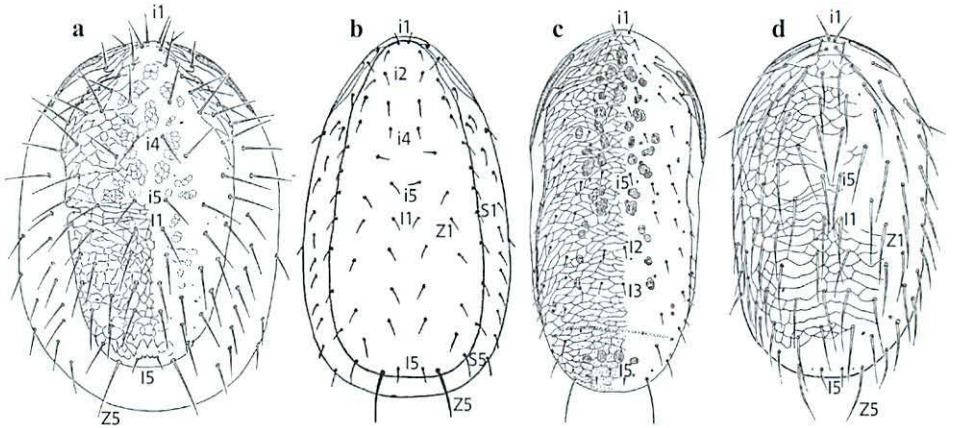


Abb. 4 Dorsum von Gattungen (♀) der Ameroseiidae, a) *Mucroseius*, b) *Melichares*, c) *Mycolaelaps*, d) *Garmaniella*

Bildelemente von Abb. 1 bis 4 etwas verändert nach EVANS (1958, 1963a), HUGHES (1961), KARG (1976, 1985, 1993), LINDQUIST (1962, 1995), NESBITT (1951), WESTERBOER (1963) und WOMERSLEY (1956)

3. Diagnose der Ameroseiidae Evans, 1963

Hypostomstreifen mit 7 bis 8 Querleisten, proximale Querleisten verbreitert, meist frei (Q6, Q7 und Q8); Digitus fixus der Chelicere mit einer Reihe verschieden großer Zähne oder mit einer Kaukante; ohne Macrochaeten an Bein IV.

Bestimmungsschlüssel der Gattungen

- 1 (6) Dorsalhaare dornartig, blattförmig verbreitert oder stark verlängert (einige Dorsalhaare länger als die Körperbreite), dorsale Haarzahl reduziert, auf dem Opisthosoma nur mit den Innenhaaren I2 und I4 oder I2 und I3, auf dem Sternale beim ♀ stehen in der Regel nur das 1. und 2. Sternalhaarpaar (Abb. 3d).
- 2 (3) Digitus fixus und mobilis der Cheliceren sichelförmig, meist ohne Zähne, höchstens mit einem kleinen terminalen Zahn am Digitus fixus, Pilus dentilis der Cheliceren oft in einen durchsichtigen, häutigen Anhang umgewandelt (Abb. 2a), Anale oval, breiter als lang.

Neocypholaelaps Vitzthum, 1941
(Synonym: *Indoseius* Evans, 1955)
Typus-Art: *Laelaps ampullula* Berlese, 1892
- 3 (2) Digiti der Cheliceren bezahnt (Abb. 2b, c).
- 4 (5) Ein Teil der Dorsalhaare stark verlängert (einige länger als die Körperbreite), Dorsalschild mit Netzwerk von sternförmigen Tuberkeln bedeckt (Abb. 3b), Digitus fixus der weiblichen Cheliceren distal mit hyalinem Fortsatz (Abb. 2b).

Epicriopsis Berlese, 1916
Typus-Art: *Gamasus horridus* Kramer, 1876

- 5(4) Dorsalhaare nicht so stark verlängert, meist dornartig, mit kurzer Fiederung oder blattförmig, Schild häufig stark strukturiert, immer ohne sternförmige Tuberkel (Abb. 3c), weibliche Cheliceren ohne hyalinen Fortsatz (Abb. 2c).

Ameroseius Berlese, 1903

Typus-Art: *Acarus corbicula* Sowerby, 1806

(Synonyme: *Kleemannia* Oudemans, 1930; *Cornubia* Turk, 1943; *Primoseius* Womersley, 1956; *Ameroseiella* Bregetova, 1977; *Sinoseius* Bai & Gu, 1995).

- 6(1) Dorsalhaare nicht so auffällig gebildet, Sternale immer mit 3 Haarpaaren (Abb. 3f, 5b).

- 7(8) Sternale mit den Endopodalia von Bein I und mit den Präendopodalia verschmolzen, aber nicht mit den Endopodalia von Bein II, caudal mit einem Fortsatz (Abb. 3f), caudal ein großer, fast quadratischer Ventrianalschild, dorsal Haarpaare I4, Z4 und Z5 länger als übrige Haare und distal gefiedert (Abb. 3e).

Brontispalaelaps Womersley, 1956

Typus-Art: *Brontispalaelaps leverii* Womersley, 1956

- 8(7) Sternale mit den Endopodalia von Bein I und Bein II verwachsen, caudal ohne Fortsatz (Abb. 5b, 7b, 8b, 9b).

- 9(14) Dorsale Randhaare auf der Interscutalmembran (Abb. 4a, b, 5a).

- 10(11) Peritremata stark reduziert, nur im Bereich von Coxae IV ausgebildet, dorsal fehlt Haarpaar I4, Digitus mobilis der Chelicere mit 3 Zähnen, Tectum mit 3 Fortsätzen, Tarsus von Bein II beim ♀ mit dornförmigen Haaren (Abb. 5).

Spinalaelaps n. gen.

Typus-Art: *Spinalaelaps pelliculae* n. sp.

- 11(10) Peritremata reichen bis zum Vorderrande des Dorsalschildes.

- 12(13) Digitus fixus der Cheliceren multidentat, terminal mit wurmförmigem Fortsatz, Digitus mobilis mit drei Zähnen (Abb. 2e), Tectum mit drei gezahnten Fortsätzen.

Mucroseius Lindquist, 1962

Typus-Art: *Mucroseius monochami* Lindquist, 1962

- 13(12) Digitus fixus mit 4 bis 5 Zähnen, terminal ohne Fortsatz, Digitus mobilis mit einem Zahn, außen mit einem Dorn (Abb. 2f), Tectum mit glattem, bogenförmigem Rand.

Melichares Hering, 1838

Typus-Art: *Melichares agilis* Hering, 1838

- 14(9) Dorsale Randhaare auf dem Dorsalschild (Abb. 4c, d, 6a, 7a, 8a, 9a, 10a).

- 15(16) Auf dem hinteren Teil des Dorsalschildes fehlen Haarpaar II und I4 (Abb. 4c), Weibchen mit großem, rechteckigem Ventrianale, Genitale caudal auffallend schmaler als das Ventrianale, Beine I und IV nur halb so lang wie das Idiosoma.

Mycolaelaps Lindquist, 1995

Typus-Art: *Mycolaelaps maxinae* Lindquist, 1995

- 16(15) Dorsalhaarzahl vollständig ausgebildet, auf der hinteren Schildhälfte II bis 15 vorhanden.

- 17(18) *Digitus mobilis* der weiblichen Cheliceren außen mit einem Dorn (Abb. 2h, i, j), *Digitus fixus* meist mit Zahnreihen aus verschiedenen großen Zähnen, weiblicher Analschild oft mit abnorm großem Anus (Abb. 6b, 7b, 9b, 10b).

Proctolaelaps Berlese, 1923

Typus-Art: *Proctolaelaps productus* Berlese, 1923

- 18(17) Cheliceren sehr klein, ohne Dorn am *Digitus mobilis*, Zähne am *Digitus fixus* reduziert (Abb. 2k), Analöffnung normal.

Garmaniella Westerber, 1963

Typus-Art: *Garmania longisetosa* Postner, 1951

4. Die neue Gattung *Spinalaelaps* n. gen.

Typus-Art: *Spinalaelaps brevitrematis* n. sp., monotypisch.

Diagnose: Peritremata stark verkürzt, Dorsalhaare kurz und nadelförmig, auf der hinteren Schildhälfte fehlen Haarpaare I4 und Z3, Randhaare (r- und R-Haare) auf der Interscutalmembran, Sternalschild mit 3 Haarpaaren, Metasternalhaare separat auf kleinen Schilden, ein ovaler Analschild mit relativ großem Anus, Genitale zungenförmig, *Digitus* der Cheliceren mit kräftigen Zähnen, *Digitus fixus* medial mit zwei großen Zähnen, distal mehrere kleine Zähne, *Digitus mobilis* mit drei Zähnen und einem dünnen Außendorn, am Hypostom Querreihe Q6, Q7 und Q8 verbreitert und mit kräftigen Zähnen besetzt, Corniculi relativ lang (Breite : Länge = 1 : 10) und distal spitz zulaufend, Tectum mit drei Fortsätzen, Gabel am Palptarsus mit zwei größeren und einer kleinen Zacke (Abb. 5c, d), alle Extremitäten kürzer als das Idiosoma, Tarsus von Bein II beim ♀ mit dornförmigen Haaren.

Differentialdiagnose: Durch Hypostom und Zahndifferenzierung der Cheliceren gehört *Spinalaelaps* n. gen. in die Familie Ameroseiidae. *Spinalaelaps brevitrematis* kann keiner der bestehenden Gattungen zugeordnet werden. Keine der Gattungen der Ameroseiidae weist so stark reduzierte Peritremata auf wie *Spinalaelaps*. In mehreren Gattungen ist zwar ebenfalls die Zahl der Innenhaare auf dem hinteren Teil des Dorsalschildes reduziert, jedoch betrifft es andere Innenhaare: *Spinalaelaps*: I4; *Ameroseius*: I1, I3, I5; *Mycolaelaps*: I1, I4. Ein spezielles Merkmal sind weiterhin die Dornen am Tarsus von Bein II beim Weibchen (Abb. 5e). Nur bei *Mycolaelaps* sind terminal einige Haare am Tarsus II des Weibchens verdickt. Diese Gattung weist aber spezielle ventrale Schildbildungen auf, nämlich ein großes, langgestrecktes Ventrianale. Die Ventralseite von *Spinalaelaps* n. gen. ähnelt dagegen der von *Proctolaelaps*. Im Gegensatz zu dieser Gattung stehen aber die dorsalen Randhaare auf der Interscutalmembran. Die weiblichen Cheliceren von *Spinalaelaps* n. gen. weisen wie bei *Proctolaelaps*, *Melichares* und *Mycolaelaps* am *Digitus mobilis* einen Außendorn auf.

Die Merkmalskombination von *Spinalaelaps* n. gen. zeigt also verwandtschaftliche Beziehungen zu den anderen Gattungen der Ameroseiidae auf. Zugleich haben sich aber eigene Spezialisierungen entwickelt.

5. Die neuen Arten

Typenmaterial: Holotypen und Paratypen im Staatlichen Museum für Naturkunde Görlitz, 02826 Görlitz.

Herkunft: Vom Department of Life Science, Indiana State University, USA wurden mir Milben der Gattung *Proctolaelaps* sowie ungeklärte Arten zur Determination und zur weiteren Bearbeitung übersandt. Die Milben waren von kleinen Säugetieren abgelesen worden: Muridae (Mäuse), Soricidae (Spitzmäuse) und Chiroptera (Fledermäuse). Weiterhin erhielt ich Bodenmilben von Expeditionen nach Ecuador durch eine Forschergruppe der Universität Budapest. Darüber wurde bereits mehrmals berichtet (KARG 2003a, 2003b). Bei der vorliegenden Untersuchung wurde aus Ecuador eine neue *Proctolaelaps*-Art entdeckt.

6. Die Arten

Insgesamt wurden 7 novae species ermittelt. Eine Art ist die Typus-Art der neuen Gattung *Spinalaelaps*, alle übrigen Arten gehören zur Gattung *Proctolaelaps*. Von ihnen können 5 Arten dem *Proctolaelaps-nauphoetae*-Artenkomplex sensu KARG (1985) zugeordnet werden. Davon steht eine Art *Proctolaelaps rotundus* Hirschmann, 1962 nahe, vier der Arten bilden eine enger verwandte Artengruppe, die mit *Proctolaelaps pruni* Karg, 1988 verwandt ist. Die 7. Art aus Ecuador gehört zum *Proctolaelaps-cozzi*-Artenkomplex sensu KARG (1985).

Abkürzungen: Ds – Dorsalseta(e); Ids – Idiosoma mit der Angabe von Länge x Breite; alle Längenangaben in μm ; Chaetotaxie nach CHRISTIAN & KARG (2005).

Spinalaelaps brevitrematis n. sp.

Abb. 1d, 2d, 5

Holotypus ♀ USA, Utah, 1982 an *Onychomys leucogaster*, Desert Envir. Research Station, Beaver Co., Tow 115/5; Paratypen: 4 ♀.

Bisher die einzige Art der neuen Gattung *Spinalaelaps*.

Ids ♀ 320 – 340 x 160 – 175, hellbraun, dorsal mit sehr kurzen, zarten Haaren, meist 8 bis 10 lang, nur Ds i1 = 16, Z5 = 20 und I5 = 4 lang, auf dem hinteren Teil des Dorsalschildes fehlen Ds Z3 und I4, außer r1 stehen alle Randhaare auf der Interscutalmembran, Dorsalschild lateral mit Strukturlinien (Abb. 5a), Sternalschild mit 3 Haarpaaren, 20 bis 22 lang, 4 paarige bogenförmige Präendopodalleisten, Metasternalhaare auf kleinen ovalen Schilden, Genitale kaudal schwach erweitert, Länge : Breite = 2 : 1, Anale oval, kaudal verschmälert, 50 lang, 36 breit, Anus 17 lang, ventrale Haare meist 12 bis 15 lang nur V8 = 26, Peritremata stark reduziert, 7 lang (Abb. 5b), Tectum mit 3 gezahnten Spitzengruppen (Abb. 5c), Corniculi am Hypostom sehr schlank, 32 lang, 3 breit, an den Pedipalpencoxen C1 = C2 = 12, C3 = C4 = 18 lang, Querleisten Q2, 3, 4, 5 mit 2 bis 3 Zähnnchen, Q6 und Q7 mit breiten Reihen grober Zähne, Q8 nur mit 3 bis 5 Zähnen (Abb. 1d), Digitus mobilis der Chelicere mit 3 Zähnen, Digitus fixus medial mit 2 größeren Zähnen, distal mit 3 kleineren Zähnen (Abb. 2d), Beinlängen: I = 300, II = 245, III = 200, IV = 300, Tarsus I mit 9 dornartigen Haaren (Abb. 5e).

Proctolaelaps-nauphoetae-Artenkomplex sensu KARG (1985)

Der Artenkomplex ist durch die Form des Tectums gekennzeichnet: Tectum mit glattem Rand oder fein gezahntem Rand.

Proctolaelaps laevifrontis n. sp.

Abb. 6

Holotypus ♀ Canada, New Brunswick, 1980, mt. Carleton Park, auf *Blarina brevicauda*; Paratypen: 2 ♀ auf *Blarina brevicauda*, 3 ♀ auf *Sorex fumeus*, 2 ♀ auf *Sorex gaspensis*, 1 ♀ auf *Peromyscus maniculatus*.

Charakteristisch für die Art ist das fast kreisförmige Anale mit großem Anus (= etwa halbe Schildlänge), die zwei längeren caudalen Dosalhaare: I4 und Z5 gleichlang (= 50 bis 52) und das Tectum mit glattem Rand.

Ids ♀ 350 – 400 x 240 – 250, Dorsalschild mit Netzmuster, mittellange Dorsalhaare, Randhaare = 27 bis 35 (r3) lang, i1 = 28, i3 = 47, i4 = 46, i5 = 42, Abstand i4 bis i5 = 53 bis 55, I4 = 50, I5 = 24, Z5 = 50 bis 52 (Abb. 6a), Sternale etwa so breit wie lang (92 bis 102), Sternalhaare 30 bis 36 lang, Genitale caudal etwas verbreitert (= 91 breit), Anale 77 lang, 71 breit, Anus auffallend groß (= 41 lang, Abb. 6b), Ventralhaare 26 bis 31 lang, nur V8 = 35 lang, Corniculi keilförmig, 34 lang, Coxalhaare am Hypostom: C1 = 25 lang und verdickt (3 x so dick wie C2), C2 = C3 = 21, C4 = 28 lang, Digitus fixus der Cheliceren mit 8 medialen großen Zähnen und einer Reihe von 5 bis 6 sehr kleinen distalen Zähnen, Tectum mit einem glatten, bogenförmigen Rand (Abb. 6c).

Differentialdiagnose: Durch die Länge der Dorsalhaare steht die neue Art *Proctolaelaps rotundus* Hirschmann, 1962 nahe. Bei dieser Art ist das Anale jedoch oval (Länge : Breite = 4 : 3) und das Tectum weist am Rande kleine Zähnchen auf, der Digitus fixus lässt medial eine größere Zahnzahl erkennen: 14 bis 15, die Art ist größer: Ids ♀ 460 lang.

Proctolaelaps-pruni-Artengruppe

Diagnose: Ds meist kurz, nur die Caudalhaare Z5 verlängert, Ds i4 = $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{2}$ Abstand i4 bis i5, Digitus fixus der weiblichen Chelicere mit 5 bis 17 Zähnen, Sternalhaare nadelförmig, Anale oval, Tectum mit glattem Rand oder fein gezahnt (nur bei 1000facher Vergrößerung zu erkennen).

Die Differentialdiagnosen der Arten werden durch folgenden Bestimmungsschlüssel zusammengefasst.

Bestimmungsschlüssel der Arten nach den Weibchen:

- 1 (6) Ds sehr kurz: i4 = $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{4}$ Abstand i4 bis i5.
- 2 (5) Ds i4 = $\frac{1}{5}$, Abstand i4 bis i5, Ds Z5 = $3\frac{1}{2}$ bis 4 x Länge von i4.
- 3 (4) Anale Seckig, nach vorn verschmälert, Anus relativ klein: = $\frac{1}{4}$ Länge des Anale, Digitus fixus mit 2 separaten proximalen Zähnen und 3 distalen Zähnen, Rand des Tectums glatt, Genitale caudal tropfenförmig verbreitert, etwas breiter als das Anale, Ids ♀ 420 – 450 lang: *P. pruni* Karg, 1988 – Mitteleuropa, an *Scolytus mali*.

- 4(3) Anale schmal oval, Breite : Länge = 3 : 4, Anus groß: = $\frac{1}{2}$ Länge des Anale, Digitus fixus mit einer Reihe von 12 bis 15 Zähnen, Rand des Tectums fein gezahnt, Genitale caudal schwach erweitert, aber breiter als das schmale Anale, Ids ♀ 424 – 556 lang: *P. subcorticalis* Lindquist, 1971 – Nordamerika, Californien, an *Dendroctonus jeffreyi*.
- 5(2) Ds i4 = $\frac{1}{4}$ Abstand i4 bis i5, Ds Z5 nur wenig länger als i4, Anus relativ groß: = $\frac{1}{2}$ Länge des Anale, Digitus fixus mit 3 großen, medialen und 6 bis 8 distalen, kleinen Zähnen, Genitale schmal, nur so breit wie das Anale, Ids ♀ 340 – 350 lang: *P. tenuipilosae* n. sp. – Nordamerika, Oregon, an *Perognathus parvus*.
- 6(1) Ds nicht so kurz: i4 = $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ Abstand i4 bis i5.
- 7(10) Ds i4 = $\frac{1}{3}$ Abstand i4 bis i5.
- 8(9) Ds Z5 = $2\frac{1}{2}$ x i4, Genitale caudal stempelförmig verbreitert: = $1\frac{1}{2}$ x Breite des Anale, Digitus fixus mit 9 Zähnen, Anus relativ klein: = $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ Länge des Anale, Ids ♀ 350 – 355 lang: *P. ithacaensis* n. sp. – Nordamerika, Ithaca (New York), an *Parascalops*.
- 9(8) Ds Z5 = $1\frac{1}{2}$ x i4, Genitale caudal schwach erweitert, kaum breiter als das Anale, Anus auffallend groß, länger als $\frac{1}{3}$ Länge des Anale, am Digitus fixus eine Sägezahnreihe von 12 Zähnen, Tectum fein gezahnt, Ids ♀ 410 – 455 lang: *P. serradentata* n. sp. – Nordamerika, Oregon, an *Lagurus curratus*.
- 10(7) Ds i4 = $\frac{1}{2}$ Abstand i4 bis i5, Ds Z5 auffallend lang: = 2 x i4, Anus größer als $\frac{1}{3}$ Länge des Anale, Anale caudal verbreitert, Digitus fixus mit einer Reihe von 16 bis 17 Zähnen, Rand des Tectums fein gezahnt, Ids ♀ 420 lang: *P. longicaudatis* n. sp. – Nordamerika, Indiana, an *Neotoma floridana*.

***Proctolaelaps tenuipilosae* n. sp.**

Abb. 7

Holotypus ♀ USA, Oregon, 1976, auf *Perognathus parvus*, Jordan Crater RNA, Malheur Co.; Paratypen: 2 ♀.

Charakteristisch für die Art sind die kurzen, dünnen Dorsalhaare, auch das Caudalhaarpaar Z5 ist wenig länger als die übrigen Haare, das Anale ist oval mit auffallend großem Anus in der Mitte.

Ids ♀ 340 – 350 x 210, Ds meist 15 bis 18 lang, nur i1 = 27, r3 = 27, I4 = 21 und Z5 = 28 (Abb. 7a), Sternale so lang wie breit, Sternalhaare = 25 bis 27 lang, Genitale schmalere als das Anale, Anale oval (= 56 bis 60 breit, 70 bis 77 lang), Ventralhaare meist 22 lang, nur V8 = 27 lang (Abb. 7b), Corniculi am Gnathosoma spitz, 25 lang, Coxalhaare am Hypostom: C1 = 24 und doppelt so dick wie C3, C2 = 17, C3 = 12, C4 = 25 lang, Digitus fixus der Cheliceren medial mit 3 großen Zähnen, distal eine Reihe von 6 bis 8 kleinen Zähnen, Digitus mobilis mit Kaukante und 2 Zähnen, Tectum mit fein gezahntem Rand (Abb. 7c), Beinlängen: I = 263, II = 245, III = 193, IV = 315.

***Proctolaelaps ithacaensis* n. sp.**

Abb. 8

Holotypus ♀ USA, Ithaca (New York), 1980, auf *Parascalops breweri*; Paratypen: 2 ♀ auf *Peromyscus maniculatus* (New York, 1970), 1 ♀ auf *Blarina brevicauda* (New York, 1970), 1 ♀ auf *Lagurus curtatus* (Oregon, 1975), 1 ♀ auf *Sorex fumeus* (Ithaca, 1983).

Charakteristisch für die Art sind kurze Dorsalhaare, nur Caudalhaarpaar Z5 = $2\frac{1}{2}$ mal länger wie Ds i4, ein caudal auffällig verbreitertes Genitale und ein schmales Anale, Genitale = $1\frac{1}{2}$ mal so breit wie das Anale.

Ids ♀ 350 – 355 x 210 – 228, hellbraun, Ds nadelförmig, meist 17 bis 20 lang: i1 = 18, i4 = 20, I1 = 17, I4 = 20, nur Z5 = 31 bis 34 lang, Abstand i4 bis i5 = 60, Sternale so lang wie breit, Sternalhaare = 20 bis 22, Ventralhaare meist 17 bis 20, nur V8 = 26, Genitale caudal stempelförmig erweitert, 70 breit, Anale auffallend schmal, oval, 75 lang und 48 breit, Anus in der Mitte des Schildes und im Vergleich zu anderen Arten klein: = 21 lang, alle Coxalhaare am Hypostom dünn, nadelförmig, C1 = 14, C2 = C3 = 15, C4 = 19 lang, Digitus fixus mit 9 Zähnen, Digitus mobilis mit einem großen Zahn und 1 bis 2 kleinen Zähnen, Tectum mit fein gezahntem Rand, Beinlängen: I = 263, II = 238, III = 231, IV = 280.

***Proctolaelaps serradentata* n. sp.**

Abb. 9

Holotypus ♀ USA, Oregon, 1975, Harvey Co., East Rim, auf *Lagurus curratus* ♀, Cm 6885; Paratypen: 2 ♀.

Für die Art charakteristisch sind die kurzen Dorsalhaare, das relativ kurze Caudalhaarpaar Z5 (= $1\frac{1}{2}$ x i4), ein ovales Anale mit großem Anus in der Mitte sowie Cheliceren mit Sägezahnreihe am Digitus fixus.

Ids ♀ 410 – 455 x 280, hellbraun, Ds kurz, nadelförmig, meist 26 bis 29 lang: i4 = 28, I1 = 26, I2 = I3 = 29, nur s1 = 37, r3 = 34, I4 = 35, I5 = 7 und Z5 = 46 (Abb. 9a), Sternalschild etwa so lang wie breit, Sternalhaare 33 bis 35 lang, Genitalschild = $2\frac{1}{2}$ mal so lang wie breit, caudal schwach erweitert, etwa so breit wie das Anale, Ventralhaare 27 bis 29 lang, nur V8 = 37, Anale oval, 100 lang, 80 breit, Anus 39 lang (Abb. 9b), alle Coxalhaare am Hypostom nadelförmig, dünn, C1 = 18, C2 = 29, C3 = 25, C4 = 26 lang, Tectum mit fein gezahntem Rand (Abb. 9c), Beinlängen: I = 385, II = 305, III = 315, IV = 438).

***Proctolaelaps longicaudatis* n. sp.**

Abb. 10

Holotypus ♀ USA, Indiana, 1982, Harrison Co. State Forest, auf *Neotoma floridana*; Paratypus: 1 ♀ Oregon, Spring Mountain, 1978, auf *Glaucomys sabrinus*.

Für die Art charakteristisch sind die überwiegend kurzen Dorsalhaare mit Ausnahme des Caudalhaarpaars Z5: = doppelt so lang wie Ds I4, ein auffällig langes IV. Beinpaar, ein ovales, caudal verbreitertes Anale mit einem großen Anus in der vorderen Hälfte und einem Digitus fixus der Cheliceren mit 16 bis 17 Zähnen.

Ids ♀ 420 x 290, hellbraun, Ds dünn und nadelförmig, meist 27 bis 37 lang; i4 = 27, I4 = 37, i1 und Z5 etwas stärker, i1 = 35, Z5 = 60 bis 61 lang, Sternale etwa so lang wie breit, vorn ein vorgewölbter Präendopodalschild, Sternalhaare 33 bis 35 lang, Genitale zungenförmig, caudal gerundet, Länge : Breite = 2 : 1, Anale nach vorn verschmälert, 85 lang und 68 breit, Anus in der vorderen Schildhälfte, 35 lang, Ventralhaare meist 25 bis 27 lang, nur V8 = 42 lang, Tectum mit fein gezahntem Rand, Corniculi am Hypostom schlank und spitz, 22 lang, alle Coxalhaare auf den Pedipalpencoaxen dünn und nadelförmig, C1 = C3 = C4 = 25, C2 = 42 lang, Digitus fixus der Cheliceren mit 16 bis 17 Zähnen, Digitus mobilis mit 3 Zähnen, Beinlängen: I = 490, II = 350, III = 385, IV = 560, Bein IV im Vergleich zu anderen Arten extrem lang.

Proctolaelaps-rossi-Artenkomplex sensu KARG (1985)

Der Artenkomplex ist wiederum durch die Form des Tectums gekennzeichnet: Am Rande drei (selten zwei) nach vorn ragende Spitzen, die distal sekundär aufgespalten sein können.

Proctolaelaps ovianalis n. sp.

Abb. 11

Holotypus ♀ Ekuador, 1989, Provinz Pichinca, in Laubstreu mit Erde an einem Wasserfall nahe Toachi, 900 m über Meeresspiegel.

Charakteristisch für die Art sind ein schmales, ovales Anale mit dem Anus in der vorderen Hälfte, ein Tectum mit etwa gleichlangen dünnen Fortsätzen und den auffallend gleichlangen Caudalhaarpaaren I4 und Z5.

Ids ♀ 510 x 300, braun, Dorsalschild mit Netzmuster, die meisten Ds erreichen nicht die Basen des jeweils folgenden Haarpaars, Ds r1 = 24, r2 = 25, übrige Ds meist 33 bis 40 lang: r3 = 40, R1 = 37, i1 = 37, i4 = 33, I1 = I2 = 40, I3 = 45, I4 = 55, I5 = 33, Z4 = 40, Z5 = 55, S5 = 43 (Abb. 11a), Sternale mit Netzmuster, das erste Sternalhaarpaar auf einem prästernalen Schildteil, Sternalhaare = 30, ventrale Haare ebenso meist 30 lang, nur V8 = 37, Postanalhaar = 50, Anale oval, 110 lang und 85 breit, Anus 50 lang (Abb. 11b), Tectum mit 3 schmalen Fortsätzen, diese etwa 5 mal so lang wie an der Basis breit, terminal mit je 3 feinen, kurzen Sekundärspitzen (Abb. 11c), Corniculi am Hypostom keilförmig und nicht gespalten, 25 lang, alle Coxalhaare dünn und nadelförmig, C1 = 30, C2 = 20, C3 = 35, C4 = 26, Digitus fixus der Chelicere mit 12 Zähnen, Beinlängen: I = 470, II = 400, III = 370, IV = 500.

Differentialdiagnose: Durch die mäßig langen Dorsalhaare und das ovale Anale steht die neue Art *Proctolaelaps fiseri* Samsinak, 1960 nahe. Bei dieser Art ist das Anale schmaler: Breite : Länge = 3 : 4,6; bei *P. ovianalis* 3 : 4. Die Fortsätze am Tectum sind blattförmig, nur etwa 3 mal so lang wie an der Basis breit (Abb. 11d). Ds I4 ist wesentlich kürzer als Z5 und etwa so lang wie I3. Bei *P. ovianalis* ist dagegen I4 = Z5 = 1½ x I3. Bei *P. fiseri* ist kein ganzheitlicher Prästernal Schild ausgebildet, sondern vor dem Sternale liegen 2 Paare getrennter, präendopodaler Schildplättchen.

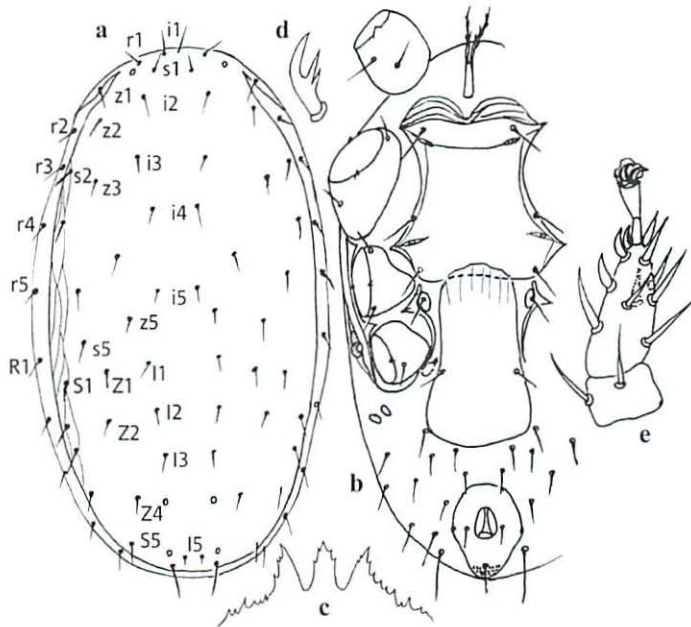


Abb. 5 *Spinalaelaps brevitrematis* ♀ a) Dorsum, b) ventral, c) Tectum, d) Gabel am Palptarsus, e) Tarsus von Bein II

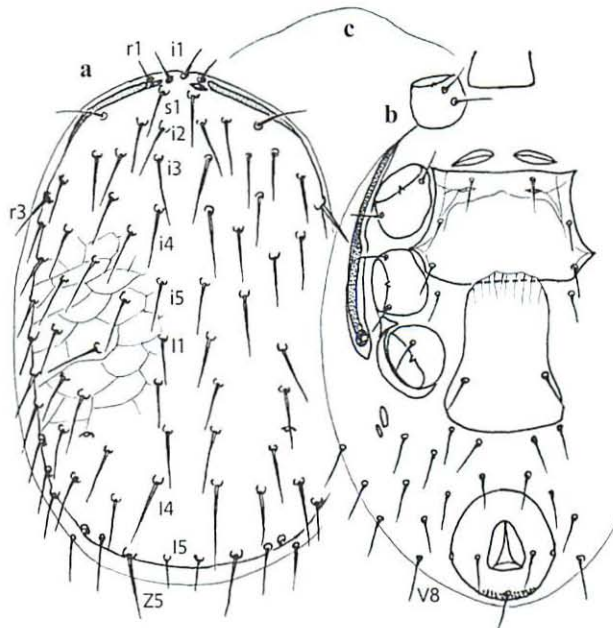


Abb. 6 *Proctolaelaps laevifrontis* ♀ a) Dorsum, b) ventral, c) Tectum

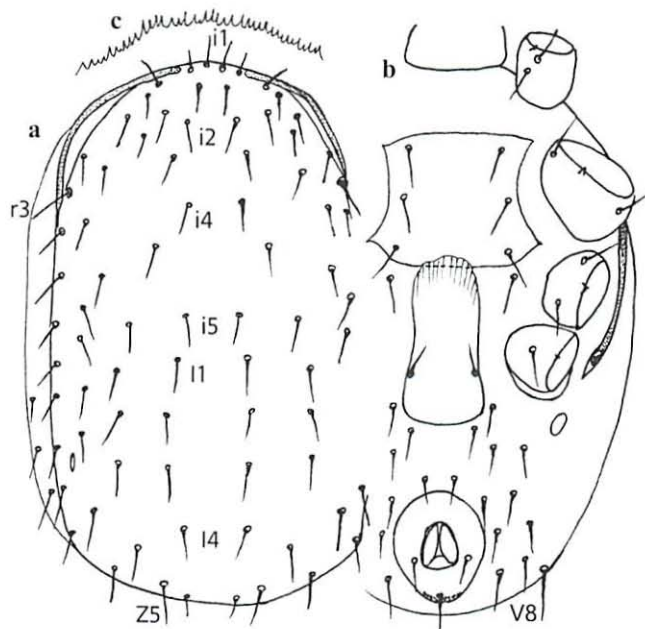


Abb. 7 *Proctolaelaps tenuipilosae* ♀ a) Dorsum, b) ventral, c) Tectum

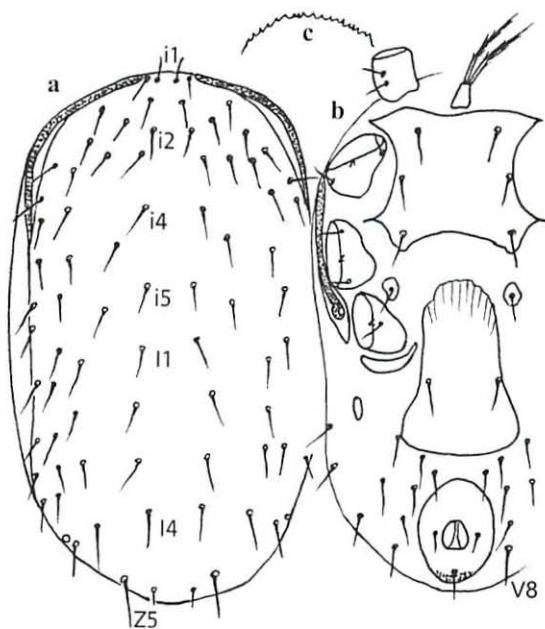


Abb. 8 *Proctolaelaps ithacaensis* ♀ a) Dorsum, b) ventral, c) Tectum

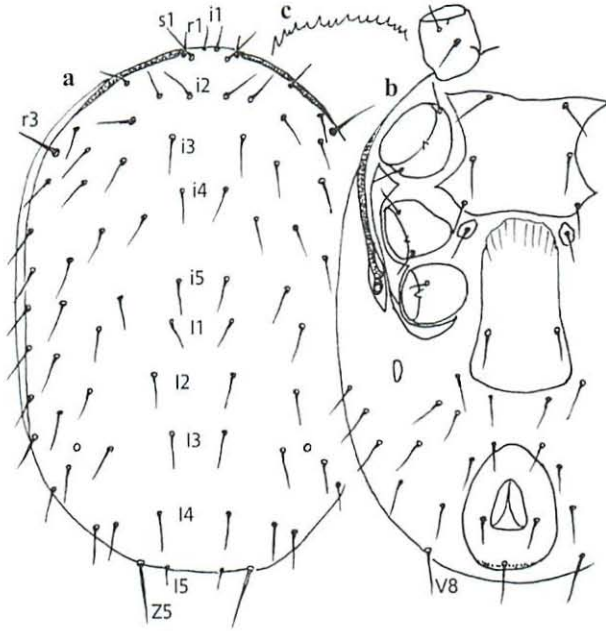


Abb. 9 *Proctolaelaps serradentata* ♀ a) Dorsum, b) ventral, c) Tectum

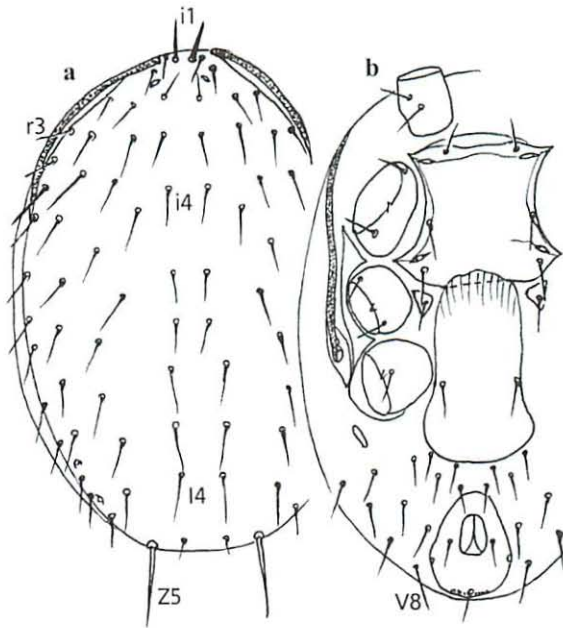


Abb. 10 *Proctolaelaps longicaudatis* ♀ a) Dorsum, b) ventral

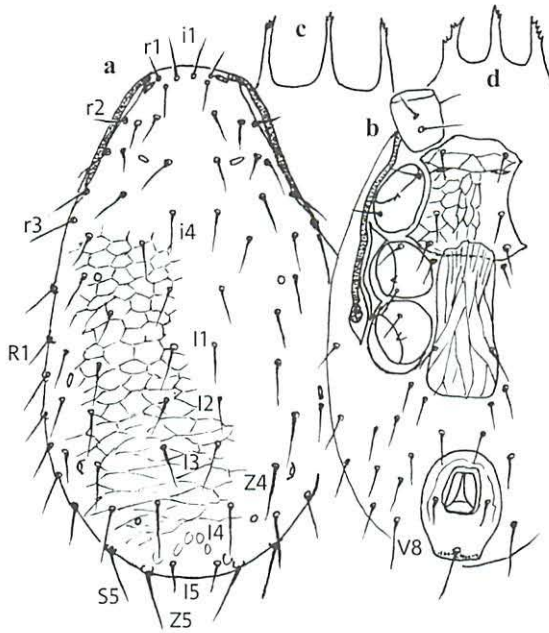


Abb. 11 a, b, c *Proctolaelaps ovianalis* ♀ a) Dorsum, b) ventral, c) Tectum, d) *Proctolaelaps fiseri*, Tectum

7. Danksagung

Mein besonderer Dank gilt dem Department of Life Science der Indiana State University für die Übersendung des Milbenmaterials. Durch verschiedene andere Aufgaben verzögerte sich leider die Bearbeitung.

8. Literatur

- BAI, X., Y. GU & L. FANG (1995): A new Genus and Species of Ameroseiidae (Acari: Gamasina). – Acta Zool. Sin. **20** (4): 435 – 438
- CHRISTIAN, A. & W. KARG (2005): The predatory Mite Genus *Lasioseius* Berlese, 1916 (Acarina, Gamasina). – Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz **77**: Im Druck
- EVANS, G. O. (1958): A revision of the British Aceosejinae (Acarina: Mesostigmata). – Proc. Zool. Soc. Lond. **131**: 177 – 229
- (1963a): The genus *Neocypholaelaps* Vitzthum (Acari: Mesostigmata). – Ann. Mag. Nat. Hist. **13**: 209 – 230
- (1963b): Observations on the chaetotaxy of the legs in the free-living Gamasina (Acari: Mesostigmata). – Bull. Br. Mus. (Nat. Hist.) Entomol. **10**: 277 – 303
- & W. M. TILL (1979): Mesostigmatic mites of Britain and Ireland (Chelicerata: Acari-Parasitiformes). An introduction to their external morphology and classification. – Trans. Zool. Soc. Lond. **35**: 139 – 270

- GHILAROV, M. S. & N. G. BREGETOVA (1977): Opredelitel obitajuscich v procve klescej-Mesostigmata. – Nauka, Leningrad, 718 S.
- HENNIG, R. (1950): Grundzüge einer Theorie der phylogenetischen Systematik. – Deutscher Zentralverlag, Berlin, 370 S.
- (1957): Systematik und Phylogense. – Bericht über die Hundertjahrfeier der Deutschen Entomologischen Gesellschaft Berlin, Akademie-Verlag, Berlin 50 – 71
- (1979): Phylogenetic systematics. – Univ. of Ill. Pr. Urbana, XIII, 262 S.
- HIRSCHMANN, W. (1959): Gangsystematik der Parasitiformes, Teil 2. Mundwerkzeuge und Hypostombestimmungstabeln. – Acarologie, Schriftenreihe vergl. Milbenkunde, Fürth 2: 1 – 23
- (1962): Gangsystematik der Parasitiformes, Teil 5, Gamasiden. – Acarologie, Schriftenreihe vergl. Milbenkunde, Fürth 5: 1 – 56
- HUGHES, A. M. (1961): The Mites of stored food. – Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Techn. Bull. 9, 288 S.
- KAESTNER, A. (1956): Lehrbuch der Speziellen Zoologie, Teil 1, Wirbellose, 3. Lieferung, Jena: 485 – 658
- KARG, W. (1965): Larvalsystematische und phylogenetische Untersuchung sowie Revision des Systems der Gamasina Leach, 1915 (Acarina, Parasitiformes). – Mitt. Zool. Mus. Berl. 41: 193 – 340
- (1976): Zur Kenntnis der Überfamilie Phytoseioidea Karg, 1965. – Zool. Jb. Syst. 103: 505 – 546
- (1985): Die Raubmilbengattung *Proctolaelaps* Berlese, 1923. – Zool. Jb. Syst. 112: 185 – 206
- (1988): Zur Kenntnis der Gattung *Proctolaelaps* Berlese, 1923 (Acarina, Parasitiformes). – Zool. Jb. Syst. 115: 441 – 454
- (1993): Acari (Acarina), Milben, Parasitiformes (Anactinochaeta), Cohors Gamasina Leach, Raubmilben. – Tierwelt Deutschlands, 59. Teil, Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York, 523 S.
- (2003a): Neue Raubmilbenarten aus dem tropischen Regenwald von Ecuador mit einem kritischen Beitrag zur Merkmalsevolution bei Gamasina (Acarina, Parasitiformes). – Mitt. Mus. Naturk. Berlin, Zool. Reihe 79: 229 – 251
- (2003b): Die Raubmilbengattungen *Afrogamasellus* Loots & Ryke und *Oloopticus* Karg mit zwei neuen Arten. – Ein Beitrag zur Evolution der Bodenmilben (Acarina, Gamasina). – Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 75: 23 – 33
- KRANTZ, G. W. & G. O. POINAR (2004): Mites, nematodes and the multimillion dollar weevil. – J. Nat. Hist. Oregon Agric. Exp. Station 38: 135 – 141
- LINDQUIST, E. E. (1962): *Mucroseius monochami*, a new Genus and Species of Mite (Acarina: Blattisocidae) Symbiotic with Sawayer Beetles. – Can. Entomol. 94: 972 – 980
- (1971): New species of Ascidae (Acarina: Mesostigmata) associated with Forest Insect Pests. – Can. Entomol. 103: 919 – 942
- (1995): Remarkable convergence between two taxa of ascid mites (Acari: Mesostigmata) adapted to living in pore tubes of bracket fungi in North America, with description of *Mycolaelaps* new genus. – Can. J. Zool. 73: 104 – 128
- & P. E. HUNTER (1965): Some Mites of the Genus *Proctolaelaps* Berlese (Acarina: Blattisocidae) associated with Forest Insect Pests. – Can. Entomol. 97: 15 – 32
- NESBITT, H. H. J. (1951): A taxonomic study of the Phytoseiinae (family Laelapidae) predaceous upon Tetranychidae of economic importance. – Zool. Verh. 12: 1 – 64

- RACK, G. (1963): *Klemannia* (Acarina, Ameroseiidae), ein neuer Wohnungslästling. – Entom. Mitt. Zool. Mus. Hamburg **2** (44):1 – 7
- WESTERBOER, I. (1963): Die Familie *Podocinidae* Berlese 1916. – In: STAMMER, H. J., Beiträge zur Systematik und Ökologie mitteleuropäischer Acarina. Bd. II: Mesostigmata I. Leipzig: 179 – 450
- WOMERSLEY, H. (1956): On some new Acarina-Mesostigmata from Australia, New Zealand and New Guinea. – Journ. Linn. Soc. Zool. **42**: 505 – 599

Manuskriptannahme: 4 November 2005

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. habil. Wolfgang Karg
Hohe Kiefer 152
14532 Kleinmachnow, Germany