

---

**Die oviparen Peripatopsidae Tasmaniens  
(Onychophora): Revision von *Ooperipatellus* und  
Bemerkungen zur Phylogenie**

---

DISSERTATION

zur Erlangung des naturwissenschaftlichen Doktorgrades  
des Departments Biologie  
der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften  
an der Universität Hamburg

vorgelegt von

**Claudia Brockmann**

Hamburg, 2007

### **Disclaimer**

According to IRZN Article 8.3 all new names and nomenclatural acts  
in this work are disclaimed for nomenclatural purposes

### **Hinweis auf Nicht-Anerkennung**

Nach Artikel 8.3 der Internationalen Regeln für die Zoologische Nomenklatur (IRZN)  
haben alle in dieser Arbeit genannten Namen und nomenklaturischen Handlungen  
keine Bedeutung für nomenklaturische Belange  
und sind somit nomenklaturisch nicht verfügbar

Genehmigt vom Department Biologie  
der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften  
an der Universität Hamburg  
auf Antrag von Frau Professor Dr. H. RUHBERG  
Weiterer Gutachter der Dissertation:  
Herr Professor Dr. M. DZWILLO  
Tag der Disputation: 29. Juni 2007

Hamburg, den 15. Juni 2007



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'R. Lieberei'.

Professor Dr. Reinhard Lieberei  
Leiter des Departments Biologie

# Inhalt

<b>1 Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Tasmanien – Geomorphologie, Klima und Biogeographie</b> .....	<b>7</b>
<b>3 Material und Methoden</b> .....	<b>10</b>
3.1 Untersuchtes Material .....	10
3.2 Sammlung, Kultur und Konservierung der Tiere .....	11
3.3 Merkmalerfassung: Präparationen, Mikroskopie, Rasterelektronenmikroskopie .....	12
3.4 Statistische Analyse .....	13
3.5 Graphische Darstellung der quantitativen Merkmale .....	14
3.6 Definition der Taxa, Artbeschreibungen, Bestimmungsschlüssel .....	15
3.7 Phylogenetische Bewertung und computerkladistische Analyse .....	16
<b>4 Ergebnisse</b> .....	<b>17</b>
4.1 Erläuterung der Merkmale .....	18
4.1.1 Taxonomisch relevante Merkmale .....	18
4.1.2 Weitere Merkmale .....	65
4.2 Bestimmungsschlüssel der Peripatopsidae-Arten Tasmaniens .....	77
4.3 Taxonomie .....	82
<i>Ooperipatellus</i> Ruhberg 1985 .....	82
<i>O. boydensis</i> sp. nov. ....	86
<i>O. conupapillosus</i> sp. nov. ....	94
<i>O. cryptus</i> Jackson & Taylor, 1995 .....	103
<i>O. depressus</i> sp. nov. ....	114
<i>O. gogensis</i> sp. nov. ....	120
<i>O. magnus</i> sp. nov. ....	129
<i>O. mesibovi</i> sp. nov. ....	138
<i>O. multipapillosus</i> sp. nov. ....	146
<i>O. rhombosquamosus</i> sp. nov. ....	155
<i>O. tenebrosus</i> sp. nov. ....	166

<i>O. tenuisquamosus</i> sp. nov. ....	176
<i>Magnopapillus</i> gen. nov. ....	183
<i>M. decoratus</i> (Baehr, 1977) ....	188
<i>Asymmetrellus</i> gen. nov. ....	205
<i>A. brevis</i> gen. et sp. nov. ....	209
<i>A. brevisaetosus</i> gen. et sp. nov. ....	221
<i>A. isocrurus</i> gen. et sp. nov. ....	227
<i>A. oligocrurus</i> gen. et sp. nov. ....	235
<i>A. oriensis</i> gen. et sp. nov. ....	245
<i>A. triangulus</i> gen. et sp. nov. ....	251
<i>A. urbanus</i> gen. et sp. nov. ....	260
<i>A. waddamana</i> gen. et sp. nov. ....	269
4.4 Phylogenetische Analyse .....	281
4.5 Phänetisch-kladistische Analyse .....	302
4.5.1 Phänetisch-kladistische Analyse der qualitativen Merkmale .....	302
4.5.2 Phänetisch-kladistische Analyse der quantitativen und qualitativen Merkmale .....	306
<b>5 Diskussion .....</b>	<b>311</b>
5.1 Bemerkungen zur Taxonomie .....	311
5.1.1 Bewertung der Merkmale .....	321
5.2 Anmerkungen zur Biogeographie und Ökologie .....	330
5.3 Phylogenetische Betrachtungen .....	341
5.3.1 Vergleichende Bewertung der phylogenetischen und phänetisch- kladistischen Stammbaum-Rekonstruktion .....	341
5.3.2 Bewertung des phylogenetischen Stammbaums .....	343
5.4 Reproduktionsmodi innerhalb der Onychophora .....	345
5.5 Schlussbemerkung und Ausblick.....	350
<b>6 Zusammenfassung .....</b>	<b>352</b>
<b>7 Danksagung .....</b>	<b>354</b>
<b>8 Literaturverzeichnis .....</b>	<b>356</b>

<b>9</b>	<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>370</b>
<b>10</b>	<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>384</b>
<b>Anhang</b>	<b>.....</b>	<b>385</b>
Anhang 1:	Anzahl und Fundorte der in Tasmanien und Victoria gesammelten Tiere .....	385
Anhang 2:	Datenmatrix der phylogenetischen Analyse .....	387
Anhang 3:	Mittelwerte der metrischen Merkmale .....	391

## 1 Einleitung

Onychophoren (Krallenträger, Stummelfüßer) sind eine phylogenetisch und zoogeographisch bedeutende Gruppe terrestrischer Organismen, die sich seit über 500 Millionen Jahren nur wenig verändert haben und daher auch als „lebende Fossilien“ bezeichnet werden (Ruhberg 2007). Sie sind mit einer dehnungsfähigen Cuticula aus  $\alpha$ -Chitin und Protein ausgestattet und kommen in Bodenhabitaten mit hoher Luftfeuchtigkeit vor (Ruhberg 2007). Die nachtaktiven Tiere haben eine carnivore Ernährungsweise.

Das erste Exemplar eines Onychophoren wurde 1760 vermutlich von Sloane gefunden (Ruhberg 1985). Mit der Bezeichnung *Nereis pedata* wurde es den Anneliden zugeordnet. Erst 1893 beschrieb Pollard dieses Tier als *Peripatus dominicae*. Mit der ersten wissenschaftlichen Beschreibung eines Vertreters der Onychophoren durch Guilding (1826) wurde der Gattungsname *Peripatus* eingeführt. Guilding ordnete das als *Peripatus juliformis* beschriebene Tier allerdings aufgrund der „schneckenartigen Fühler“ den Mollusken zu und errichtete für diese Art die eigene Unterabteilung Polypoda. Die systematische Einordnung der Onychophoren wechselte auch im weiteren Verlauf beträchtlich. Neben den oben erwähnten Taxa wurden sie auch für Raupen (Ward 1897) oder Plathelminthen (Schneider 1864 zit. in Ruhberg 1985) gehalten. Überwiegend wurden sie aber als „Bindeglied“ zwischen Anneliden und Arthropoden angesehen (Gervais 1836, Wiegmann 1837). De Blainville (1840) errichtete für *Peripatus* die eigene Klasse Malacopoda, die er ebenfalls zwischen Annelida und Arthropoda einordnete. Der heute verwendete Terminus Onychophora wurde von Grube (1853) eingeführt. Die weitere Erforschungsgeschichte der Onychophora wird ausführlich in Ruhberg (1985) beschrieben.

Zahlreiche Autapomorphien begründen die Monophylie der Vertreter dieses Taxons. Die systematische Kategorisierung der Onychophoren variiert von einer Einordnung als Klasse (Ludwig 1886, Lankester 1904, Alexander 1979, Hou & Bergström, 1995) bis zu einer Einstufung als Stamm (Lauterbach 1980, Moritz 1982, Nielsen 2001). Hou und Bergström (1995) schließen in der Klasse Onychophora alle rezenten Onychophoren-Arten und die einzige terrestrische fossile Art *Helenodora inopinata* Thompson & Jones, 1980 ein, während sie für die Mehrzahl der marinen fossilen

Formen die Klasse Xenusia errichten. Gegenüber der Anwendung einer klassisch kategorisierten Linnéschen Systematik, finden sich in neueren Arbeiten und zoologischen Lehrbüchern Darstellungen von Systemen unter Weglassung von Kategorien, die erst eine konsequent phylogenetische Systematisierung ermöglichen (z. B. Weygoldt 1996, Ax 1999).

Neben der systematischen Einordnung sind auch die Verwandtschaftsverhältnisse der Onychophoren in der Vergangenheit kontrovers diskutiert worden. So wurden Onychophoren mit den Tardigrada und Pentastomida in einem Taxon „Oncopoda“, Weber 1954 oder „Pararthropoda“, Vandel 1949 zusammengefasst. Untersuchungen zur Struktur und Entwicklung der Spermien der Pentastomiden belegen allerdings eine Zugehörigkeit dieser Gruppe zu den Crustacea, wo sie das Adelphotaxon der Karpfenläuse (Branchiura) bilden (Wingstrand 1972, Storch & Jamieson 1992, Ax 1999). Auch molekulare Untersuchungen an 18S rRNA Nucleotidsequenzen unterstützen in hohem Maße diese Zuordnung (Abele et al. 1989). Ein Schwestergruppenverhältnis von Onychophora und Tardigrada (die so genannten Proarthropoda) lässt sich gegenwärtig nicht belegen (Ruhberg 2007, Ax 1999). Das von Manton (1977) aufgestellte hypothetische Taxon „Uniramia“ aus Onychophora, Myriapoda und Insekten konnte ebenfalls nicht durch Synapomorphien begründet werden und wurde daher abgelehnt (Lauterbach 1980, Ruhberg 1985, Kukulová-Peck 1992, Wägele 1993). Ultrastrukturelle Ähnlichkeiten der Spermien von Onychophoren und euclitellaten Anneliden führten zu der Annahme, dass Onychophoren näher mit Anneliden als mit Arthropoden verwandt seien (Jamieson 1986). Nielsen (2001) fasst die Euarthropoda, Onychophora und Tardigrada als Panarthropoda zusammen (mit den Tardigrada als Schwestergruppe der Euarthropoda). Die Monophylie dieser Gruppe wird durch morphologische (Nielsen 1998, 2001), kladistische (Schram 1991, Nielsen et al. 1996) und molekulare Analysen (Ballard et al. 1992, Giribet et al. 1996) unterstützt. Die systematische Stellung der Panarthropoda wird derzeit kontrovers diskutiert (z. B. Schmidt-Rhaesa et al. 1998, Wägele et al. 1999, Wägele & Misof 2001, Zrzavý 2001, Nielsen 2003, Schmidt-Rhaesa 2004). Nach dem traditionellen Articulata-Konzept, wie es in den meisten Lehrbüchern zu finden ist, werden die Panarthropoda mit den Annelida als Schwestergruppe zusammengefasst (Hennig 1986, Brusca & Brusca 1990, Ruppert & Barnes 1994, Nielsen 1998, Ax 1999 Nielsen 2001, Westheide & Rieger 2007). Die

konkurrierende Ecdysozoa-Hypothese wurde auf der Basis einer 18S rRNA Genanalyse definiert, die ein Monophylum aus Panarthropoda und Cycloneuralia (Nematoda, Nematomorpha, Priapulida, Kinorhyncha, Loricifera) unterstützt (Aguinaldo et al. 1997). Seitdem wurden weitere genetische (u. a. McHugh 1997, De Rosa et al. 1999, Regier & Shultz 2001) und immuncytochemische (Haase 2001) Belege für diese Hypothese gefunden. Das Taxon Ecdysozoa umfasst alle sich häutenden wirbellosen Tiere (Ecdysis = Häutung). Die zur Begründung der Ecdysozoa herangezogenen morphologischen Merkmale sind allerdings nicht unumstritten (Wägele et al. 1999, Pilato et al. 2005).

Die Onychophoren umfassen zwei Familien, die circumäquatorial verbreiteten Peripatidae Evans, 1901 und die Peripatopsidae Bouvier, 1907, die überwiegend an den Südspitzen der Kontinente vorkommen. Das Verbreitungsbild der rezenten Peripatopsidae deutet auf eine ehemalige Gondwana-Verbreitung hin (Ruhberg 2007). Während die Peripatidae vivipar sind, kommen bei den Peripatopsidae ovipare und ovovivipare Reproduktionsmodi vor (Campiglia & Walker 1995).

Trotz der wissenschaftlichen Bedeutung der Onychophoren, ist die taxonomische Erfassung dieser Gruppe, besonders auf dem Art-Niveau, insgesamt nicht zufrieden stellend (Baehr 1977, Ruhberg 1992, Reid 1996). Dieses ist durch den Mangel an morphologischen Unterscheidungskriterien dieser äußerlich ähnlichen Tiere bedingt, was sich auch in der umgangssprachlichen Verwendung des Gattungsnamens „*Peripatus*“ für alle Vertreter der Onychophoren ausdrückt. Daneben ist Museumsmaterial oftmals alt und schlecht erhalten und Typusmaterial häufig nicht mehr nachweisbar (Ruhberg 1992). Insbesondere die Onychophoren-Fauna Tasmaniens ist bislang nur unzureichend erfasst und ihre taxonomische Bearbeitung gilt als besonders schwierig (Ruhberg & Mesibov 1996). Erschwerend kommt hinzu, dass die Vertreter der Onychophoren zumeist selten sind und verborgen leben. Die längerfristige Kultur dieser Tiere ist schwierig und eine stabile Zucht über mehrere Generationen ist bis jetzt bei oviparen Onychophoren nicht geglückt (Dendy 1894, 1902, Brockmann & Ruhberg 1999).

Das Vorkommen von Onychophoren in Tasmanien wurde erstmals 1890 von Fletcher dokumentiert. Er beschrieb ein Exemplar mit 15 Beinpaaren aus dem Macleay



Museum, Sydney als ausgeblieben und bezeichnete es als „*Peripatus Leuckarti*“. Dieses Tier ist heute in der Sammlung des Museums jedoch nicht mehr nachweisbar und weitere Angaben zur Herkunft, Morphologie und zum Geschlecht fehlen (Ruhberg & Mesibov 1996). Exemplare mit 14 Beinpaaren wurden von Spencer bei Dee Bridge in Süd-Zentraltasmanien gesammelt und als „*Peripatus insignis*“ beschrieben (Spencer 1895), ein Name, den Dendy (1890) bereits einer oviparen Onychophoren-Art, mit ebenfalls 14 Beinpaaren, von Mt. Macedon, Victoria zugewiesen hatte. Die Gattungsbezeichnung *Ooperipatus* wurde 1900 von Dendy eingeführt und schloss alle oviparen australischen Onychophoren mit 14 oder 15 Beinpaaren ein. Die Synonymisierung von *Ooperipatus insignis* von Mt. Macedon mit dem von Spencer beschriebenen *Peripatus insignis* von Tasmanien (Dendy 1902), ist jedoch nach heutigem Kenntnisstand nicht haltbar (Reid 1996, Ruhberg & Mesibov 1996). Die oviparen Onychophoren-Arten Tasmaniens haben 14 Beinpaare, während alle ovoviviparen Formen Tasmaniens 15 Beinpaare aufweisen.

V. van der Lande fand 1977 auf einer Sammelreise im Westen Tasmaniens eine Form mit 15 Beinpaaren, die offensichtlich nicht *Ooperipatus insignis* zuzuordnen war (Ruhberg & Mesibov 1996). Ihre Anfrage nach weiterem Material bei J. Hickman von der Universität Tasmaniens regte dortige Zoologen zu weiterer Suche nach Onychophoren an. Doch noch bis 1985 lag nur unzureichendes Material vor. Ruhberg (1985) konnte im Rahmen ihrer Dissertation lediglich 18 schlecht erhaltene Tiere aus Tasmanien untersuchen. Tait und Briscoe unternahmen 1985 und 1987 Sammelreisen in Tasmanien und untersuchten das Material mit enzymelektrophoretischen Methoden (Tait & Briscoe in Smith & Gilfedder 1993). Zahlreiche Onychophoren wurden von Mesibov gesammelt, der erstmalig auch intensive Feldarbeiten zu Fragen des Naturschutzes und der Biogeographie tasmanischer Onychophoren durchführte (Mesibov 1987, 1988, 1990, 1991a, 1991b, 1994, 1998). Ruhberg unternahm drei Forschungsreisen nach Tasmanien (1989, 1991, 1993) und sammelte gemeinsam mit Mesibov weitere Onychophoren, die sie erstmals auch unter Laborbedingungen hielt (Ruhberg 1995).

Heute sind vier ovovivipare Onychophoren-Arten Tasmaniens bekannt: *Tasmanipatus barretti* und *T. anophthalmus* aus Nordosttasmanien (Ruhberg et al. 1991), sowie zwei weitere Arten aus dem Südwesten Tasmaniens („*Tasmania 1*“ und

„Tasmania 2“ sensu Reid 1996), die derzeit von Ruhberg beschrieben werden. Letztere wurden ehemals als konspezifisch mit *Euperipatoides leuckarti* (Sänger, 1869) aus New South Wales eingestuft (Ruhberg 1985), allerdings konnte später belegt werden, dass *E. leuckarti* in Tasmanien nicht vorkommt (Ruhberg & Mesibov 1996). Im Rahmen einer Revision der Peripatopsidae wurde die Gattung *Ooperipatellus* für alle oviparen Peripatopsidae mit 14 Beinpaaren eingeführt (Ruhberg 1985). Der Gattungsname *Ooperipatus* Dendy, 1900 wurde für *Ooperipatus oviparus* (Dendy, 1895), einer Form mit 15 Beinpaaren aus Victoria, beibehalten (Ruhberg 1985). Heute sind 10 weitere australische Arten der Gattung *Ooperipatus* bekannt (Reid 1996, 2000b).

Baehr beschrieb 1977 die neue ovipare Onychophoren-Art *Ooperipatellus decoratus* aus dem Nordwesten Tasmaniens (Locus typicus: Dip River Falls). Eine zweite eierlegende Peripatopsiden-Art, *Ooperipatellus cryptus*, wurde 1995 von Jackson und Taylor benannt. Insgesamt gilt jedoch die Artidentifikation innerhalb der oviparen Onychophoren als schwierig (Ruhberg & Mesibov 1996). Dies ist besonders bei den tasmanischen Formen der Fall, da geeignete komplizierte Merkmale, wie z. B. Kopforgane fehlen (Ruhberg 1995, Ruhberg & Mesibov 1996). Diese sind bei allen oviparen und bei einer Reihe ovoviviparer Arten des australischen Festlandes ausgebildet (Reid 1996). Eine Reihe ähnlicher Arten der Gattung *Ooperipatellus* aus Australien und Neuseeland wurde daher bislang im so genannten *Ooperipatellus* „*insignis*“ sensu lato-Komplex zusammengefasst (Ruhberg 1985). Ruhberg (1995) konnte nach Untersuchung morphologischer Kriterien zeigen, dass es sich hierbei in Tasmanien um einen Komplex aus insgesamt 11 endemischen Taxa handelt. Neben den beschriebenen Arten *O. decoratus* und *O. cryptus* differenziert Ruhberg (1995) acht neue Arten und eine neue Gattung. Ruhberg und Mesibov (1996) führen eine Reihe zur Artdiagnose geeigneter Kriterien für *Ooperipatellus* an, die neben der inneren und äußeren Anatomie auch histologische und ultrastrukturelle Aspekte umfassen. Auch die Verwendung biochemischer, ethologischer und biogeographischer Merkmale wird diskutiert (Ruhberg & Mesibov 1996). Die Autoren folgern in dieser Arbeit, dass in Tasmanien mindestens fünf ovipare Onychophoren-Arten vorkommen (Ruhberg & Mesibov 1996). Allerdings liegen für Tasmanien, neben den erwähnten *Ooperipatellus*-Arten bislang keine weiteren Artbeschreibungen vor. Auch zwei neuseeländische Arten, *O. viridimaculatus* und *O.*

*nanus*, werden zum *Ooperipatellus* „*insignis*“ sensu lato-Komplex gestellt (Ruhberg 1995). Da *O. nanus* lediglich 13 Beinpaare, sowie eine abweichende Anzahl an Cruralpapillen aufweist, schlägt Ruhberg (1995) die Einordnung dieser Art in eine neue Gattung vor, die sie derzeit beschreibt. *Ooperipatellus insignis* s. str. (Dendy, 1890) ist nach derzeitiger Auffassung auf den Locus typicus, Mt. Macedon, Victoria beschränkt (Ruhberg 1995, Reid 1996).

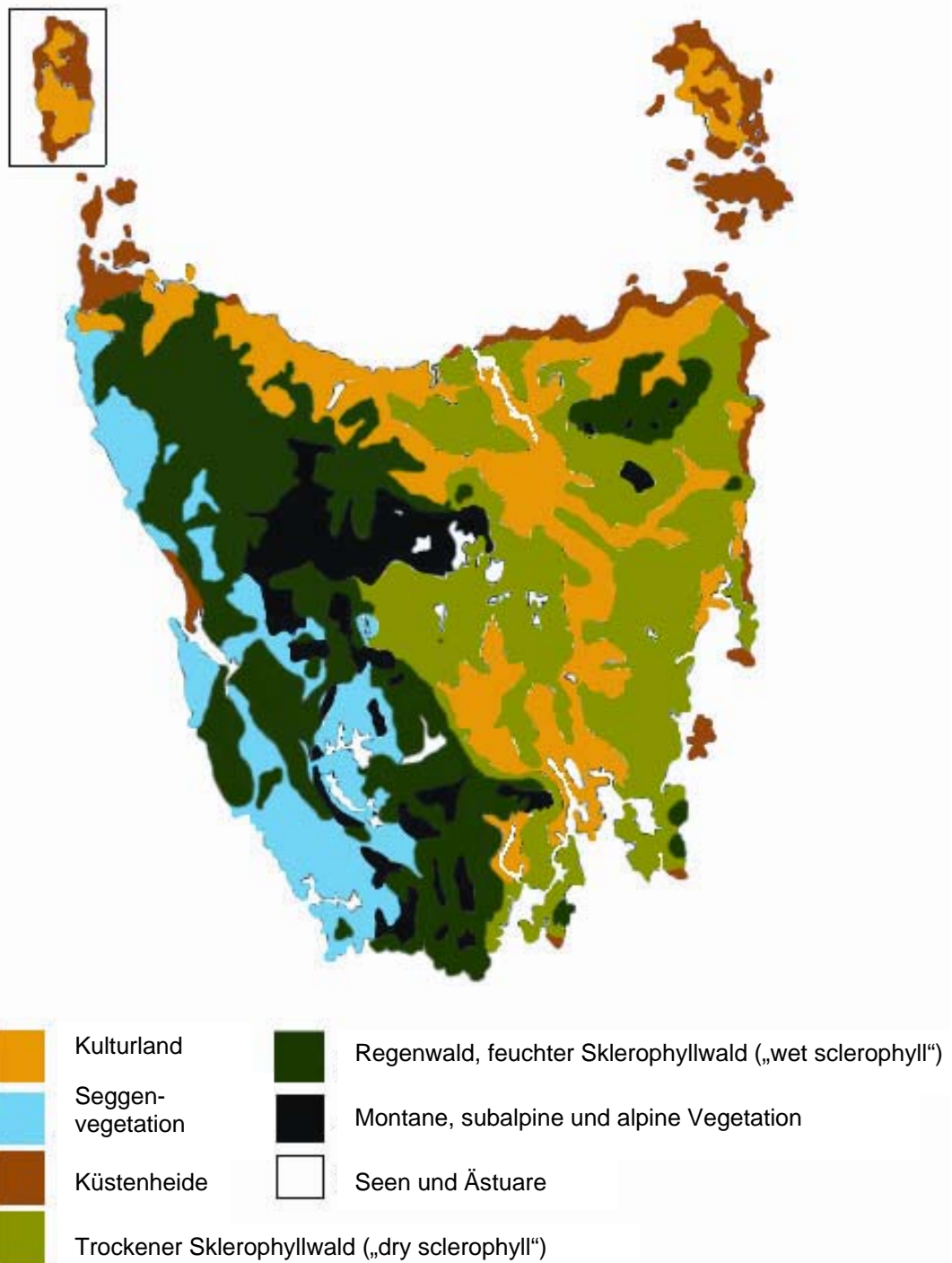
Die somit verfügbaren umfangreichen Materialsammlungen ermöglichen nunmehr eine taxonomische Bearbeitung der tasmanischen Onychophoren auf breiter Basis. Zusätzlich konnte durch eigene Aufsammlungen im Rahmen eines Forschungsaufenthaltes in Tasmanien weiteres Material beigesteuert werden. Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist die taxonomische Aufarbeitung des *Ooperipatellus* „*insignis*“ s. l.-Artenkomplexes aus Tasmanien auf der Basis einer detaillierten Analyse morphologischer Merkmale. Hierbei sollen qualitative und quantitative Merkmale der äußeren Morphologie und der Anatomie berücksichtigt werden. Die Merkmale werden unter Anwendung der Stereomikroskopie und der Rasterelektronenmikroskopie erfasst. Die Arten *Ooperipatellus decoratus* und *O. cryptus* werden unter Einbeziehung zahlreicher neuer morphologischer und morphometrischer Merkmale erweitert beschrieben. Für *O. cryptus* wird ein Lectotypus festgelegt. Ein weiteres Ziel dieser Arbeit ist die Erstellung eines Bestimmungsschlüssels für die Onychophoren-Fauna Tasmaniens. Auf Basis der beschriebenen Merkmalszustände erfolgt eine phylogenetische Analyse sensu Hennig (1966) und eine phänetisch-kladistische Analyse mit dem Computerprogramm PAUP.

## **2 Tasmanien – Geomorphologie, Klima und Biogeographie**

Die Insel Tasmanien liegt südöstlich des australischen Festlandes und ist mit einer Fläche von etwa 65.000 km<sup>2</sup> der kleinste Bundesstaat Australiens, zu dem auch weitere kleinere Inseln gehören (Baehr 1976). Tasmanien ist vom australischen Festland durch die 240 km breite Bass-Straße getrennt. In Nord-Südrichtung beträgt die maximale Ausdehnung Tasmaniens 296 km, an breiter Stelle beträgt die Entfernung von der West- zur Ostküste 315 km. Bedingt durch die geographische Lage zwischen 40° bis 44° südlicher Breite und die Exposition zum südlichen Ozean unterscheidet sich das Klima Tasmaniens vom australischen Festland. Es ist im Vergleich zum Festland kälter und feuchter und ist als gemäßigt-ozeanisch einzustufen (Bureau of Meteorology). Es treten vier ausgeprägte Jahreszeiten auf. Die durchschnittliche Temperatur im Sommer liegt in Hobart bei 21 bis 22°C, im Winter werden 10 bis 12°C erreicht (Bureau of Meteorology). Im Hochland kommen im Winter Temperaturen von bis zu -10°C vor (Bureau of Meteorology). Sowohl im Sommer als auch im Winter können plötzliche Kälteeinbrüche auftreten. Der größte Teil Tasmaniens wird vom mächtigen Zentralmassiv dominiert, das die Insel in zwei grundsätzliche Klimatypen teilt: den feuchten Westen mit Niederschlagsmengen bis zu 3600 mm/Jahr und einer mittleren Jahrestemperatur von 10 bis 12°C in niedrigen Lagen, sowie den gemäßigten bis trockenen Osten mit Niederschlagsmengen bis unter 500 mm/Jahr und einer mittleren Jahrestemperatur von 12 bis >14°C in niedrigen Lagen (Langford 1965). In Lagen über 800 m Höhe können in ganz Tasmanien mittlere Jahrestemperaturen von unter 6°C auftreten (Langford 1965). Dieser Wettereinfluss wird durch die vorherrschenden Westwinde geprägt. Auf die Westabdachung der tasmanischen Zentralgebirge prallen kaltfeuchte Luftmassen und regnen sich dort ab. Dadurch wird in diesen Gebieten das ausgedehnte Wachstum von temperiertem Regenwald gefördert. Im trockeneren Osten Tasmaniens kommen hingegen in manchen Jahren Dürreperioden vor. Die Vegetation unterscheidet sich hier deutlich von derjenigen des Westens und wird von Eukalyptus-Bäumen und anderen Hartlaubgewächsen dominiert (Cameron 1994). Die heute in Tasmanien sehr kleinräumig auftretenden Vegetationseinheiten sind als Ergebnis von klimatischen Veränderungen im Quartär, sowie des klimatischen Unterschiedes zwischen dem Westen und Osten Tasmaniens und kleinräumig wechselnden, geologischen und geographischen Bedingungen zu verstehen. So werden heute in Tasmanien im wesentlichen folgende Vegetationseinheiten (Abb. 1)

unterschieden: (1) gemäßigter Regenwald, (2) feuchte Hartlaubwälder (wet sclerophyll forest), (3) trockene Hartlaubwälder (dry sclerophyll forest), (4) küstennahe Heiden, (5) Seggenvegetation und (6) montane, subalpine und alpine Vegetation (Cameron 1994).

Bis vor ca. 55 Millionen Jahren war Australien mit der Antarktis verbunden (Darlington 1969, Scanlon et al. 1990). Nachfolgend begann sich die Wasserfläche zwischen den beiden Kontinenten zu bilden und erst seit ca. 38 Millionen Jahren hat sich die Verbindung zwischen den Kontinentalschollen endgültig gelöst (Kemp 1981). Die Entstehung der Bass-Straße reicht bis ins Miozän (vor ca. 25 Millionen Jahren) zurück (Scanlon et al. 1990). Im Tertiär und Quartär kam es mehrfach zu einem Anheben und Absinken der Kontinentalschollen um Australien, einhergehend mit Meeresspiegel-Schwankungen mit einem Höhenunterschied von bis zu 200 m (Scanlon et al. 1990). Diese Vorgänge bewirkten ein wiederholtes Öffnen und Schließen der Bass-Straße. Die letzte Öffnung der Bass-Straße und damit die endgültige Isolation Tasmaniens vom australischen Festland erfolgten vor ca. 12.000–13.500 Jahren (Baehr 1976). Das Auftreten mehrerer Eiszeiten in Tasmanien und die wiederholten Perioden der Isolation vom Festland begünstigten die Entstehung zahlreicher Pflanzen- und Tierarten, die endemisch für Tasmanien sind (Ruhberg & Mesibov 1996). Die Flora und Fauna Tasmaniens zeigt zwei Komponenten: Zum einen finden sich australische Formen, die Tasmanien mit dem Südosten des australischen Festlandes teilt (Cameron 1994), zum anderen gibt es antarktische oder südozeanische Elemente, die eine enge Verbindung zu Südamerika und Neuseeland zeigen und auf den ehemaligen Südkontinent Gondwana hinweisen (Cameron 1994). Die Trennung Australiens von Neuseeland fand vor etwa 80 bis 90 Mio. Jahren statt (Stevens 1985). Diamond (1990) datiert diesen Prozess sogar auf 100 Mio. Jahre. Nach der aktuell diskutierten „Oligocene drowning Hypothese“ (Cooper & Cooper 1995) ist die rezente Flora und Fauna Neuseelands jedoch das Ergebnis einer relativ jungen Besiedlung nach einer vollständigen Überflutung Neuseelands während des Oligozäns (Landis et al. 2006, Trewick et al. 2007).



**Abb. 1 Verbreitung der Vegetationsformen in Tasmanien.**  
Verändert nach Cameron (1994).

### 3 Material und Methoden

#### 3.1 Untersucht Material

Untersucht wurden Museumsmaterial und in Tasmanien selbst gesammelte Tiere. Die eigenen Aufsammlungen erfolgten im Rahmen eines sechsmonatigen, DFG-geförderten Forschungsaufenthaltes (DFG Ru 358/2-5) von Oktober 1996 bis März 1997. Die Sammlungsdaten werden bei den entsprechenden Artbeschreibungen aufgeführt. Eine Aufstellung des selbst gesammelten Materials erfolgt in Anhang 1. Diese Arbeit basiert hauptsächlich auf der Auswertung von konserviertem Material. Daneben werden auch Daten aus der Kultur lebender Tiere (s. 3.2), sowie aus der Feldbeobachtung einbezogen.

Für die Artbeschreibungen wurden nur Tiere berücksichtigt, die eindeutig einer Art zugeordnet werden konnten. Schlecht erhaltenes Material oder Weibchen sympatrisch vorkommender, äußerlich ähnlicher Arten wurden ausgeschlossen. Tiere von Fundorten, an denen ausschließlich Weibchen und/oder Juvenile, jedoch keine Männchen gefunden wurden, sind ebenfalls nicht für die taxonomische Auswertung verwendet worden. Lediglich adulte Männchen und sympatrisch vorkommende adulte Weibchen, bei denen eine eindeutige Artzuordnung möglich war, wurden in den Artbeschreibungen berücksichtigt. In Bezug auf die Körpergröße werden juvenile Tiere hier definiert als maximal halb so lang wie die jeweils größten Individuen innerhalb eines Geschlechts einer Art.

Das Museumsmaterial stammt zum größten Teil aus dem Queen Victoria Museum & Art Gallery (QVM), Launceston, Australien. Weiteres Material wurde aus folgenden Museen bezogen; die im Text verwendeten Abkürzungen sind vorangestellt:

AM	Australian Museum, Sydney, Australien
CSIRO	Commonwealth Scientific & Industrial Research Organisation, Division of Entomology, Canberra, Australien
MAN	The Manchester Museum, Manchester, England
TMAG	Tasmanian Museum and Art Gallery, Hobart, Australien
UQIC	Entomological Department, University of Queensland, Australien

### 3.2 Sammlung, Kultur und Konservierung der Tiere

Die Tiere wurden überwiegend in umgefallenen, verrottenden Baumstämmen gefunden. Die Rinde dieser Stämme wurde mit einem Austernmesser oder einer kleinen Schaufel aufgebrochen und die Bereiche unter der Rinde und das Holzsubstrat bis zur Erdoberfläche hin durchsucht. Daneben wurden Tiere unter Moos, unter freiliegenden größeren Rinden- oder Holzstücken, in verrottenden Baumstümpfen und in Laubstreu gefunden. An den Fundorten wurde jeweils die Substrat- und die Außentemperatur gemessen; die Werte sind in den Artbeschreibungen angegeben. Die Tiere wurden per Hand gesammelt und das Geschlecht erfasst. Ebenso wurde bestimmt, ob es sich um adulte oder juvenile Tiere handelt. Die Haltung unter Laborbedingungen erfolgte während des Tasmanien-Aufenthaltes im Queen Victoria Museum & Art Gallery (Launceston), anschließend im Biozentrum Grindel und Zoologischen Museum der Universität Hamburg. Die Tiere wurden nach Fundorten getrennt in belüfteten Plastikboxen auf feuchtem, leicht angedrückten Torf und Moos, sowie unter feuchten Tüchern bei 16°C bis 20°C, wenn möglich, in Gruppen gehalten. Die Größe der Plastikboxen richtete sich nach der Anzahl und Größe der Onychophoren: neben runden Gefäßen mit 8 cm Durchmesser und 5,5 cm Höhe, wurden Boxen mit den Maßen L 10,5 x B 10,5 x H 7,0 cm und Boxen mit L 22 x B 10,5 x H 7,0 cm verwendet. Wöchentlich (bis zweiwöchentlich) erfolgte eine Fütterung mit zuvor getöteten Heimchen (*Gryllus domesticus*). Einzelfunde wurden nach Erfassung von Geschlecht und Alter nach kurzer Kultur mit Ethylacetat getötet und in 70% Ethanol konserviert. In der Regel wurden jedoch mehrere Tiere pro Art gefunden. Diese wurden längerfristig in Kultur gehalten, um Eiablagen und gegebenenfalls Reproduktionsverhalten zu dokumentieren. Auch von diesen Gruppen wurden Tiere für die taxonomische Untersuchung, wie beschrieben, getötet und konserviert. In Kultur gestorbene Tiere wurden direkt in 70% Ethanol überführt. Um eine spätere histologische Aufarbeitung zu ermöglichen, wurde ein Teil des Lebendmaterials wie folgt fixiert:

- Tötung mit Ethylacetat, Fixierung in Bouin, Überführung in 70% Ethanol,
- Tötung mit Ethylacetat, Fixierung in 4% Formaldehyd oder 5% Confix (Formalin), Überführung in 70% Ethanol,
- Tötung mit Ethylacetat, Fixierung in 2,5% Glutaraldehyd in 0,05 m Phosphatpuffer (für eine spätere ultrastrukturelle Aufarbeitung).



Weiterhin wurden von einigen Weibchen und Männchen von jedem Fundort Beine für spätere molekularbiologische Analysen in 100% Ethanol überführt. Diese Tiere wurden anschließend in 70 % Ethanol konserviert.

### **3.3 Merkmalerfassung: Präparationen, Mikroskopie, Rasterelektronenmikroskopie**

Externe morphologische Merkmale und anatomische Merkmale wurden unter Bedeckung der Tiere mit 70% Ethanol mit einem Wild M5A Stereomikroskop untersucht und zeichnerisch (Wild Zeichenspiegel) sowie fotografisch (Olympus Stereomikroskop SZH 10 mit Fotoautomatik) dokumentiert. Eine Beschreibung der untersuchten Merkmale erfolgt in Kapitel 4.1.

Die Körperfärbung wurde anhand von Alkoholmaterial oder Lebendmaterial beschrieben. Externe Strukturmerkmale wurden rasterelektronenmikroskopisch untersucht. Präparierte Körperteile wurden über eine aufsteigende Acetonreihe entwässert, critical point getrocknet und nach dem Aufbringen auf entsprechende Träger mit Gold bedampft. Die Untersuchung der Objekte erfolgte an einem Camscan DV4 oder an einem Leo 1525 (Gemini).

Zur Erfassung der Anatomie wurde das Integument meist durch einen ventromedianen, selten durch einen dorsomedianen, Längsschnitt eröffnet und mit Minutiennadeln seitlich auf einer Wachs-Petrischale befestigt. Der Längsschnitt erfolgte vom Anus bis 2/3 der Körperlänge nach anterior oder bis zum Mund. Nach Entfernung oder seitlicher Verlagerung des Darms wurde der Verlauf der inneren Organe untersucht. Hierbei wurden die Genitaltrakte beider Geschlechter besonders berücksichtigt. Vor allem die Darstellung der Cruraldrüsen und der akzessorischen Genitaldrüsen der Männchen, sowie die Untersuchung der Receptacula seminis und „additional pouches“ des weiblichen Genitaltraktes erforderten aufwendige Mikropräparationen.

Neben bekannten, wurde hier eine Reihe neuer Merkmale erstmals für die Untersuchung herangezogen (siehe Kapitel 4.1).

### 3.4 Statistische Analyse

Neben qualitativen (nominalen) Merkmalen wurden auch morphometrisch stetige (Messgrößen, z. B. Körperlänge) und metrisch diskrete Merkmale (Zählgrößen, z. B. Anzahl der Längsschuppen der Hauptpapillen) untersucht. Quantitativen Merkmalen wurde ein taxonomischer Wert zugesprochen, wenn bei Anwendung statistischer Tests signifikante Unterschiede zwischen Populationen gezeigt werden konnten. Das Vorliegen von Merkmalskorrelationen mit der Körpergröße wurde, wo erforderlich, mit dem Pearson-Produktmoment-Korrelationstest überprüft. Bei vorhandenen Korrelationen wurden Indizes gebildet (Merkmal/Körpergröße) und diese auf interspezifisch signifikante Unterschiede getestet.

Pro Art wurde, wo möglich, mindestens ein statistisch erforderliches Minimum ( $n = 6$ ) an quantitativen Merkmalswerten an verschiedenen Individuen erfasst. Bei wenigen Merkmalen war dies jedoch nicht möglich. So waren z. B. einige rasterelektronenmikroskopische (REM) Untersuchungen nur an einem Individuum pro Art möglich, wenn nur ein Individuum oder sehr wenig Material vorlag. In diesen Fällen wurden die vorliegenden Einzelwerte von Individuen verschiedener Arten in zwei Klassen kleinerer und größerer Werte eingeteilt und diese auf signifikante Unterschiede hin überprüft.

Signifikanzprüfungen im Artenvergleich (Vergleich mehrerer Stichproben) erfolgten bei normal verteilten Daten mittels einfacher Varianzanalyse (F-Test, One Way Anova). Bei signifikanten Befunden wurde durch einen multiplen paarweisen Vergleich der Mittelwerte mit dem Tukey Test ermittelt, zwischen welchen Arten signifikante Unterschiede vorliegen. Bei nicht normal verteilten Daten erfolgte die Signifikanzprüfung mittels Kruskal-Wallis Test (H-Test, Kruskal-Wallis One Way Anova on Ranks) und der paarweise Vergleich der Mittelwerte mit dem Dunn's Test.

Ein Vergleich zweier Stichproben erfolgte mittels t-Test bei normal verteilten Daten, bzw. mit dem Mann-Whitney U-Test bei nicht normal verteilten Daten.

Wahrscheinlichkeitswerte von  $P < 0,05$  wurden als statistisch signifikant betrachtet. Für die statistische Analyse wurde das Programm Sigma Stat (Version 2.0, 1992-1995, Jandel Corporation) verwendet.

### 3.5 Graphische Darstellung der quantitativen Merkmale

In den Artbeschreibungen werden quantitative Merkmale mit den Werten Minimum, Maximum, Mittelwert und Standardabweichung beschrieben. Um diese Merkmale im Artvergleich zu zeigen, wurden die jeweiligen Merkmals-Mittelwerte jeder Art in Punktdiagrammen dargestellt. Die entsprechende Häufigkeitsverteilung dieser Daten wird in Histogrammen gezeigt. In den Histogrammen wird die relative Häufigkeit der Mittelwerte durch den Flächeninhalt eines Rechtecks ausgedrückt, dessen Breite der zugehörigen Klassenbreite entspricht (Prinzip der Flächentreue). Da alle Klassen eine einheitliche Breite aufweisen, sind auch die Rechteckhöhen proportional den relativen Häufigkeiten. Auf der Ordinate wird die Häufigkeitsdichte als Quotient der relativen Häufigkeit zur Klassenbreite aufgetragen. Auf der Abszisse sind die Mittelwerte aufgetragen.

Für die Festlegung der Ober- und Untergrenzen der Klassen gilt, dass die Werte auf der linken Klassengrenze eingeschlossen sind und die Werte der rechten Klassengrenze ausgeschlossen sind. Wenn  $x$  der Merkmalswert ist und  $a$  und  $b$  die Intervallgrenzen darstellen, lassen sich die Klassenintervalle demnach wie folgt darstellen:  $a \leq x < b$ . Lediglich die letzte Klasse am rechten Skalenrand schließt auch den Wert auf der rechten Klassengrenze mit ein ( $a \leq x \leq b$ ). Entsprechendes gilt für die Merkmale mit Einzelwerten (anstelle von Mittelwerten) für die jeweiligen Arten (s. o.). Die Klassenbreiten sind so gewählt, dass die jeweils typische Häufigkeitsverteilung in den Histogrammen zum Ausdruck kommt.

Die einzelnen Merkmalswerte sind in den Histogrammen als Punkte eingetragen und veranschaulichen dadurch deren Position. Identische Werte überlagern sich hierbei, daher ist die Anzahl der gleichen Werte nicht sichtbar. Diese Situation tritt gehäuft jedoch nur bei metrisch diskreten Merkmalen auf, die zwei bis sieben gleiche Werte aufweisen können. Eine Übersicht aller metrischen Merkmalswerte für alle untersuchten Arten findet sich im Anhang 3. Als zusätzliche Daten sind den Histogrammen jeweils der Mittelwert, die Standardabweichung, der Medianwert, sowie der Minimal- und Maximalwert zu entnehmen. Die gestrichelten Kurven stellen den jeweils optimalen Kurvenverlauf der Häufigkeitsverteilung unter der Annahme normal verteilter Werte dar. Für die Erstellung der Histogramme wurde das

Programm „Transition Data Analysis“ (TDA, Rohwer G., Pötter U., Version 6.4f, 2002) verwendet.

### **3.6 Definition der Taxa, Artbeschreibungen, Bestimmungsschlüssel**

Für die Artidentifikation wurde die Variation morphologischer Merkmale zwischen und innerhalb von Populationen bewertet. Wobei eine diskontinuierliche Variation qualitativer Merkmale zwischen Individuen als artspezifisch eingestuft wurde, während innerartlich kontinuierliche Merkmalsvariationen auftreten können. Wie im Abschnitt 3.4 erläutert, liegt eine Artspezifität bei quantitativen Merkmalen vor, wenn signifikante Unterschiede zwischen Merkmalswerten nachgewiesen werden können.

Die Aufstellung neuer Genera erfolgte, wenn deutliche Abweichungen in wesentlichen Merkmalen zu bisher bekannten Gattungen festgestellt werden konnten (vergl. Mayr 1975: 89 „ausgesprochene Lücken zwischen den Gattungen“). Die Gattungsbeschreibungen schließen Merkmale ein, die bei allen zugehörigen Arten gleich ausgebildet sind. Merkmale, die bei verschiedenen Arten unterschiedlich ausgebildet sind, wurden den Artbeschreibungen zugrunde gelegt. Die Neubeschreibungen von *Ooperipatellus decoratus* und *O. cryptus* beziehen die hier neu beschriebenen Merkmale ein. Die Form der Artbeschreibungen entspricht derjenigen der aktuellen taxonomischen Literatur innerhalb der Onychophora (vergl. Reid 1996, 2000a, 2000b, 2002). Dem in 4.2 angeführten Bestimmungsschlüssel liegen die wesentlichen und am stärksten gewichteten Merkmale der hier beschriebenen Taxa zugrunde.

Um eine bessere Lesbarkeit des Textes zu gewährleisten, wurden teilweise verkürzte Formulierungen verwendet, wie z. B. „bei *Ooperipatellus*“ an Stelle der korrekten Bezeichnung „bei Vertretern der Gattung *Ooperipatellus*“. Da Taxa, wie Arten und Gattungen, hypothetische Konstrukte darstellen, können diese nicht Träger der hier beschriebenen Merkmalszustände sein, sondern nur die konkreten Subjekte, wie die „Vertreter“ einer Art, „Tiere“ oder „Organismen“ weisen die entsprechenden Merkmalszustände oder Verhaltensweisen auf.

### **3.7 Phylogenetische Bewertung und computerkladistische Analyse**

Die in dieser Arbeit als taxonomisch relevant eingestuften Merkmale wurden hinsichtlich ihrer Eignung zur Begründung eines phylogenetischen Verwandtschaftsdiagramms der hier beschriebenen Arten analysiert. Zur Begründung monophyletischer Einheiten wurden Synapomorphien mit Hilfe eines Außengruppenvergleichs ermittelt. Neben dieser phylogenetischen Analyse sensu Hennig (1982) wurde zusätzlich eine phänetisch-kladistische Analyse durchgeführt, bei der eine Merkmalsmatrix der taxonomisch geeigneten Merkmale in MacClade Version 3.01 (Maddison & Maddison 1992) erstellt und Stammbäume mit dem Programm Phylogenetic Analysis Using Parsimony Version 3.1.1 (PAUP, Swofford 1993) generiert wurden. In Fällen, wo die Ausprägung eines Merkmals unbekannt ist oder Merkmale nicht vorhanden sind, wurden diese in der Merkmalsmatrix mit „?“ bezeichnet. Zur Stammbaum-Konstruktion wurde in PAUP eine heuristische Suche durchgeführt. Zur Bestimmung des kürzesten (sparsamsten) Stammbaums wurde eine Verlagerung von Ästen („branch swapping“) mit dem tree bisection reconnection-Modus durchgeführt. Bei der Ermittlung mehrerer gleich langer Stammbäume wurden diese durch eine Konsensustopologie zusammengefasst.

## 4 Ergebnisse

Insgesamt wurden 555 Tiere gesichtet und für die taxonomische Analyse geeignete Individuen ausgewählt. Tabelle 1 zeigt eine Übersicht über die Anzahl an Männchen, Weibchen und Juvenilen der untersuchten Arten.

**Tab. 1: Anzahl der Männchen, Weibchen und Juvenilen der untersuchten Arten**

Arten	Männchen	Weibchen	Juvenile: Männchen/ Weibchen/ indifferent
<i>Asymmetrellus brevis</i>	7	10	1/1/-
<i>A. brevisaetosus</i>	1	4	-/-/-
<i>A. isocrurus</i>	5	2	-/-/-
<i>A. oligocrurus</i>	19	12	3/- /-
<i>A. oriensis</i>	1	3	1/-/1
<i>A. triangulus</i>	6	5	1/2/-
<i>A. urbanus</i>	3	3	-/-/-
<i>A. waddamana</i>	13	18	8/5/4
<i>Magnopapillus decoratus</i>	42	95	1/3/2
<i>Ooperipatellus boydensis</i>	1	2	-/-/-
<i>O. conupapillosus</i>	2	6	-/-/-
<i>O. cryptus</i>	19	17	1/-/2
<i>O. depressus</i>	1	-	-/-/-
<i>O. gogensis</i>	6	6	-/1/-
<i>O. magnus</i>	11	11	-/-/-
<i>O. mesibovi</i>	6	7	2/-/-
<i>O. multipapillosus</i>	2	3	-/-/-
<i>O. rhombosquamosus</i>	6	29	7/14/2
<i>O. tenebrosus</i>	2	2	-/-/-
<i>O. tenuisquamosus</i>	2	2	-/-/-
<i>O. insignis</i>	6	5	-/-/-
„ <i>O. insignis</i> “-Komplex, sonstige Fundorte mit Weibchen und/oder Juvenilen, ohne Männchen	-	77	7/6/-
<b>Gesamt</b>	161	319	32/32/11 = 75
<b>Summe aller Tiere</b>	<b>555</b>		

#### 4.1 Erläuterung der Merkmale

Insgesamt wurden 150 unterschiedliche Merkmale hinsichtlich ihrer taxonomischen Relevanz untersucht. In 4.1.1 werden Merkmale erläutert, die für die Art- oder Gattungsdiagnose geeignet sind. Die fett markierten Ziffern geben die Ausprägungszustände der Merkmale wieder. In 4.1.2 werden Merkmale aufgeführt, denen kein diagnostischer Wert für die hier neu beschriebenen Arten zugeordnet werden konnte. Die in dieser Studie neu eingeführten Merkmale sind mit einem \* gekennzeichnet. Wenn nicht anders angegeben, beziehen sich alle erläuterten Merkmale auf adulte Männchen.

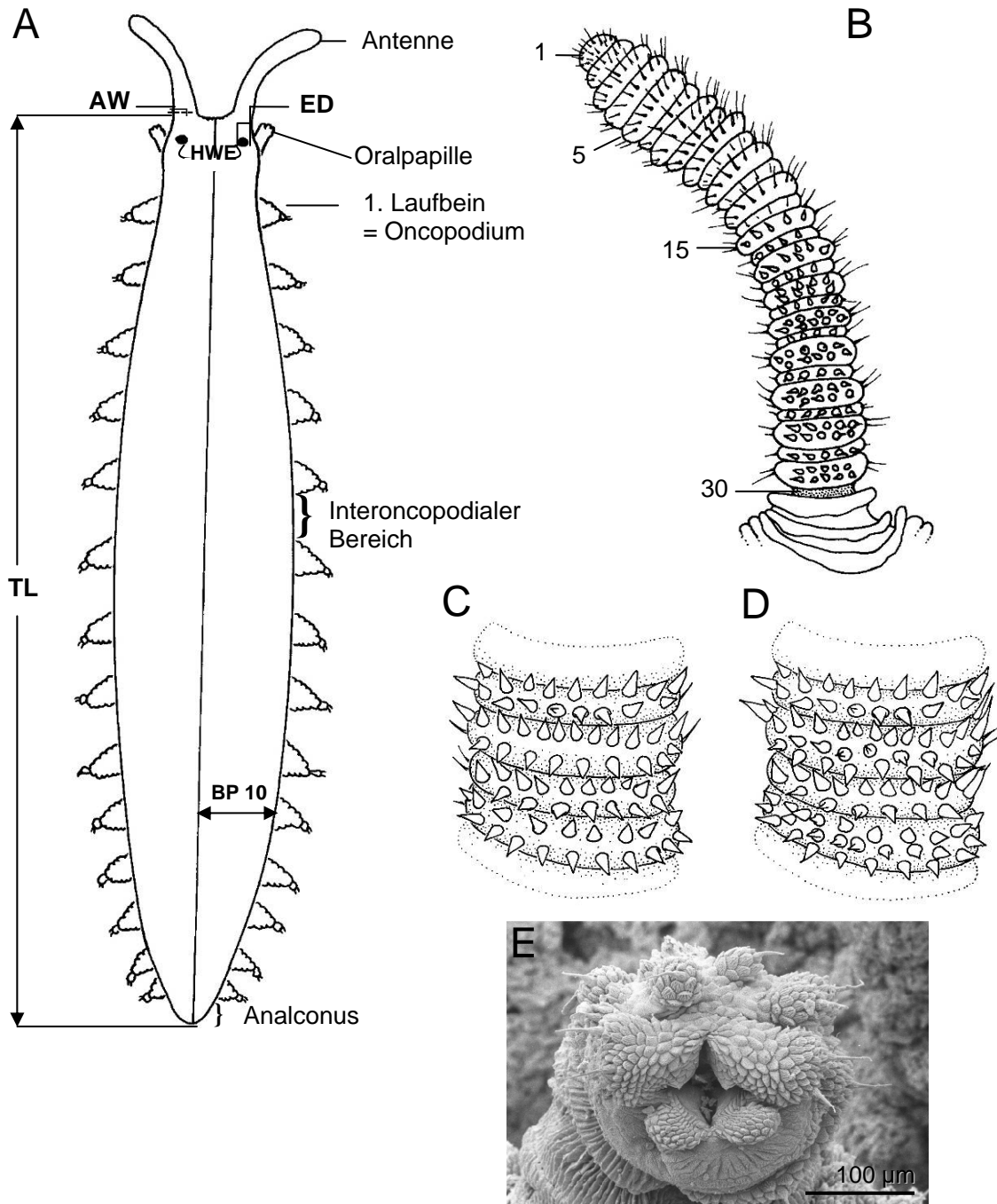
Bei den quantitativen Merkmalen entsprechen die Merkmalszustände den Klassen der Häufigkeitsverteilungen. Alle in 4.1.1 aufgeführten quantitativen Merkmale zeigen interspezifisch signifikante Unterschiede (F-Test bzw. Kruskal-Wallis Test,  $P < 0,05$ ). Sie sind daher für die taxonomische Diagnose geeignet. Die Anzahl der im entsprechenden Post-Test ermittelten Artpaarungen mit signifikanten Unterschieden wird bei den jeweiligen Merkmalen angegeben.

##### 4.1.1 Taxonomisch relevante Merkmale

Anmerkung: *Ooperipatellus insignis* (vom Locus typicus Mt. Macedon, Victoria) wurde auch in die Merkmalsanalyse einbezogen. Eine aktualisierte Beschreibung dieser Art ist in Reid (1996) zu finden.

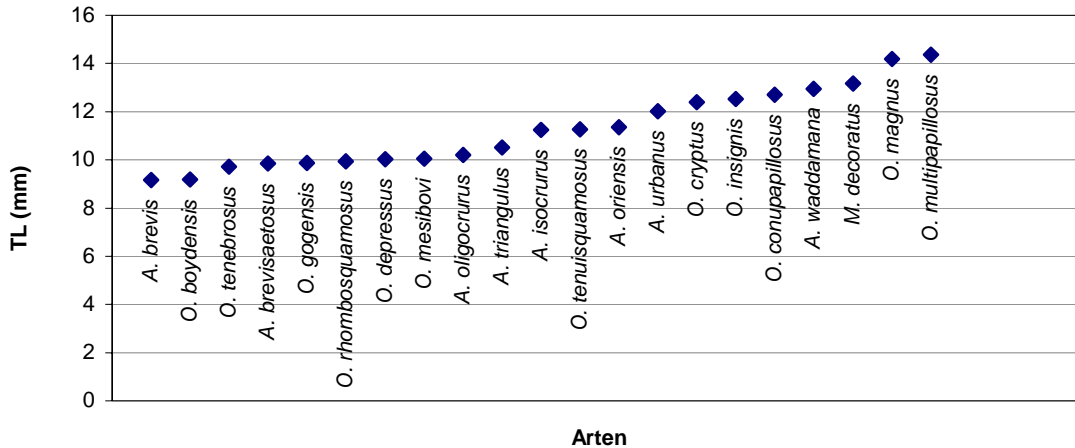
1. Mittlere Körperlänge in mm (nach Reid 1996: TL = total length, Abb. 2A): **0**, 8,5 bis <9,5; **1**, 9,5 bis <10,5; **2**, 10,5 bis <11,5; **3**, 11,5 bis <12,5; **4**, 12,5 bis <13,5; **5**, 13,5 bis inklusive 14,5.

Signifikante Unterschiede bei 7 Artpaaren (Tukey Test,  $P < 0,05$ ). Abb. 3 zeigt, dass die geringste Körperlänge bei Vertretern der Art *Asymmetrellus brevis* (9,16 mm) und die größte Körperlänge bei Vertretern der Art *Ooperipatellus multipapillosus* (14,36 mm) auftritt. Abb. 4A zeigt eine deutliche Häufung der Werte im Bereich von 9,5 bis <10,5 mm mittlerer Körperlänge.



**Abb. 2 A-E:** Illustration taxonomischer Merkmale bei oviparen Peripatopsidae. – **A)** Morphometrische Merkmale und Termini, Dorsalansicht, Schema, AW, Antennae width (Antennenweite), BP 10, Number of body papillae counted from the mid-dorsal line to junction of oncopod 10 (Anzahl der Papillen von der Mittellinie bis zum Ansatz des 10. Beins), ED, Eye diameter (Durchmesser des Auges), HWB, Head width between midpoints of each eye (Kopfbreite zwischen den Mittelpunkten der Augen), TL, Total length (Körperlänge; Abkürzungen nach Reid 1996); **B)** Antenne mit 30 Ringen, Ventralansicht, bei Zählung der Antennenringe wurden sowohl der distale kuppelförmige Abschnitt (1), als auch der proximale schmale Ring (30) berücksichtigt, Ringe 15-29 ventral verdickt mit konischen Rezeptoren: schmale Ringe mit einer Reihe von Sinnesstiften, breite Ringe mit 2 Sinnesstiftreihen; **C)** Antenne, proximaler Ausschnitt, Ventralansicht, schmale und breite Ringe mit je 2 Sinnesstiftreihen; **D)** Antenne, proximaler Ausschnitt, Ventralansicht, schmale Ringe mit 2 Sinnesstiftreihen, breite Ringe mit 3 Sinnesstiftreihen; **E)** *Magnopapillus decoratus*, Oralpapille in Aufsicht.





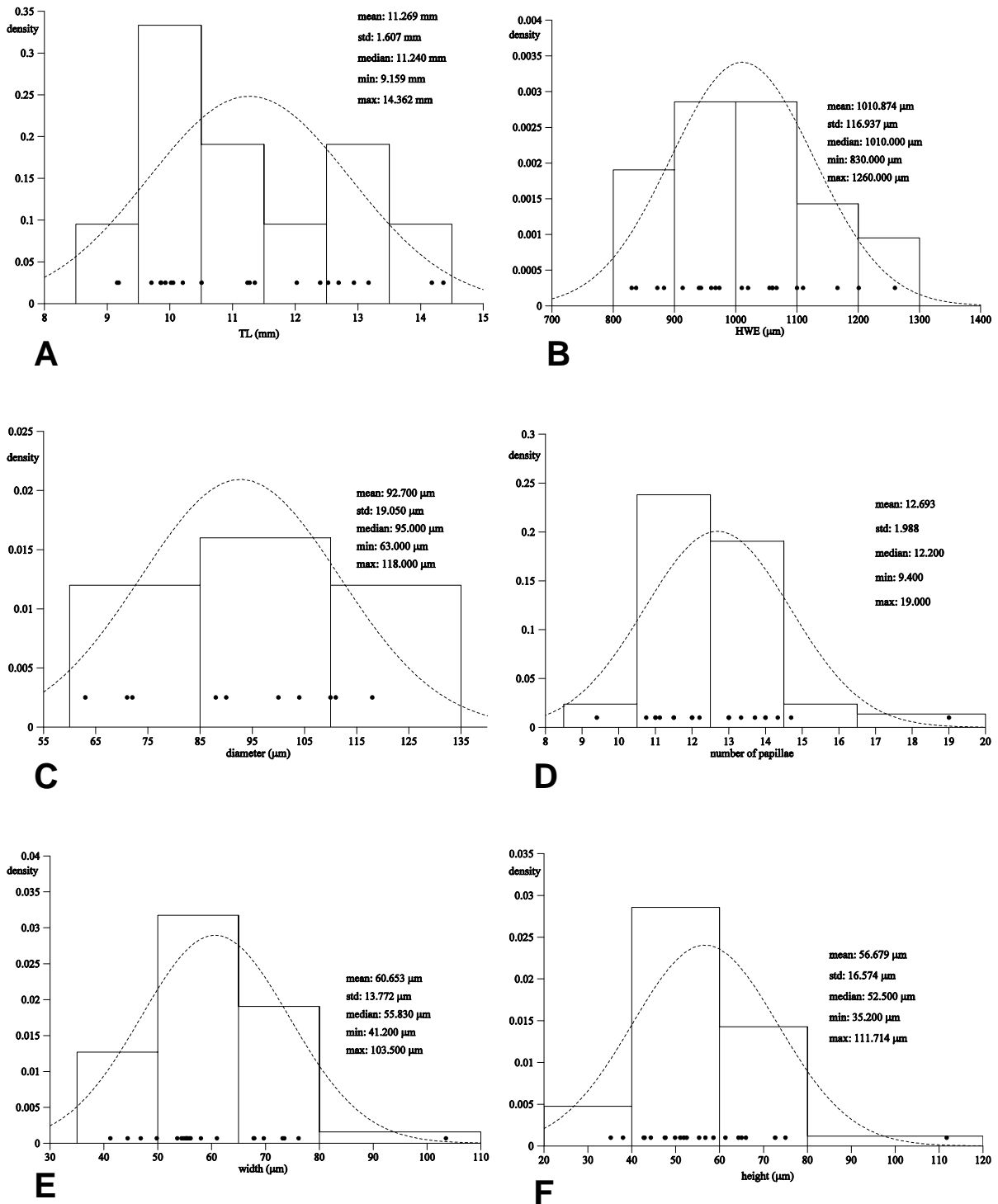
**Abb. 3:** Mittlere Körperlängen (TL) der Männchen (mm)

- Mittlere Kopfbreite (nach Reid 1996: HWE = head width between midpoints of each eye, gemessen in  $\mu\text{m}$  zwischen den Mittelpunkten der beiden Augen; Abb. 2A): **0**, 800 bis <900; **1**, 900 bis <1000; **2**, 1000 bis <1100; **3**, 1100 bis <1200; **4**, 1200 bis inklusive 1300.

Signifikante Unterschiede bei 18 Artpaaren (Tukey Test,  $P < 0,05$ ). Den kleinsten HWE-Wert zeigen Vertreter der Art *O. tenebrosus* (830  $\mu\text{m}$ ), der größte HWE-Wert ist bei Individuen der Art *A. oriensis* ausgebildet (1260  $\mu\text{m}$ , Abb. 5). Das Histogramm zu diesem Merkmal (Abb. 4B) zeigt eine große Häufigkeitsdichte besonders in den Klassen von 900  $\mu\text{m}$  bis <1100  $\mu\text{m}$ .

Zu den Merkmalen 1. und 2.: Während in vielen Beschreibungen von Onychophoren-Arten die Körperlänge als Größenmaßstab zugrunde gelegt wird, wird in jüngeren Arbeiten auf die Beeinflussbarkeit dieses Wertes vom Kontraktionszustand der Tiere hingewiesen und stattdessen, als hiervon in geringerem Maße abhängiger Wert, die mittlere Kopfbreite verwendet (Reid 1996, 2000a, 2000b, 2002). Hier werden beide Messwerte einbezogen, da keine signifikanten interspezifischen Korrelationen zwischen beiden Merkmalen bei den hier untersuchten Individuen vorliegen (Pearson-Produktmoment-Korrelationstest,  $r = 0,430$ ,  $P = 0,0517$ ) und somit die Körperlänge auch als Kriterium der Körpergröße einbezogen werden kann. Die Angabe der Körperlänge ist daher nicht nur sinnvoll, sondern auch notwendig, um eine Vorstellung der tatsächlichen Größe der Tiere zu haben.

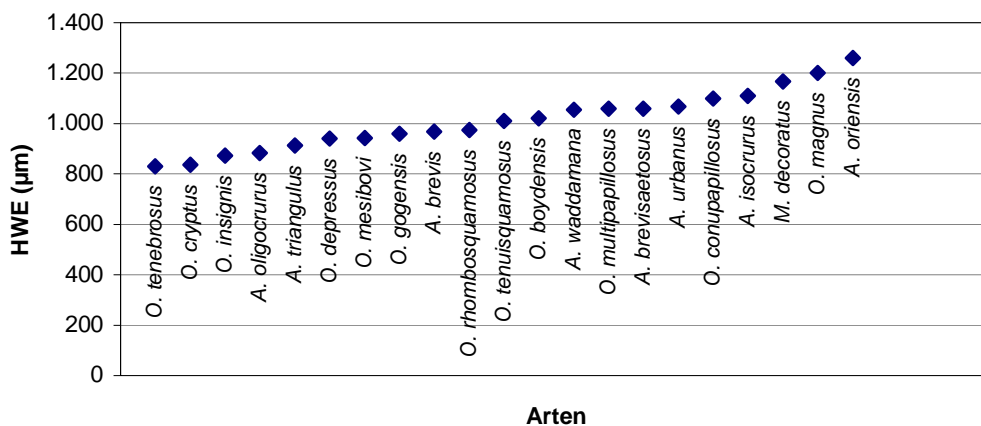
## Ergebnisse: Erläuterung der Merkmale



**Abb. 4 A-F:** Häufigkeitsverteilungen der Mittelwerte quantitativer Merkmale der untersuchten Arten. Wenn nicht anders angegeben gelten die Daten für Männchen. Gestrichelte Kurven: optimaler Kurvenverlauf der Häufigkeitsverteilung unter der Annahme gleich verteilter Werte.  
 – **A**) Körperlänge (TL); **B**) Kopfbreite (HWE); **C**) Durchmesser der Antennenkuppel; **D**) Anzahl der Papillen auf Höhe des 10. Beinpaars; **E**) Breite der dorsalen Hauptpapillen; **F**) Höhe der dorsalen Hauptpapillen.

density, Häufigkeitsdichte; max, Maximum; mean, arithmetischer Mittelwert; median, Medianwert; min, Minimum; std, Standardabweichung

Eventuell fixierungsbedingte Veränderungen der Größe werden hier geringer bewertet als der Informationsgehalt dieses Merkmals. Intraspezifische positive Korrelationen zwischen der Körperlänge und HWE treten lediglich bei *A. brevis* ( $r = 0,851$ ,  $P = 0,0153$ ), *O. rhombosquamosus* ( $r = 0,840$ ,  $P = 0,0362$ ) und *A. waddamana* ( $r = 0,582$ ,  $P = 0,0473$ ) auf (Pearson-Produktmoment-Korrelationstest).



**Abb. 5:** Mittlere Kopfbreite (HWE) bei Männchen (µm)

Merkmalskomplex Musterung des Integuments:

3. Musterung des dorsalen Integuments: **0**, dunkle Grundfarbe mit gleichmäßig angeordneten orangefarbenen Papillen (Abb. 7N); **1**, segmental 1 Paar schwarzer, sichelförmiger Elemente auf Höhe der Beine (Abb. 6L); **2**, helle Grundfarbe mit blauen Papillen in Querreihen, dorsal blauer Längsstreifen (s. auch Merkmal 5, Ausprägung 3; Abb. 6G); **3**, nach anterior offene V-förmige Elemente (Abb. 10A, D); **4**, beiderseits der breiten schwarzen Mittellinie je ein orangefarbener Längsstreifen (Abb. 10K); **5**, segmentale schwarze Rauten auf Höhe der Beine, dazwischen deprese kleinere Rauten, diese flankiert von 4 helleren Flecken (Abb. 11A).

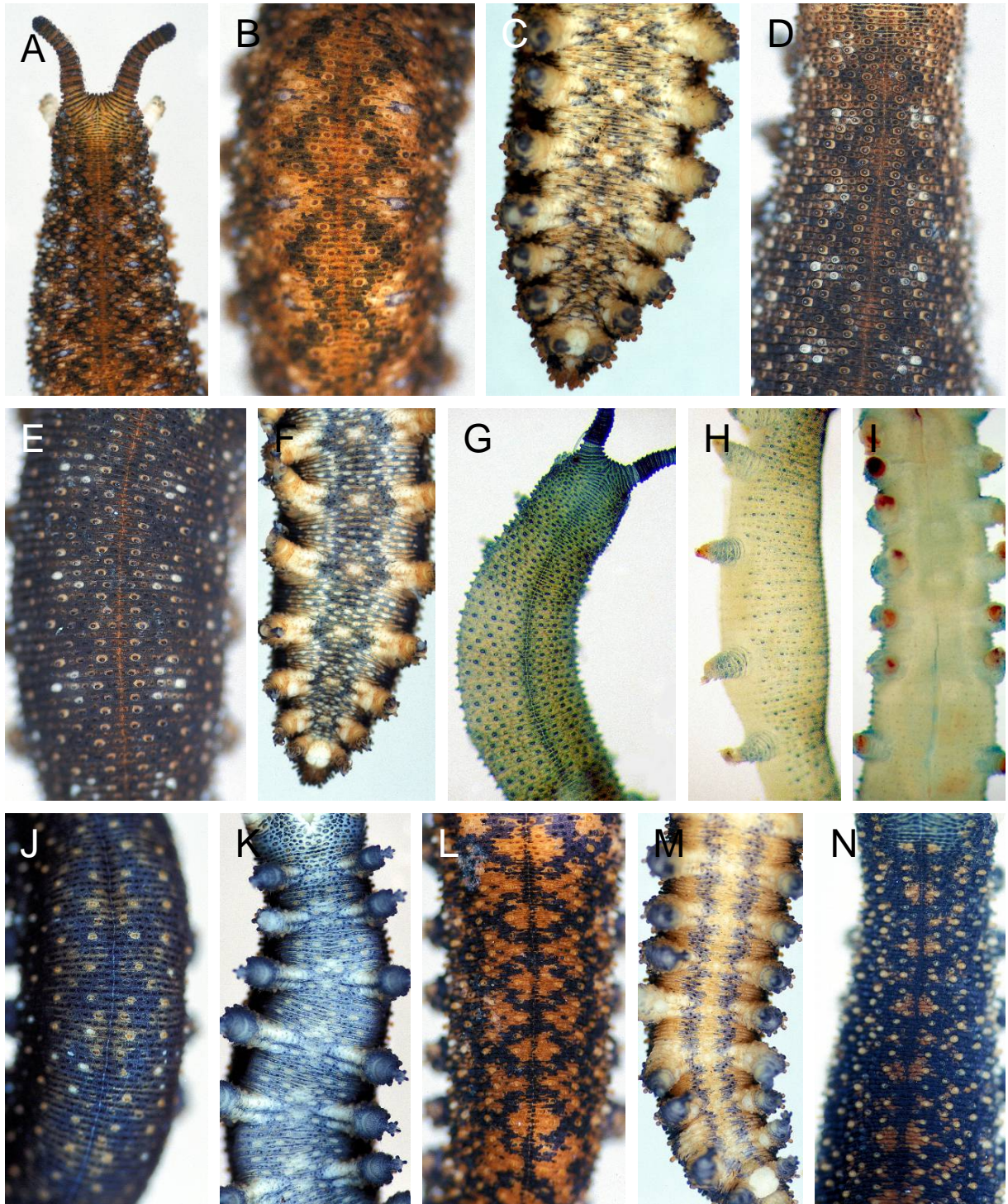
Bei Vertretern mit der Merkmalsausprägung **1** kann die beschriebene Musterung bei sehr dunklen Morphen kaschiert sein (Abb. 6J). Auch können am selben Individuum in gestauchten Körperbereichen die sichelförmigen

Elemente kaum sichtbar sein, während sie in gestreckten Körperabschnitten deutlich zu erkennen sind (etwa in Abb. 9H). Die Körperfärbung ist bei einigen Arten intraspezifisch variabel (vergl. Artbeschreibungen in Kapitel 4.3) und die Beurteilung ist oft subjektiv. Daher ist dieses Merkmal allein, bzw. unabhängig vom Muster, kein geeignetes artdiagnostisches Kriterium. Dagegen kann die Ausprägung charakteristischer Mustertypen als artkennzeichnendes Merkmal bewertet werden, das auch, im Gegensatz zu vielen nur rasterelektronenmikroskopisch erfassbaren Merkmalen, für die Felddiagnose einsetzbar ist.

4. Interoncopodiale (= nicht auf Höhe der Beinpaare, Abb. 2A) hellere Dreiecke (mit der Spitze zur Mittellinie zeigend): **0**, fehlen; **1**, vorhanden (Abb. 7E, K); **2** nur angedeutet vorhanden in Form von 1-3 auffällig helleren Papillen (Abb. 8A).

Der Begriff interoncopodial bezieht sich hier auf Bereiche des dorsalen Integumentes, die sich zwischen zwei Beinpaaren befinden. Der Terminus Oncopodium bezeichnet die als Laufbein fungierenden Extremitäten der Onychophora.

5. Längsdorsale Mittellinie, Form, Farbe: **0**, Mittellinie schwarz mit interoncopodialen verbreiterten Flecken, Mittellinie oft nicht durchgehend (Abb. 7C); **1** verbreiterte Flecken in der Regel nicht vorhanden, schwarze, meist durchgehende Mittellinie (Abb. 7N); **2**, orangefarbene Mittellinie (Abb. 6D, E); **3**, blaue Mittellinie (Abb. 6G).
6. Anzahl heller (oft auffallend weißer) Papillen an den Körperseiten dorsal der Beine: **0**, keine; **1**, eine (Abb. 8C, N, 11B); **2**, zwei bis drei (Abb. 7H, I, L, M).
7. Ventralmusterung, Färbung stets heller als dorsal, Ventralorgane und Präventralorgane stets weißlich abgesetzt: **0**, dunkleres Pigment längsmedian und ventrolateral (Abb. 8J, 9E); **1**, dunkleres Pigment nur ventrolateral (Abb. 6M); **2**, dunkleres Pigment v. a. längsmedian (Abb. 7B); **3**, insgesamt dunkleres Pigment von (einzelnen) hellen Papillen durchsetzt (Abb. 6K); **4**, dunklere Papillen in Querreihen (Abb. 7O).



**Abb. 6 A-N:** Musterung des Integuments. –

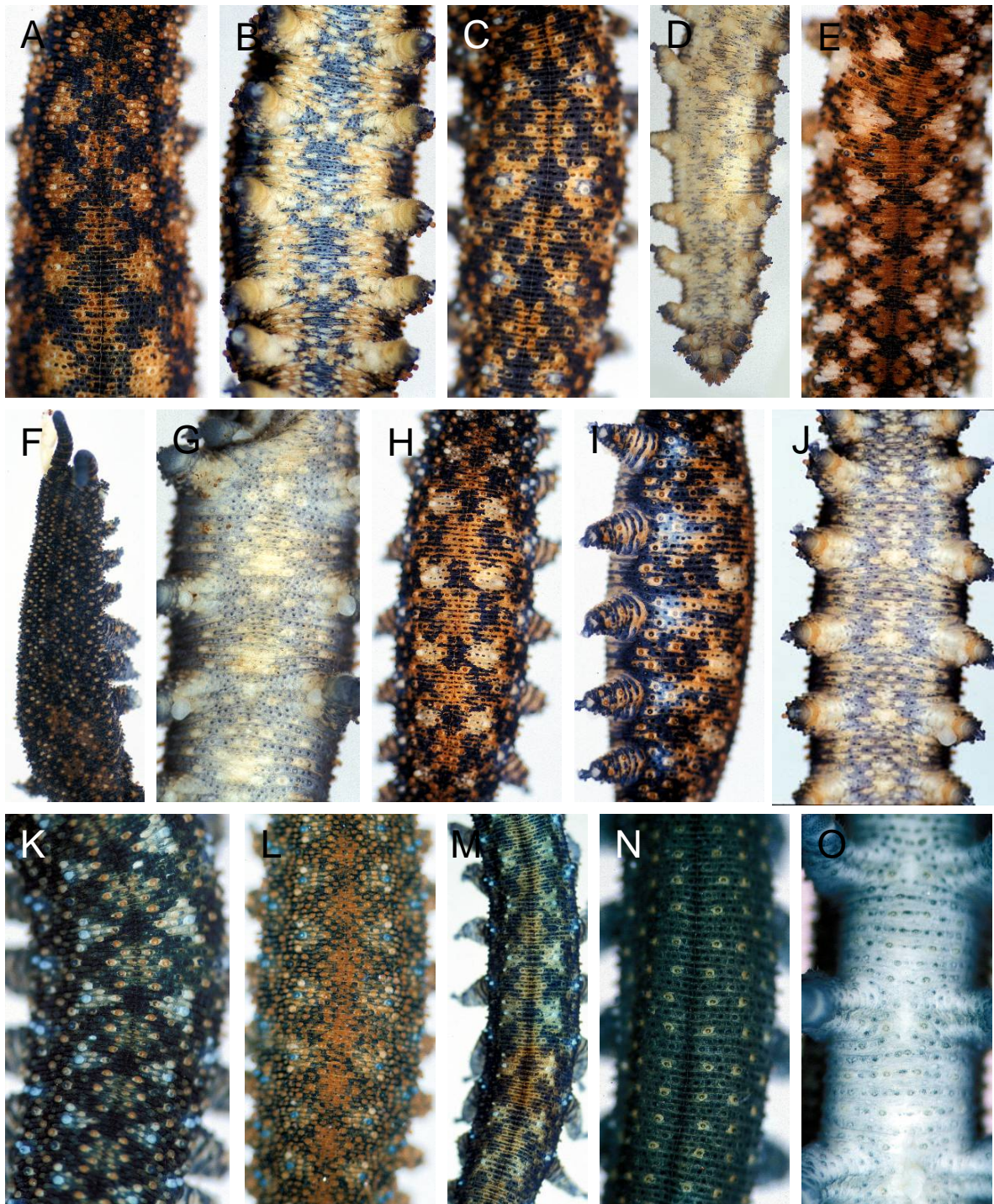
**A-C:** *Ooperipatellus boydensis* sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:13941), **A**) dorsal (30x); **B**) dorsal (40x); **C**) ventral (40x);

**D-F:** *O. conupapillosus* sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:7502), **D**) dorsal, anterior (40x); **E**) dorsal, mittig bis posterior (40x); **F**) ventral (30x);

**G-I:** *O. cryptus*, (Paratypen; **G**, QVM 11:46067; **H**, **I**, QVM 11:25701), **G**) Weibchen, dorsal (60x); **H**) Männchen, lateral (50x); **I**) Männchen, ventral (50x);

**J, K:** *O. depressus* sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:25700), **J**) dorsal (40x); **K**) ventral (40x);

**L-N:** *O. gogensis* sp. nov., Männchen; **L**) dorsal (QVM 11:25699, 45x); **M**) ventral (QVM 11:25699, 30x); **N**) dorsal (QVM 11:5629, Holotypus, 50x).



**Abb. 7 A-O:** Musterung des Integuments. –

**A, B:** *Ooperipatellus magnus* sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:13945), **A**) dorsal (30x); **B**) ventral (30x);

**C-E:** *O. mesibovi* sp. nov., Männchen, Paratypen **C**) dorsal (QVM 11:21047, 40x); **D**) ventral (QVM 11:21047, 25x); **E**) dorsal (QVM 11:6337, 50x);

**F, G:** *O. multipapillosus* sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:17744), **F**) dorsal (20x); **G**) ventral (40x);

**H-M:** *O. rhombosquamosus* sp. nov., Paratypen, **H-J** Männchen (QVM 11:7506), **H**) dorsal (25x); **I**) lateral (30x); **J**) ventral (30x); **K**) dorsal, Männchen (QVM 11:4969, 50x); **L**) dorsal, Männchen (QVM 11:5246, 40x); **M**) dorsal, Weibchen (QVM 11:25695, 20x);

**N-O:** *O. tenebrosus* sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:25693), **N**) dorsal (60x), **O**) ventral (70x).



**Abb. 8 A-N:** Musterung des Integuments. –

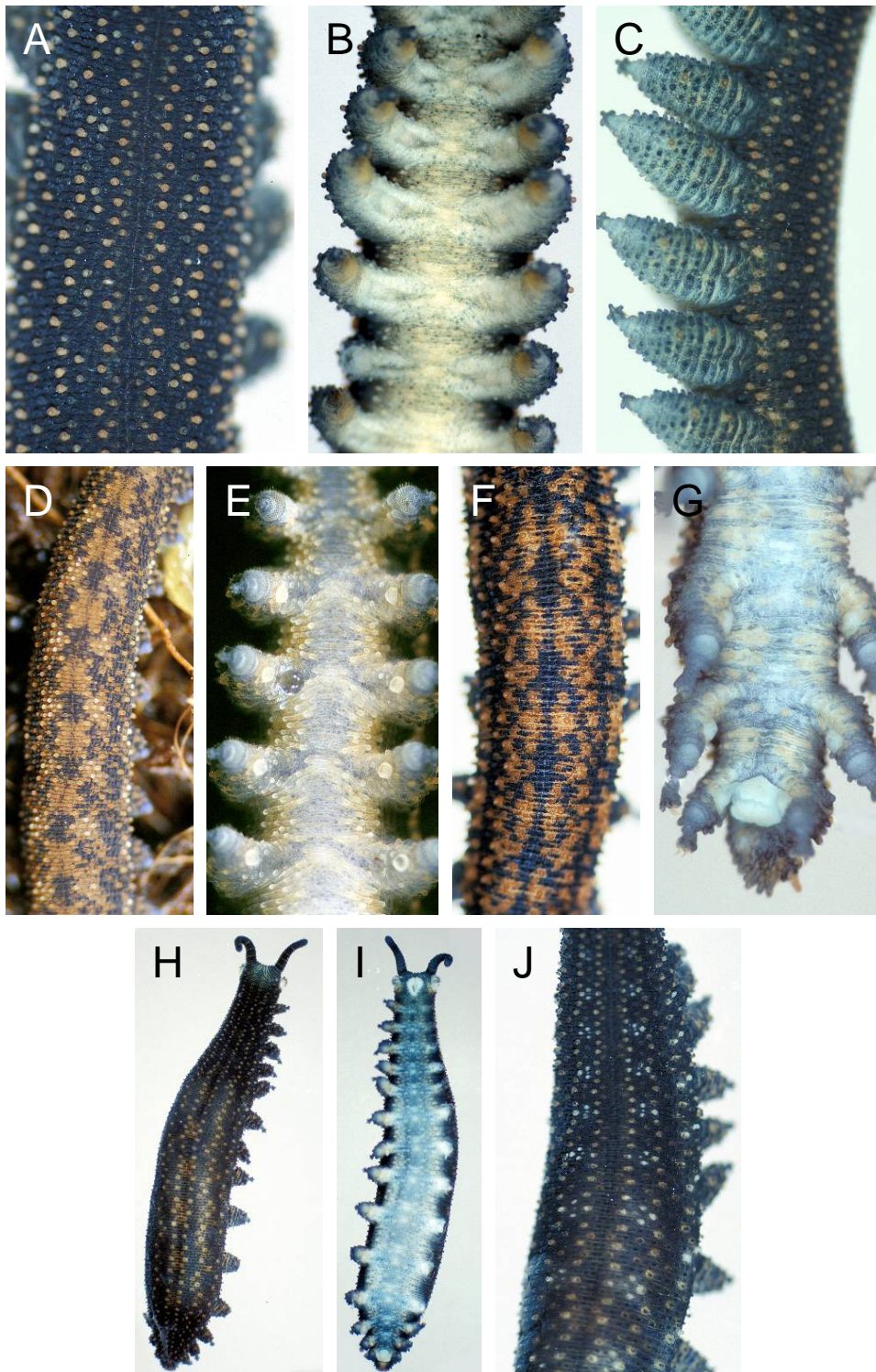
**A, B:** *Ooperipatellus tenuisquamosus* sp. nov., Männchen, Paratypus (QVM 11:25698), **A**) dorsal (40x); **B**) ventral (45x);

**C-F:** *Asymmetrellus brevis* gen. et sp. nov., Männchen, Paratypen (C QVM 11:21042, D-F QVM 11:25678), **C**) dorsal (40x); **D**) dorsal (40x); **E**) lateral (40x); **F**) ventral (30x);

**G, H:** *A. brevisaetosus* gen. et sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:13863), **G**) dorsal (40x); **H**) ventral (50x);

**I-K:** *A. isocrurus* gen. et sp. nov., Männchen, Paratypen (I, J: M1, K: M3; QVM 11:25691), **I**) dorsal (40x); **J**) ventral (40x); **K**) dorsal (40x);

**L-N:** *A. oligocrurus* gen. et sp. nov., Männchen, Paratypus (L, M Manchester Museum); **L**) dorsal (25x); **M**) ventral (25x); **N**) dorsal, lebendes Tier.



**Abb. 9 A-J:** Musterung des Integuments. –

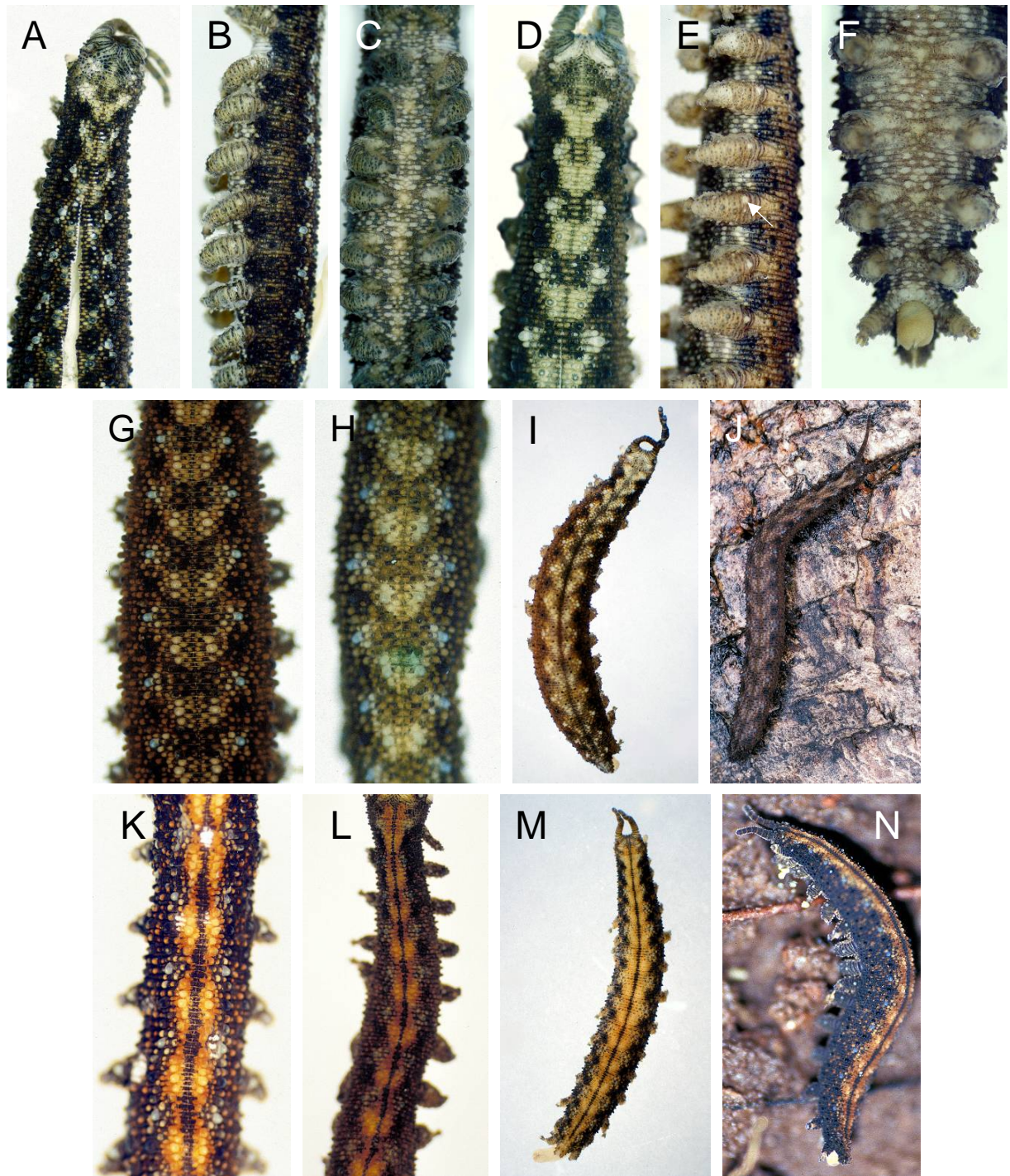
**A-C:** *Asymmetrellus oriensis* gen. et sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:4893), **A)** dorsal (40x); **B)** ventral (30x); **C)** lateral (30x);

**D, E:** *A. triangulus* gen. et sp. nov., Männchen, frischtot, Holotypus (QVM 11:25674), **D)** dorsal (20x); **E)** ventral (30x);

**F, G:** *A. urbanus* gen. et sp. nov., Männchen, Paratypus (QVM 11:25692), **F)** dorsal (40x); **G)** ventral (60x);

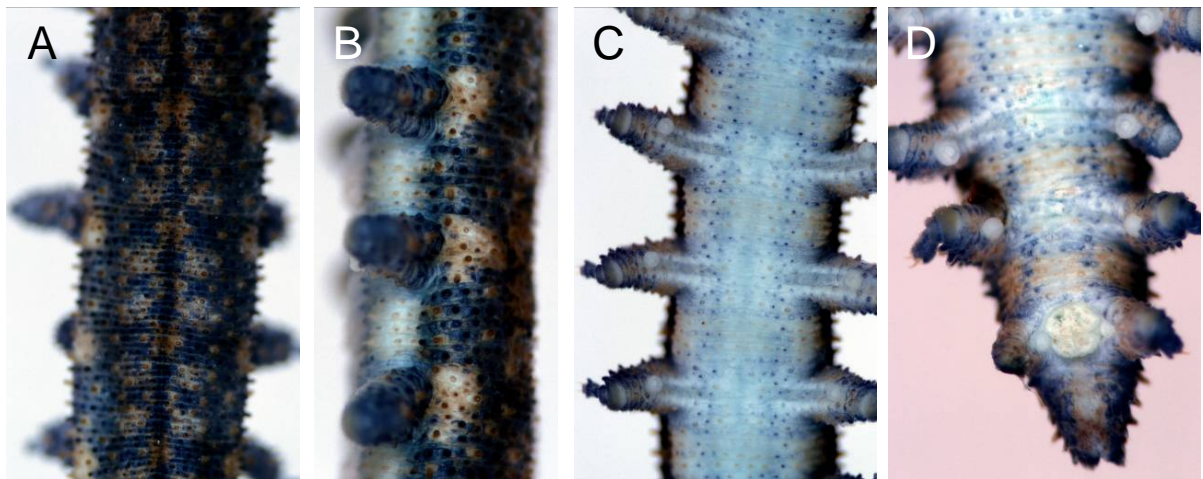
**H-J:** *A. waddamana* gen. et sp. nov., Männchen (H, I, Holotypus, QVM 11:25681; J, Paratypus, QVM 11:25680), **H)** dorsal (10x); **I)** ventral (10x); **J)** dorsal (30x).





**Abb. 10 A-N:** Musterung des Integuments. –

**A-N:** *Magnopapillus decoratus* gen. nov., **A-C:** Männchen, Holotypus, V-Morphe, **A** dorsal (20x); **B** lateral (10x); **C** ventral (20x); **D-F:** Weibchen, Paratypus, V-Morphe, **D** dorsal (25x); **E** lateral (20x), Pfeil: charakteristische weiße Papille auf den Beinen; **F** ventral (25x); **G** Männchen, V-Morphe, dorsal (QVM 11:25708, 20x); **H** Juveniles Männchen, V-Morphe, dorsal (QVM 11:25708, 50x); **I** Weibchen, V-Morphe, dorsal (QVM 11:25708, 7x); **J** Weibchen, lebend, V-Morphe, dorsal (QVM 11:25709, 5x); **K** Weibchen, Strich-Morphe, dorsal (QVM 11:25708, 30x); **L** Weibchen, Strich-Morphe, dorsal (QVM 11:25708, 15x); **M** Weibchen, Strich-Morphe, dorsal (QVM 11:25708, 7x); **N** Weibchen, lebend, Strich-Morphe, dorsal/lateral (QVM 11:25709, 7x).



**Abb. 11 A-D:** Musterung des Integuments. –  
*Ooperipatellus insignis*, Männchen (Coll.: A. Reid, C. Brockmann, 21.02.1997, Mt. Macedon, Victoria), **A**) dorsal (40x); **B**) lateral (50x); **C**) ventral (40x); **D**) ventral (60x).

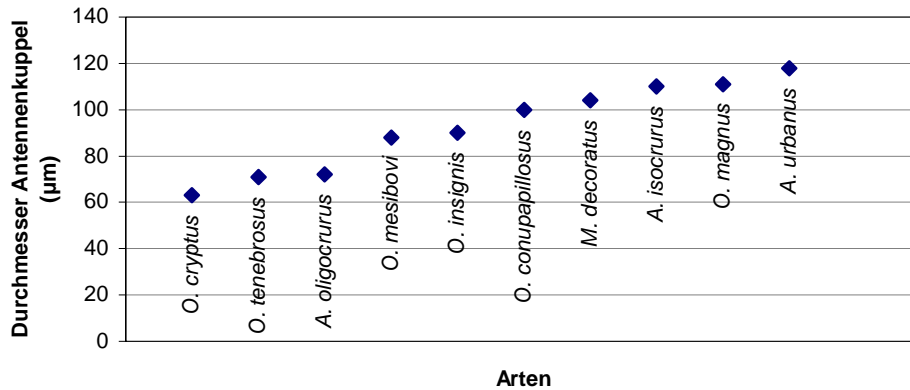
8. Musterung/Pigmentierung der Beine: **0**, dunkel mit wenigen orangefarbenen Papillen (Abb. 8E, 9C); **1**, einfarbig (wie dorsale Körperfärbung, Abb. 6H); **2**, dunkel und orangefarben alternierend geringelt; **3**, orangefarben mit wenigen dunklen Papillen; **4**, wie 1, zusätzlich eine große, meist weiße, Papille median ca. auf dem 4. proximalen Ring (Abb. 10E).

Merkmalskomplex Antennen:

9. Anzahl der Antennenringe (von distaler Kuppel beginnend gezählt bis einschließlich zum basalen, schmalen Ring, Abb. 2B): **0**, meist 30 Antennenringe, vereinzelt auch 31 oder 32; **1**, 51 Antennenringe.
10. Musterung und Färbung der Antennen: **0**, geringelt mit 3-7 orangefarbenen Ringen (diese können proximal zu orangefarbenen Flecken reduziert sein), restliche Ringe dunkel (schwarz, Abb. 8N); **1**, einfarbig, dunkel; **2**, schmale Ringe schwarz, breitere Ringe in distaler Hälfte schwarz, proximale Hälfte orangefarben (z. T. auch nur gefleckt), Antennenspitze dunkel.
11. Anzahl der Sinnesstiftreihen auf ventral-proximalen Sinnespolstern: **0**, schmale Ringe 1 Sinnesstiftreihe, breite Ringe 2 Sinnesstiftreihen (Abb. 2B); **1**, schmale Ringe maximal 2 Sinnesstiftreihen, breite Ringe 2 Sinnesstiftreihen (Abb. 2C); **2**, schmale Ringe maximal 2 Sinnesstiftreihen, breite Ringe maximal 3 Sinnesstiftreihen (Abb. 2D).
12. Durchmesser der Antennenkuppel\*: **0**, 60 bis <85  $\mu\text{m}$ ; **1**, 85 bis <110  $\mu\text{m}$ ; **2**, 110 bis inklusive 135  $\mu\text{m}$ .

Signifikante Artunterschiede zwischen kleinen und großen Werten (t-Test,  $P < 0,001$ ). Der Durchmesser der Antennenkuppel und die Körpergröße (TL) sind nicht signifikant miteinander korreliert (Pearson-Produktmoment-Korrelationstest,  $r = 0,246$ ,  $P = 0,493$ ). Geringster Durchmesser der Antennenkuppel sind 63  $\mu\text{m}$  (*O. cryptus*), der maximale Durchmesser beträgt

118  $\mu\text{m}$  (*A. urbanus*, Abb. 12). Die Häufigkeitsverteilung ist relativ gleichmäßig (Abb. 4C).



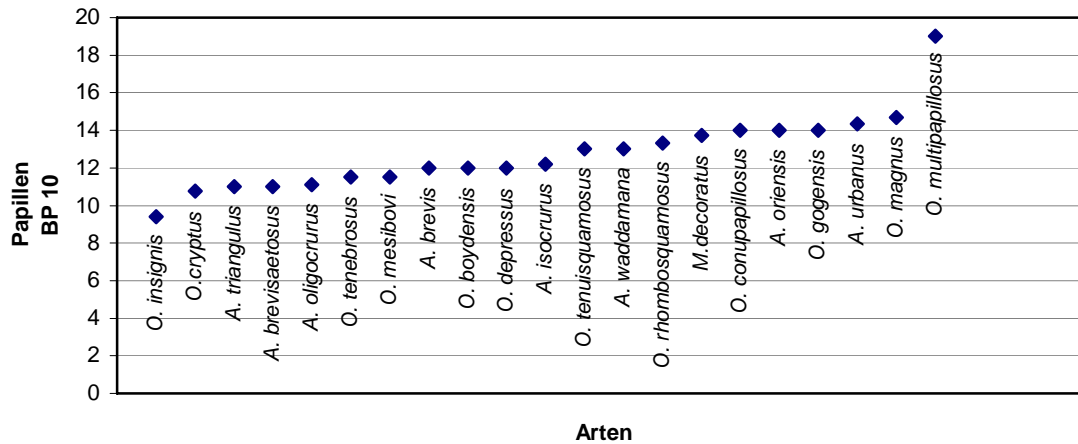
**Abb. 12:** Mittlerer Durchmesser der Antennenkuppel bei Männchen ( $\mu\text{m}$ )

13. Chemorezeptoren der Antennen\*: **0**, jeweils von einem geschlossenen Zapfenkranz umgeben (Abb. 54A); **1**, alle Chemorezeptoren eines Antennenrings zusammenhängend und proximal mit einer umlaufenden undulierenden Zapfenreihe umgeben (Abb. 92A, B).

Merkmalskomplex dorsales Integument:

14. Mittlere Anzahl der Papillen von der Mittellinie bis zum Ansatz des 10. Beinpaars (Abb. 2A, BP 10): **0**, 8,5 bis <10,5; **1**, 10,5 bis <12,5; **2**, 12,5 bis <14,5; **3**, 14,5 bis <16,5; **4**, 16,5 bis inklusive 20.

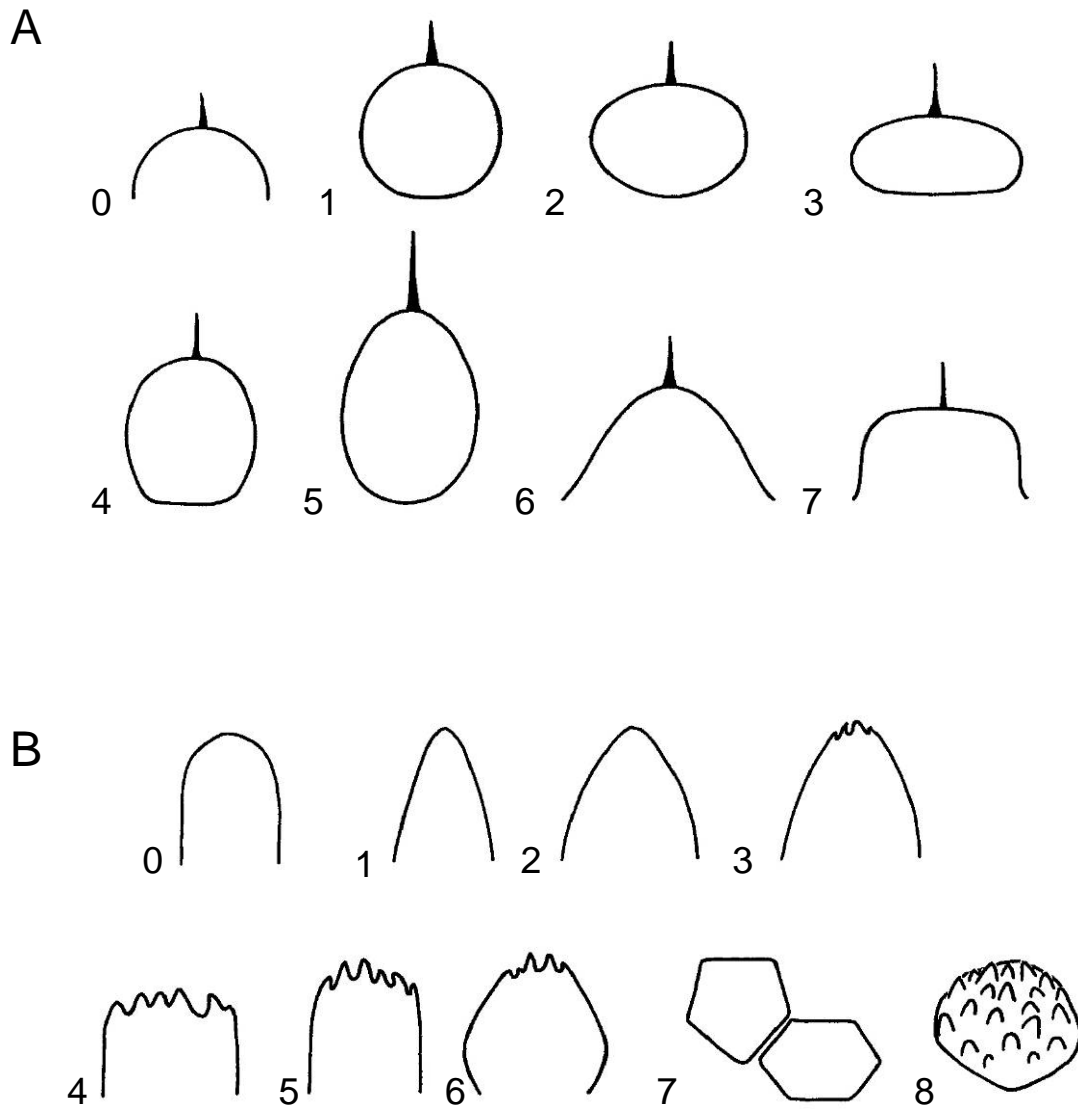
Signifikante Unterschiede bei 2 Artpaaren (Dunn's Test,  $P < 0,05$ ). Es besteht keine signifikante Korrelation mit der Körpergröße (Pearson-Produktmoment-Korrelationstest,  $r = 0,375$ ,  $P = 0,0938$ ). *O. insignis* zeigt mit 9,4 eine minimale mittlere Anzahl an Papillen auf Höhe des 10. Beinpaars, den Maximalwert erreicht *O. multipapillosus* mit 19 Papillen (Abb. 13). Eine große Häufigkeitsdichte in den zwei Klassen von 10,5 bis <14,5 setzt sich gegen eine ansonsten geringe Häufigkeitsdichte in den übrigen Klassen deutlich ab (Abb. 4D). Der Maximalwert fällt als einzelner Ausreißerwert auf (Abb. 13, 4D).



**Abb. 13:** Mittlere Anzahl der Papillen auf Höhe des 10. Beinpaars bei Männchen

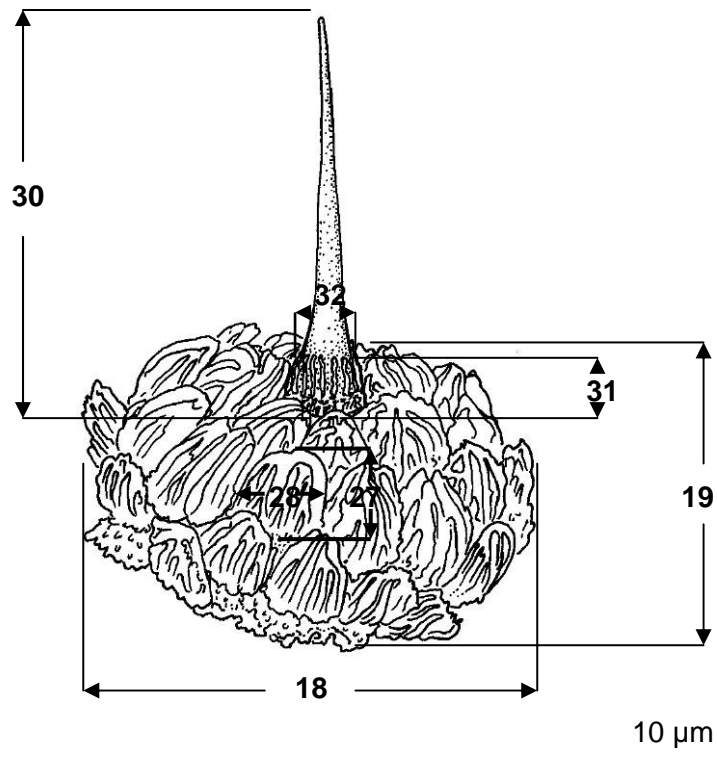
15. Form der dorsalen Hauptpapillen (Abb. 14A): **0**, halbkugelförmig; **1**, kugelförmig, Höhe = Breite; **2**, kugelförmig, etwas breiter als hoch; **3**, kugelförmig, deutlich breiter als hoch; **4**, kugelförmig, etwas höher als breit; **5**, kugelförmig, deutlich höher als breit; **6**, konisch; **7**, subzylindrisch.
16. Form der lateralen Hauptpapillen (dorsal der Beine): **0**, meist zylindrisch (Abb. 66A) (bis subzylindrisch); **1**, meist oder ausschließlich kugelförmig (Abb. 69A).
17. Größe der dorsalen Hauptpapillen: **0**, etwa gleichgroß (max. 20 µm Größenunterschied zwischen Minimum und Maximum); **1**, einige Papillen etwas kleiner (mehr als 20, weniger als 40 µm Größenunterschied zwischen Minimum und Maximum, nicht nur Höhe, sondern auch Breite); **2**, deutlich und regelmäßig verschieden groß (bis zu 60 µm Breitenunterschied).
18. Mittlere Breite der dorsalen Hauptpapillen (µm, Abb. 15)\*: **0**, 35 bis <50; **1**, 50 bis <65; **2**, 65 bis <80; **3**, 80 bis inklusive 110.

Signifikante Unterschiede zwischen 31 Artpaaren (Dunn's Test,  $P < 0,05$ ). Keine signifikante interspezifische Korrelation zwischen Papillenbreite und Körperlänge (Pearson-Produktmoment-Korrelationstest,  $r = 0,264$ ,  $P = 0,247$ ). *O. tenebrosus* hat mit 41,2 µm den Minimalwert, *Magnopapillus decoratus* mit 103,5 µm mit großem Abstand den Maximalwert (Abb. 16). Im linksschiefen Histogramm ist dieser Ausreißerwert in der Klasse mit der geringsten

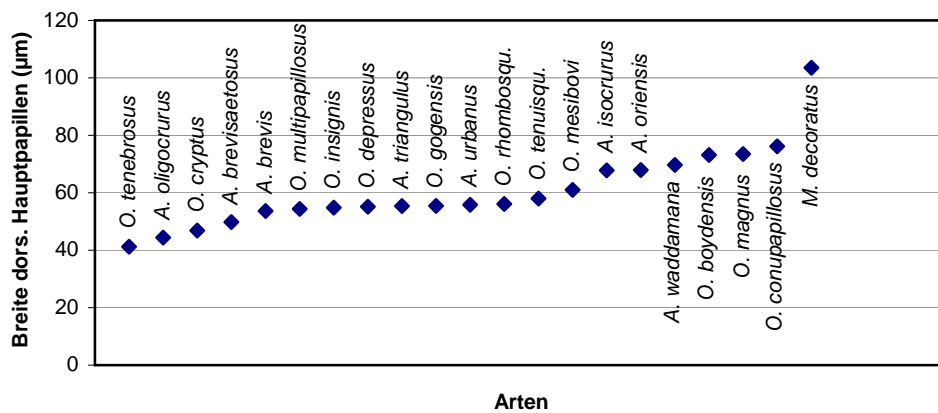


**Abb. 14 A, B:** Merkmalskomplex Hauptpapillen (Kap. 4.1.1), Schemata. – **A)** Form der dorsalen Hauptpapillen, Zahlen entsprechen den Merkmalszuständen von Merkmal 15, **0**, halbkugelförmig, **1**, kugelförmig, Höhe = Breite, **2**, kugelförmig, etwas breiter als hoch, **3**, kugelförmig, deutlich breiter als hoch, **4**, kugelförmig, etwas höher als breit, **5**, kugelförmig, deutlich höher als breit, **6**, konisch, **7**, zylindrisch; **B)** Form der Schuppen der dorsalen Hauptpapillen, Zahlen entsprechen den Merkmalszuständen von Merkmal 22, **0**, distal abgerundet, **1**, schmal stumpf zugespitzt, **2**, breit stumpf zugespitzt, distal glatt, **3**, breit stumpf zugespitzt, distal mehrspitzig, **4**, mehrspitzig, distal nicht verjüngt, breiter als lang, **5**, mehrspitzig, distal nicht verjüngt, länger als breit, **6**, mehrspitzig, distal verjüngt, **7**, isometrisch, deutlich 5- oder 6-eckig, **8**, isometrisch rundlich, z. T. mehrspitzig.

Häufigkeitsdichte und setzt sich von den anderen Klassen deutlich ab (Abb. 4E).



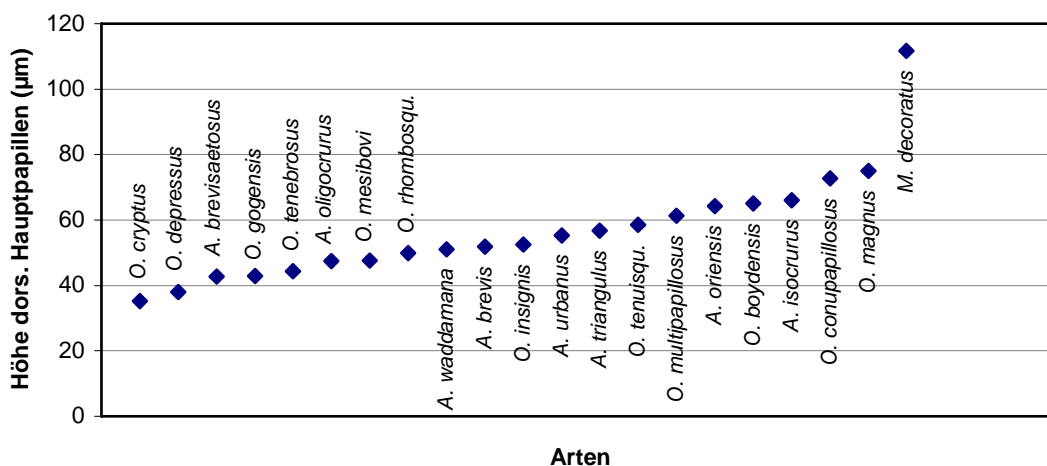
**Abb. 15:** Dorsale Hauptpapille, Illustration der morphometrischen Merkmale, Schema (Nummerierung entsprechend den in Kap. 4.1.1 genannten Merkmalen). – **18**, Breite der Hauptpapille, **19**, Höhe der Hauptpapille, **27**, Länge der Schuppe, **28**, Breite der Schuppe, **30**, Länge des Sinnesstiftes, **31**, Höhe der skulpturierten Sinnesstiftbasis, **32**, Breite des Sinnesstiftes über dem basalen Rippenkranz.



**Abb. 16:** Mittlere Breite der dorsalen Hauptpapillen bei Männchen (µm)

19. Mittlere Höhe der dorsalen Hauptpapillen ( $\mu\text{m}$ , Abb. 15)\*: **0**, 20 bis <40; **1**, 40 bis <60; **2**, 60 bis <80; **3**, 80 bis inklusive 120.

Signifikante Unterschiede zwischen 7 Artpaarungen (Dunn's Test,  $P < 0,05$ ). Die Papillenhöhe und Körperlänge sind positiv miteinander korreliert (Pearson-Produktmoment-Korrelationstest,  $r = 0,486$ ,  $P = 0,0255$ ). Die Indices aus der mittleren Papillenhöhe und der Körperlänge zeigen signifikante Artunterschiede, die den taxonomischen Wert dieses Merkmals belegen (Mann-Whitney-U Test,  $P < 0,001$ ). Mit  $35,2 \mu\text{m}$  zeigt *O. cryptus* den Minimalwert, *M. decoratus* weist, wie bei Merkmal 18, mit Abstand den Maximalwert ( $111,71 \mu\text{m}$ ) auf (Abb. 17). Das linksschiefe Histogramm enthält wiederum den Maximalwert als deutlich abgesetzte Klasse mit geringster Häufigkeitsdichte (Abb. 4F).



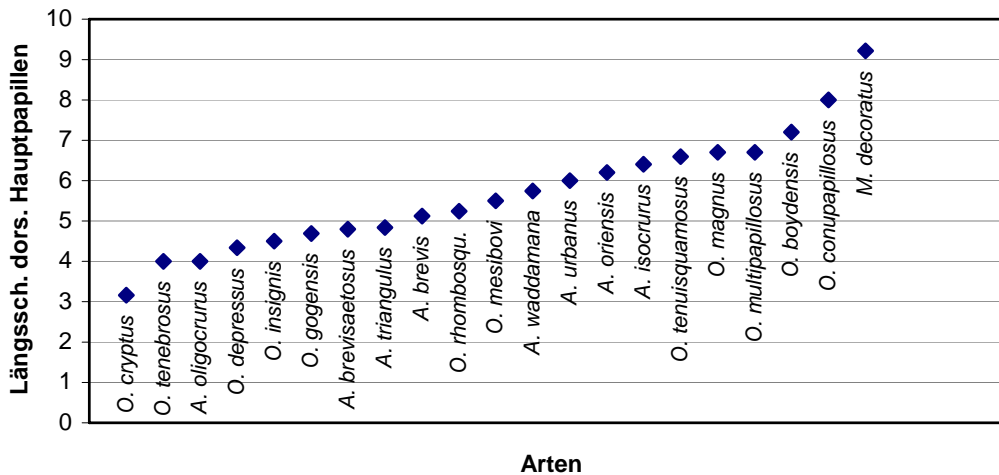
**Abb. 17:** Mittlere Höhe der dorsalen Hauptpapillen bei Männchen ( $\mu\text{m}$ )

20. Mittlere Anzahl der Schuppen in Längsrichtung (Längsschuppen) der dorsalen Hauptpapillen\*: **0**, 2 bis <4; **1**, 4 bis <6; **2**, 6 bis <8; **3**, 8 bis inklusive 10.

Signifikante Unterschiede zwischen 24 Artpaarungen (Dunn's Test,  $P < 0,05$ ). Keine signifikante Korrelation mit der Körperlänge (Pearson-Produktmoment-Korrelationstest,  $r = 0,345$ ,  $P = 0,125$ ). Den geringsten Merkmalswert zeigt *O. cryptus* mit 3,17, den Maximalwert erreicht *M. decoratus* mit 9,21 (Abb. 18). Im



Histogramm sind größere Häufigkeitsdichten der mittleren Klassen gegen deutlich geringere Häufigkeitsdichten der beiden Randklassen abgesetzt (Abb. 19A).

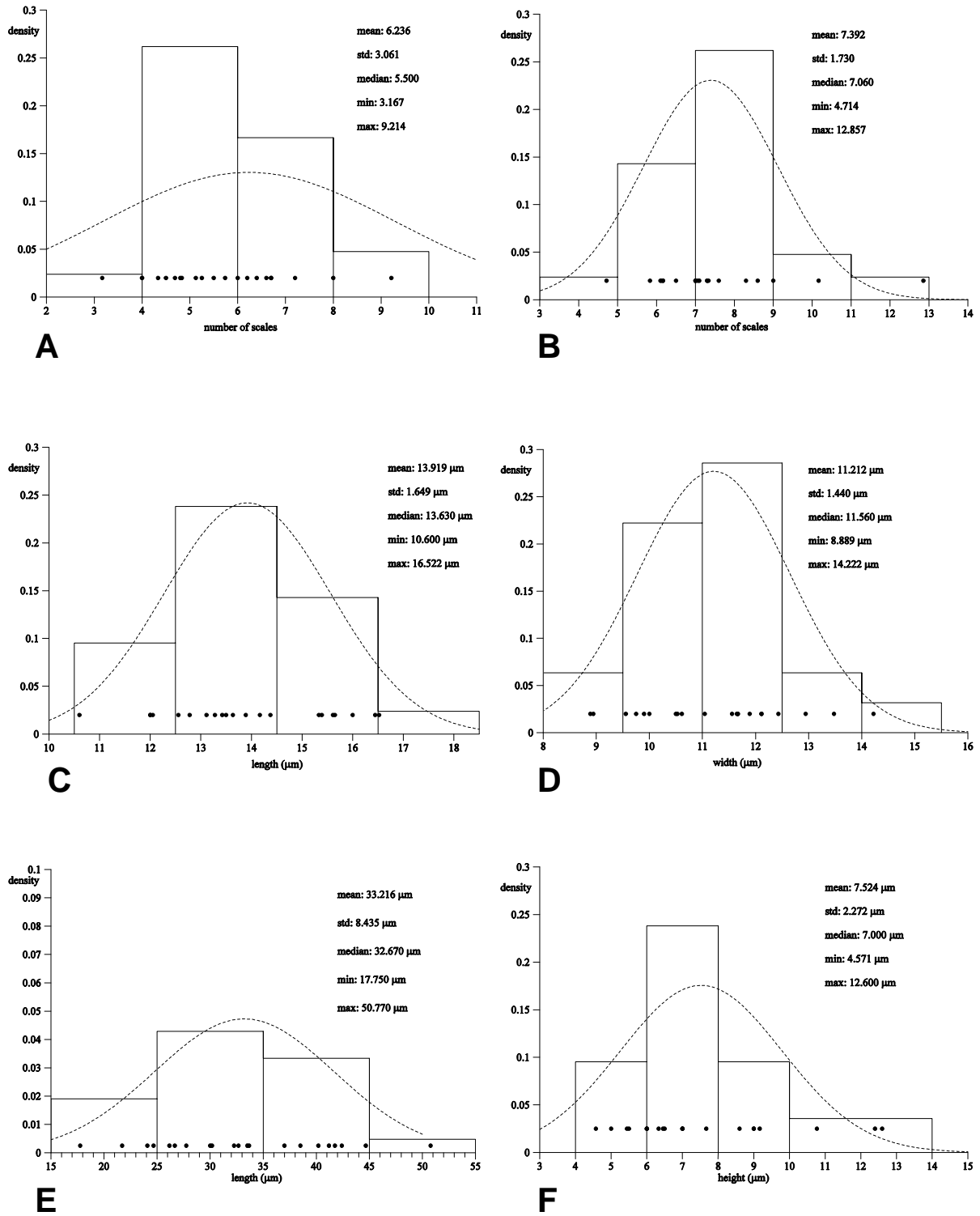


**Abb. 18:** Mittlere Anzahl der Längsschuppen dorsaler Hauptpapillen bei Männchen

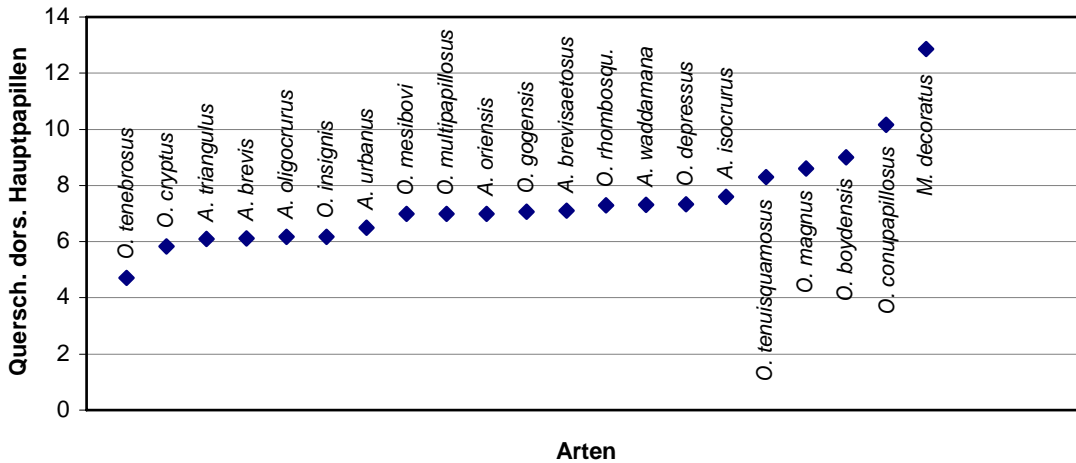
21. Mittlere Anzahl der Schuppen in Querrichtung (Querschuppen) der dorsalen Hauptpapillen\*: **0**, 3 bis <5; **1**, 5 bis <7; **2**, 7 bis <9; **3**, 9 bis <11; **4**, 11 bis inklusive 13.

Signifikante Unterschiede zwischen 27 Artpaarungen (Dunn´s Test,  $P < 0,05$ ). Keine signifikante Korrelation mit der Körperlänge (Pearson-Produktmoment-Korrelationstest,  $r = 0,205$ ,  $P = 0,373$ ). Den Minimalwert dieses Merkmals nimmt *O. tenebrosus* mit 4,71 ein, der Maximalwert wird von *M. decoratus* mit 12,86 erreicht (Abb. 20). Die größte Häufigkeitsdichte zeigt die mittlere Klasse, zum Rand hin nimmt die Häufigkeitsdichte jeweils ab (Abb. 19B).

## Ergebnisse: Erläuterung der Merkmale



**Abb. 19 A-F:** Häufigkeitsverteilungen der Mittelwerte quantitativer Merkmale der untersuchten Arten. Wenn nicht anders angegeben gelten die Daten für Männchen. Gestrichelte Kurven: optimaler Kurvenverlauf der Häufigkeitsverteilung unter der Annahme gleich verteilter Werte. – **A)** Anzahl der Längsschuppen dorsaler Hauptpapillen; **B)** Anzahl der Querschuppen dorsaler Hauptpapillen; **C)** Länge der Schuppen dorsaler Hauptpapillen; **D)** Breite der Schuppen dorsaler Hauptpapillen; **E)** Länge der Sinnesstifte dorsaler Hauptpapillen; **F)** Höhe der skulpturierten Sinnesstiftbasis dorsaler Hauptpapillen.



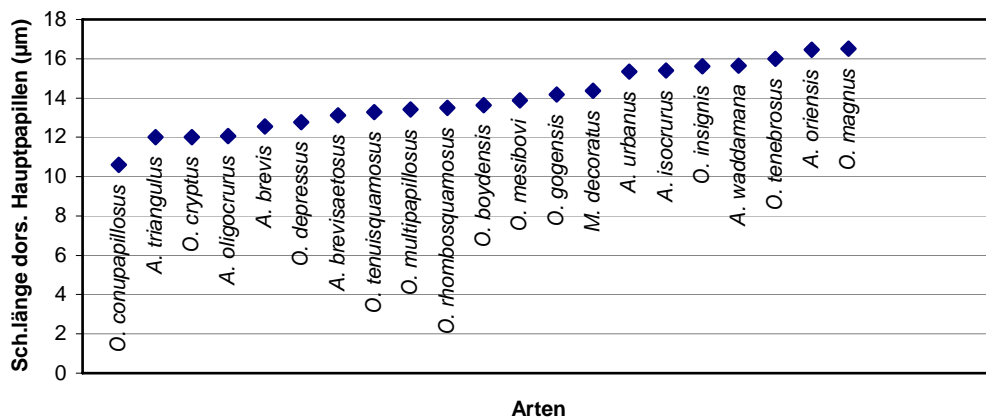
**Abb. 20:** Mittlere Anzahl der Querschuppen dorsaler Hauptpapillen bei Männchen

22. Form der Schuppen der dorsalen Hauptpapillen (Abb. 14B)\*: **0**, distal abgerundet; **1**, schmal stumpf zugespitzt; **2**, breit stumpf zugespitzt, distal glatt; **3**, breit stumpf zugespitzt, distal mehrspitzig; **4**, mehrspitzig, distal nicht verjüngt, breiter als lang; **5**, mehrspitzig, distal nicht verjüngt, länger als breit; **6**, mehrspitzig, distal verjüngt; **7**, isometrisch, deutlich 5- oder 6-eckig; **8**, isometrisch rundlich, z. T. mehrspitzig.
23. Schuppenskulpturierung dorsaler Hauptpapillen: Schuppen stets längs gerippt: **0**, überwiegend lang gerippt (Abb. z. B. 61D); **1**, überwiegend kurz gerippt (Rippenlänge deutlich kürzer als Schuppenlänge, Abb. 73B, C).
24. Schuppenskulpturierung dorsaler Hauptpapillen, Rippenanordnung: **0**, Rippen nicht verschmolzen (Abb. 84A, B); **1**, Rippen zumindest teilweise oder regelmäßig distad verschmolzen (Abb. 64D); **2**, Rippen distad auffallend breit verschmolzen (zu gemeinsamer Spitze, Abb. 80G).
25. Schuppenskulpturierung dorsaler Hauptpapillen, Rippenhöhe: **0**, Rippen nicht deutlich höher als breit (Abb. 54E); **1**, Rippen deutlich höher als breit (gekielt; Abb. 100B).
26. Skulpturierung des Schuppenrandes bei dorsalen Hauptpapillen\*: **0**, Schuppen glattrandig (Abb. 61D); **1**, Schuppen distal mehrspitzig, lateral

glattrandig (Abb. 97A); **2**, Schuppen distal ein- oder mehrspitzig (max. bis zu 9 Spitzen) und lateral, z. T. auch basal mehrspitzig (Abb. 54E); **3**, Schuppen distal ein- oder mehrspitzig und lateral, z. T. auch basal zapfenförmig skulpturiert oder warzig (kleiner als normale Rippenspitzen; Abb. 56C, D).

27. Mittlere Länge der Schuppen dorsaler Hauptpapillen ( $\mu\text{m}$ , Abb. 15)\*: **0**, 10,5 bis <12,5; **1**, 12,5 bis <14,5; **2**, 14,5 bis <16,5; **3**, 16,5 bis inklusive 18,5.

Signifikante Unterschiede zwischen 41 Artpaarungen (Dunn's Test,  $P < 0,05$ ). Keine signifikante Korrelation mit der Körperlänge (Pearson-Produktmoment-Korrelationstest,  $r = 0,183$ ,  $P = 0,428$ ). Mit  $10,6 \mu\text{m}$  zeigt *O. conupapillosus* den Minimalwert, der Maximalwert wird von *O. magnus* mit  $16,52 \mu\text{m}$  erreicht (Abb. 21). Das Histogramm zeigt die größte Häufigkeitsdichte in der zweiten Klasse mit Werten zwischen  $12,5$  bis  $<14,5 \mu\text{m}$ . Die geringste Häufigkeitsdichte findet sich in der rechten Randklasse, die lediglich den Maximalwert enthält (Abb. 19C).

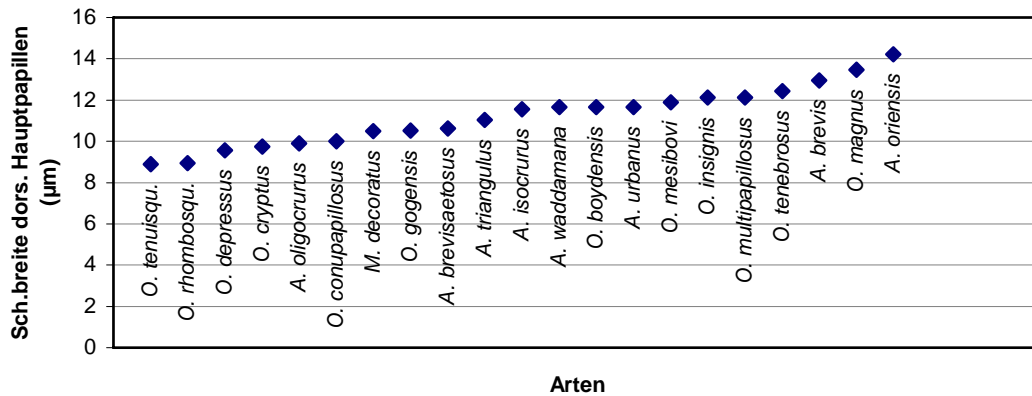


**Abb. 21:** Mittlere Länge der Schuppen dorsaler Hauptpapillen bei Männchen ( $\mu\text{m}$ )

28. Mittlere Breite der Schuppen dorsaler Hauptpapillen ( $\mu\text{m}$ , Abb. 15)\*: **0**, 8 bis <9,5; **1**, 9,5 bis <11; **2**, 11 bis <12,5; **3**, 12,5 bis < 14; **4**, 14 bis inklusive 15,5.

Signifikante Unterschiede zwischen 45 Artpaarungen (Dunn's Test,  $P < 0,05$ ). Keine signifikante Korrelation mit der Körperlänge (Pearson-Produktmoment-Korrelationstest,  $r = 0,236$ ,  $P = 0,303$ ). Der Minimalwert findet sich bei

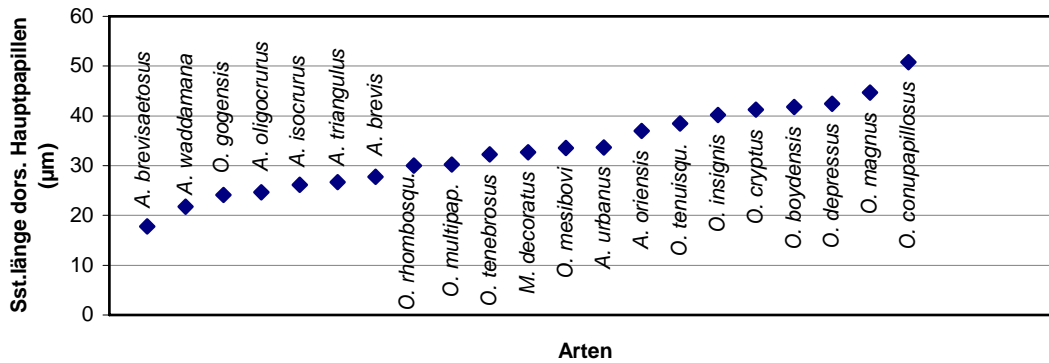
Vertretern der Art *O. tenuisquamosus* mit 8,89  $\mu\text{m}$ , der Maximalwert wird von *A. oriensis* mit 14,22  $\mu\text{m}$  erreicht (Abb. 22). Die größte Häufigkeitsdichte zeigt die mittlere Klasse (11 bis <12,5  $\mu\text{m}$ ), zu den Randklassen hin nimmt sie jeweils ab (Abb. 19D).



**Abb. 22:** Mittlere Breite der Schuppen dorsaler Hauptpapillen bei Männchen ( $\mu\text{m}$ )

29. Länge der Sinnesstifte in Bezug zur Höhe der Hauptpapillen\*: **0**, stets kürzer als Hauptpapillenhöhe (Abb. 88A, B); **1**, gleich oder länger als Hauptpapillenhöhe (Abb. 56B).
30. Mittlere Länge der Sinnesstifte ( $\mu\text{m}$ , Abb. 15)\*: **0**, 15 bis <25; **1**, 25 bis <35; **2**, 35 bis <45; **3**, 45 bis inklusive 55.

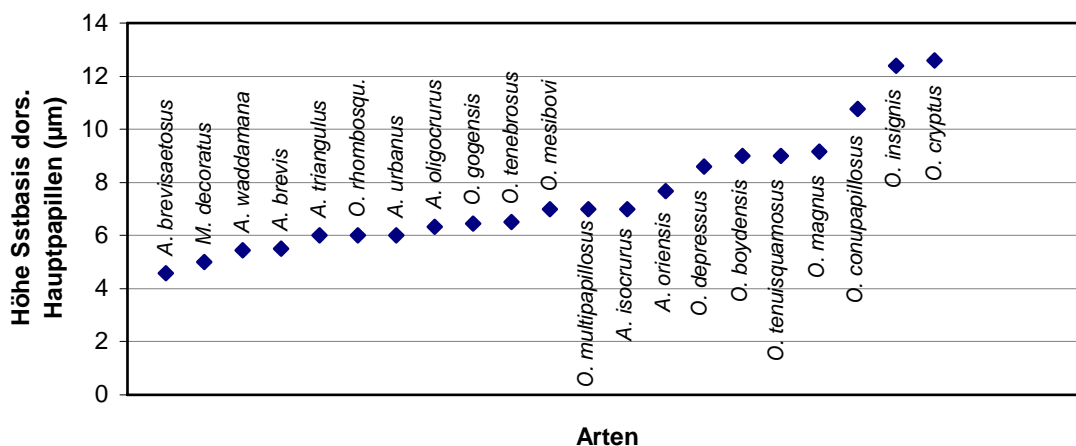
Signifikante Unterschiede zwischen 31 Artpaarungen (Tukey Test,  $P < 0,05$ ). Keine signifikante Korrelation mit der Körperlänge (Pearson-Produktmoment-Korrelationstest,  $r = 0,338$ ,  $P = 0,134$ ). Der Minimalwert liegt bei 17,75  $\mu\text{m}$  und tritt bei *A. brevisaetosus* auf, der Maximalwert beträgt 50,77  $\mu\text{m}$  und wird von Vertretern der Art *O. conupapillosum* erreicht (Abb. 23). Das Histogramm zeigt eine etwa gleich hohe Häufigkeitsdichte in den drei Klassen von 15 bis <45  $\mu\text{m}$  und eine entsprechend geringe Häufigkeitsdichte in der rechten Klasse, die lediglich den Maximalwert enthält (Abb. 19E).



**Abb. 23:** Mittlere Länge der Sinnesstifte dorsaler Hauptpapillen bei Männchen (µm)

31. Mittlere Höhe der skulpturierten Sinnesstiftbasis dorsaler Hauptpapillen (µm, Abb. 15)\*: **0**, 4 bis <6; **1**, 6 bis <8; **2**, 8 bis <10; **3**, 10 bis inklusive 14.

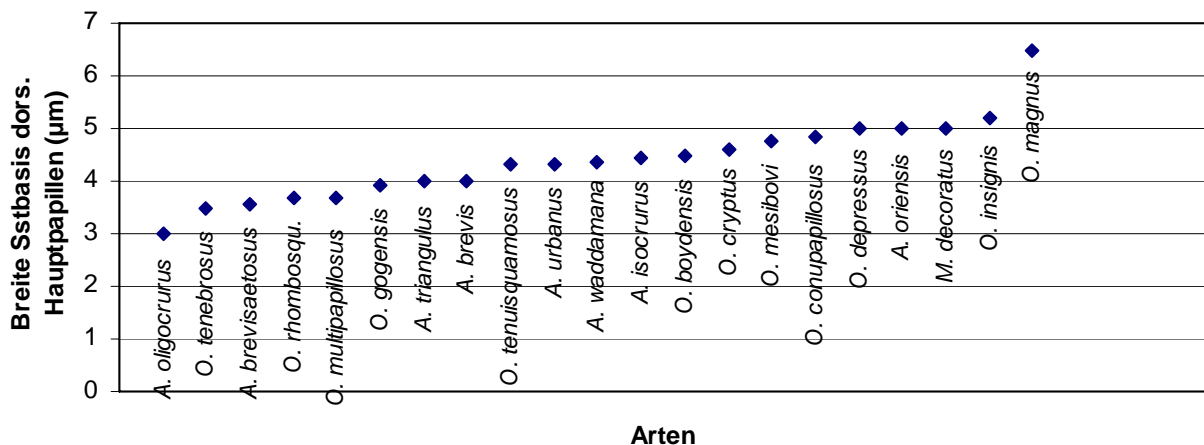
Signifikante Unterschiede zwischen 3 Artpaarungen (Dunn's Test,  $P < 0,05$ ). Keine signifikante Korrelation mit der Körperlänge (Pearson-Produktmoment-Korrelationstest,  $r = 0,250$ ,  $P = 0,275$ ). Der Minimalwert findet sich bei Vertretern der Art *A. brevisaetosus* mit  $4,57 \mu\text{m}$ , der Maximalwert beträgt  $12,6 \mu\text{m}$  (*O. cryptus*, Abb. 24). *O. conupapillosus*, *O. insignis* und *O. cryptus* sind mit den größten Werten dieses Merkmals deutlich von den übrigen Arten abgesetzt (Abb. 24). Das Histogramm enthält diese drei Werte in der rechten Klasse mit geringster Häufigkeitsdichte (Abb. 19F). Die zweite Klasse (6 bis <8 µm) zeigt, deutlich abgesetzt, die größte Häufigkeitsdichte.



**Abb. 24:** Mittlere Höhe der skulpturierten Sinnesstiftbasis dorsaler Hauptpapillen bei Männchen (µm)

32. Mittlere Breite der Sinnesstifte über dem basalen Rippenkranz ( $\mu\text{m}$ , Abb. 15)\*: **0**, 3 bis <4; **1**, 4 bis <5; **2**, 5 bis <6; **3**, 6 bis inklusive 7.

Signifikante Unterschiede zwischen 4 Artpaarungen (Dunn's Test,  $P < 0,05$ ). Keine signifikante Korrelation mit der Körperlänge (Pearson-Produktmoment-Korrelationstest,  $r = 0,406$ ,  $P = 0,0681$ ). *A. oligocrurus* zeigt mit  $3 \mu\text{m}$  den Minimalwert, *O. magnus* mit  $6,50 \mu\text{m}$  und deutlichem Abstand zu den anderen Arten den Maximalwert (Abb. 25), der auch im Histogramm die Bildung einer eigenen Klasse mit entsprechend niedriger Häufigkeitsdichte begründet (Abb. 26A). Die deutlich größte Häufigkeitsdichte findet sich in der zweiten Klasse (4 bis <5  $\mu\text{m}$ ).



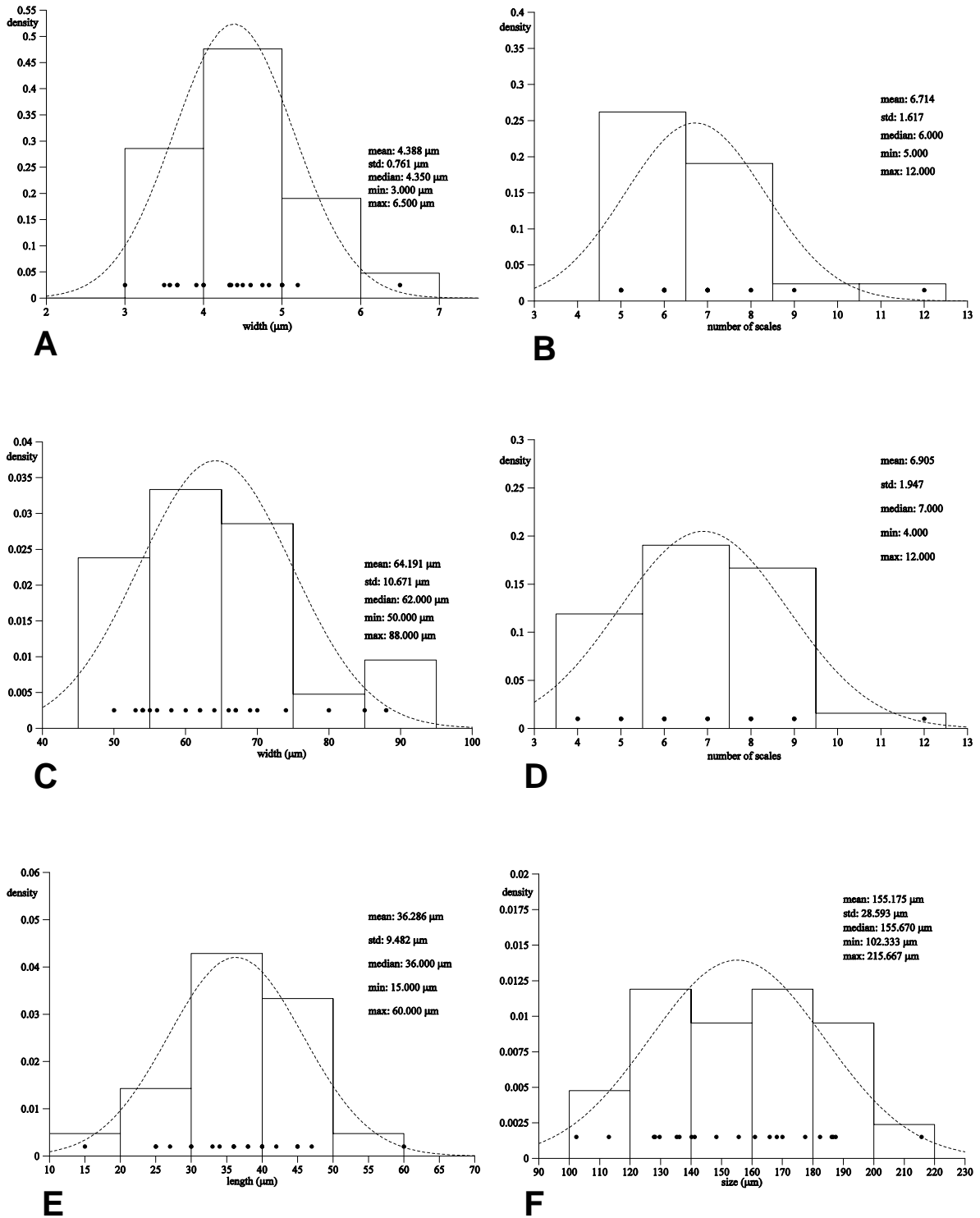
**Abb. 25:** Mittlere Breite der Sinnesstifte über dem basalen Rippenkranz bei Männchen ( $\mu\text{m}$ )

Merkmalskomplex Nephroporus/Nephridialpapille:

Anmerkung: Der Begriff Nephroporus bezieht sich auf die Öffnung (Porus) der Nephridien. Als Nephridialpapille wird hier die Papille bezeichnet, auf der sich am 4. und 5. Beinpaar der Nephroporus befindet (Abb. 90E, F).

33. Form des Nephroporus am 4. und 5. Beinpaar: **0**, breit U-förmig (Abb. 90E, F); **1**, schmal U-förmig (Abb. 47C); **2**, V-förmig (Abb. 92D); **3**, Y-förmig (Abb. 84D).

## Ergebnisse: Erläuterung der Merkmale

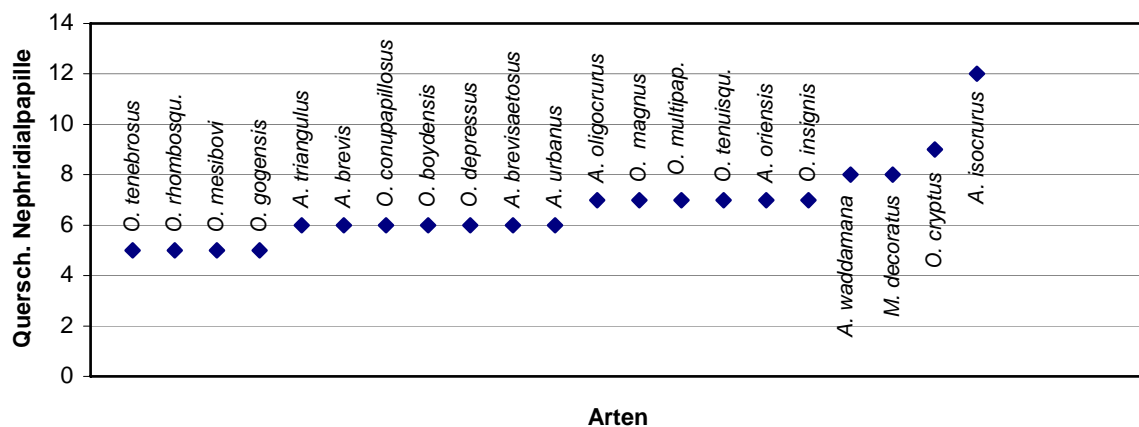


**Abb. 26 A-F:** Häufigkeitsverteilungen der Mittelwerte quantitativer Merkmale der untersuchten Arten. Wenn nicht anders angegeben gelten die Daten für Männchen. Gestrichelte Kurven: optimaler Kurvenverlauf der Häufigkeitsverteilung unter der Annahme gleich verteilter Werte. – **A**) Hauptpapillen: Breite der Sinnesstifte über dem basalen Rippenkranz; **B**) Anzahl der Schuppen in Querrichtung der Nephridialpapille; **C**) Breite der Nephridialpapille; **D**) Anzahl der Schuppen in Längsrichtung der medianen Distalpapille der Füße; **E**) Länge der Sinnesstifte der medianen Distalpapille der Füße; **F**) Größe der Cruralpapillen 6-11.



34. Anzahl der Querschuppen der Nephridialpapille\*: **0**, 4,5 bis <6,5; **1**, 6,5 bis <8,5; **2**, 8,5 bis <10,5; **3**, 10,5 bis inklusive 12,5.

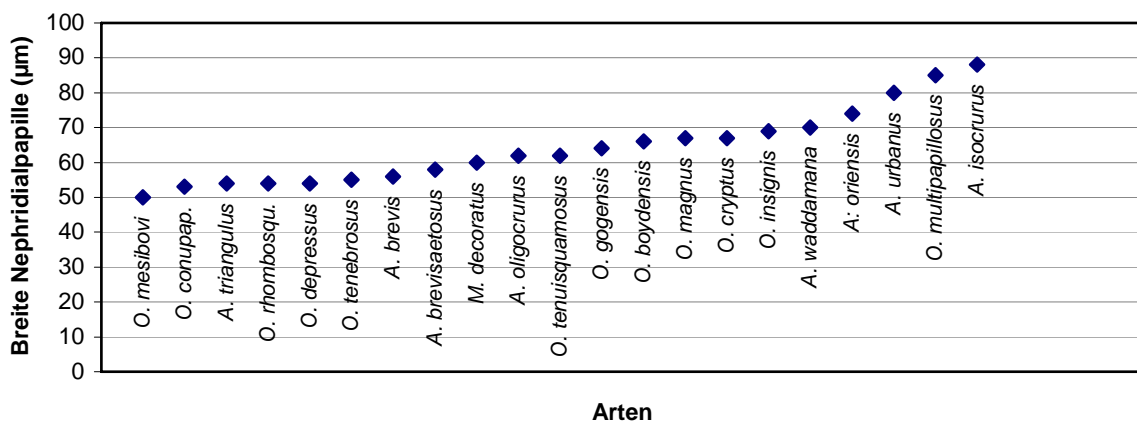
Signifikante Artunterschiede zwischen kleinen und großen Werten (Mann-Whitney-U Test,  $P < 0,001$ ). Keine signifikante Korrelation mit der Körperlänge (Pearson-Produktmoment-Korrelationstest,  $r = 0,141$ ,  $P = 0,543$ ). *O. tenebrosus* zeigt hier mit 5 Querschuppen der Nephridialpapille den Minimalwert, *A. isocrurus* mit 12 Querschuppen und deutlichem Abstand zu den anderen Arten den Maximalwert (Abb. 27). Die größte Häufigkeitsdichte findet sich in der Klasse mit den kleinsten Werten von 4,5 bis <6,5 (Abb. 26B). Die zwei rechten Klassen haben mit Abstand die geringste Häufigkeitsdichte und enthalten jeweils nur einen Wert. Bei diesem Histogramm ist zu berücksichtigen, dass das, in jeweils unterschiedlicher Anzahl, mehrfache Auftreten gleicher Merkmalswerte die dargestellten Häufigkeitsdichten bedingt (vergl. auch die konkreten Daten in Anhang 3).



**Abb. 27:** Anzahl der Querschuppen der Nephridialpapille bei Männchen

35. Glatter Bereich der Nephridialpapille distal\*: **0**, mit ausgezogener Spitze (Abb. 73D); **1**, ohne ausgezogene Spitze (Abb. 95B).
36. Breite der Nephridialpapille ( $\mu\text{m}$ )\*: **0**, 45 bis <55; **1**, 55 bis <65; **2**, 65 bis <75; **3**, 75 bis <85; **4**, 85 bis inklusive 95.

Signifikante Artunterschiede zwischen kleinen und großen Werten (Mann-Whitney-U Test,  $P < 0,001$ ). Keine signifikante Korrelation mit der Körperlänge (Pearson-Produktmoment-Korrelationstest,  $r = 0,177$ ,  $P = 0,443$ ). Die Breite der Nephridialpapille schwankt zwischen einem Minimalwert von 50  $\mu\text{m}$  bei *O. mesibovi* und einem Maximalwert von 88  $\mu\text{m}$  bei *A. isocrurus* (Abb. 28). Während kleinere Merkmalswerte von 45 bis  $<75$   $\mu\text{m}$  mit großer Häufigkeitsdichte vorkommen, treten größere Merkmalswerte von 75 bis 95  $\mu\text{m}$  mit deutlich geringerer Häufigkeitsdichte auf (Abb. 26C).



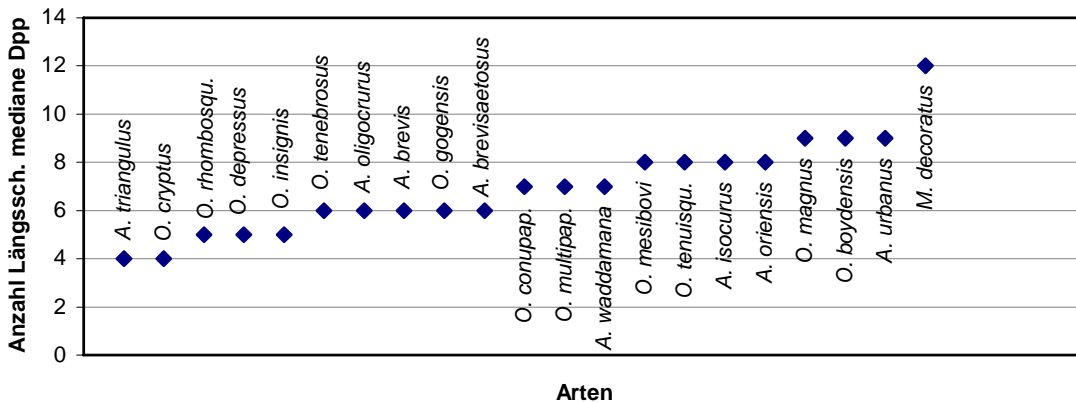
**Abb. 28:** Mittlere Breite der Nephridialpapille bei Männchen ( $\mu\text{m}$ )

Merkmalskomplex Füße:

37. Anzahl der Schuppen in Längsrichtung der medianen Distalpapille der Füße (Abb. 64F)\*: **0**, 3,5 bis  $<5,5$ ; **1**, 5,5 bis  $<7,5$ ; **2**, 7,5 bis  $<9,5$ ; **3**, 9,5 bis inklusive 12,5.

Signifikante Artunterschiede zwischen kleinen und großen Werten (Mann-Whitney-U Test,  $P < 0,001$ ). Keine signifikante Korrelation mit der Körperlänge (Pearson-Produktmoment-Korrelationstest,  $r = 0,146$ ,  $P = 0,529$ ). Bei der Untersuchung der Füße lassen sich bei den verschiedenen Arten kurze und längere Distalpapillen unterscheiden. Dieses wird objektiv mit dem Merkmal der Anzahl der Längsschuppen der medianen Distalpapille beschrieben. Minimalwerte finden sich bei den Arten *A. triangulus* und *O. cryptus* mit 4 Längsschuppen. Mit deutlichem Abstand zu den anderen Arten zeigt *M.*

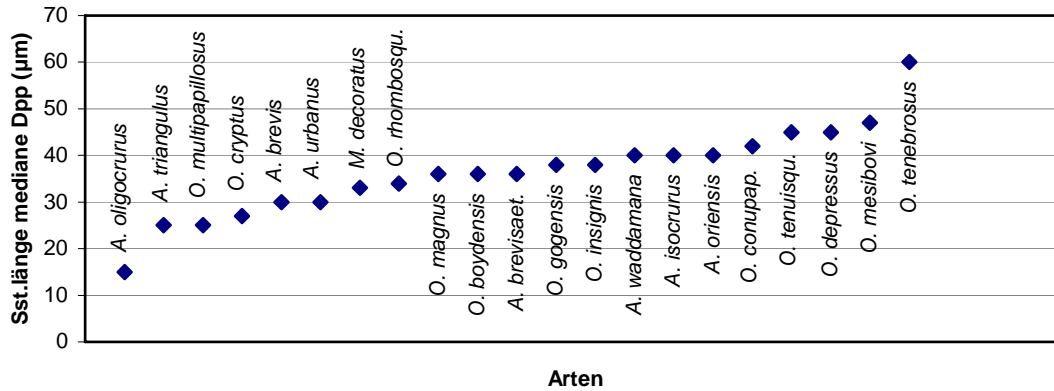
*decoratus* den Maximalwert mit 12 Längsschuppen (Abb. 29). Dieses wird auch im Histogramm deutlich, das den Maximalwert mit der geringsten Häufigkeitsdichte in einer eigenen Klasse zeigt, während zwischen den anderen Klassen keine auffallenden Schwankungen in der Häufigkeitsdichte auftreten (Abb. 26D).



**Abb. 29:** Mittlere Anzahl der Längsschuppen der medianen Distalpapille der Füße bei Männchen

38. Länge der Sinnesstifte der medianen Distalpapille der Füße ( $\mu\text{m}$ ): **0**, 10 bis <20; **1**, 20 bis <30; **2**, 30 bis <40; **3**, 40 bis <50; **4**, 50 bis inklusive 60.

Signifikante Artunterschiede zwischen kleinen und großen Werten (t-Test  $P < 0,001$ ). Keine Korrelation mit der Körperlänge (Pearson-Produktmoment-Korrelationstest,  $r = 0,00311$ ,  $P = 0,989$ ). Der Minimalwert (15  $\mu\text{m}$ , *A. oligocrurus*) und der Maximalwert (60  $\mu\text{m}$ , *O. tenebrosus*) setzen sich jeweils deutlich von den anderen Arten ab (Abb. 30). Dieses reflektiert auch das Histogramm, das ansonsten die größte Häufigkeitsdichte in den zwei Klassen von insgesamt 30 bis 50  $\mu\text{m}$  zeigt (Abb. 26E).



**Abb. 30:** Mittlere Länge der Sinnesstifte der medianen Distalpapille der Füße (µm)

39. Anzahl der Sinnesstifte jederseits an der ventral-proximalen Fußbasis (Abb. 81B, vp)\*: **0**, bis 2 (inklusive); **1**, bis 4; **2**, bis 6; **3**, bis 8; **4**, bis 10.

In Abb. 81B ist der Fuß von ventral dargestellt. Die Sinnesstift-Felder im basalen Anteil des Fußes sind mittig durch eine Furche getrennt, sowie in einen distalen und einen proximalen Bereich geteilt. Die Anzahl der Sinnesstifte in diesen Feldern wurde gezählt.

40. Ventral-distale Fußbasis: Anzahl der Sinnesstifte (pro Seite, Abb. 81B, vd)\*: **0**, bis 2 (inklusive); **1**, bis 4; **2**, bis 6.

41. Anzahl der Sinnesstifte der Distalpapillen an den Füßen: **0**, ein distaler Sinnesstift pro Distalpapille (Abb. 73E); **1**, Sinnesstift-Formel: 2/1/2 (Abb. 77F); **2**, Sinnesstift-Formel: 2/2/2 oder 2/3/2 (Abb. 81A).

Selten zeigen Individuen mit der Merkmalsausprägung 0 an einer der lateralen Distalpapillen auch 2 Sinnesstifte, was hier als zufällige Variation nicht in die Analyse einbezogen wurde. Die artspezifische Ausprägung dieses Merkmals bei Vertretern der Gattung *Ooperipatus* hat Reid (2000b) gezeigt. Der Begriff Sinnesstift-Formel bezeichnet die jeweilige Anzahl der Sinnesstifte an der anterioren, medianen bzw. posterioren Distalpapille.

#### Merkmalskomplex männlicher Genitalwulst:

Anmerkung: Der Begriff Geschlechtsöffnung oder Gonoporus (Englisch: gonopore) bezeichnet die äußere Öffnung der männlichen Geschlechtsorgane.

Davon ist der etwa halbkugelig gewölbte Bereich um die männliche Geschlechtsöffnung herum abzugrenzen, der hier Genitalwulst genannt wird (Englisch: genital pad).

42. Form des Genitalwulstes: **0**, deutlich asymmetrisch, anterior stets kleiner als posterior (Abb. 97E); **1**, symmetrisch (Abb. 48A).

43. Längsteilung des Genitalwulstes: **0**, maximal nur im mittleren Bereich des Genitalwulstes, der aus fusionierten Papillen besteht (= 1/3) oder weniger (Abb. 97E); **1**, deutlich über den mittleren Bereich hinausgehend (1/2 bis 3/4), aber nicht ganz längs geteilt (Abb. 64H, I); **2**, ganz geteilt (Abb. 81C).

44. Breite des mittleren Bereichs des Genitalwulstes, der aus fusionierten Papillen besteht\*: **0**, anteriorer fusionierter Teil etwa nur halb so breit wie posteriorer Teil (Abb. 97E); **1**, anteriorer und posteriorer Teil etwa gleich breit (Abb. 64H); **2**, anteriorer Teil breiter als posteriorer (Abb. 67A).

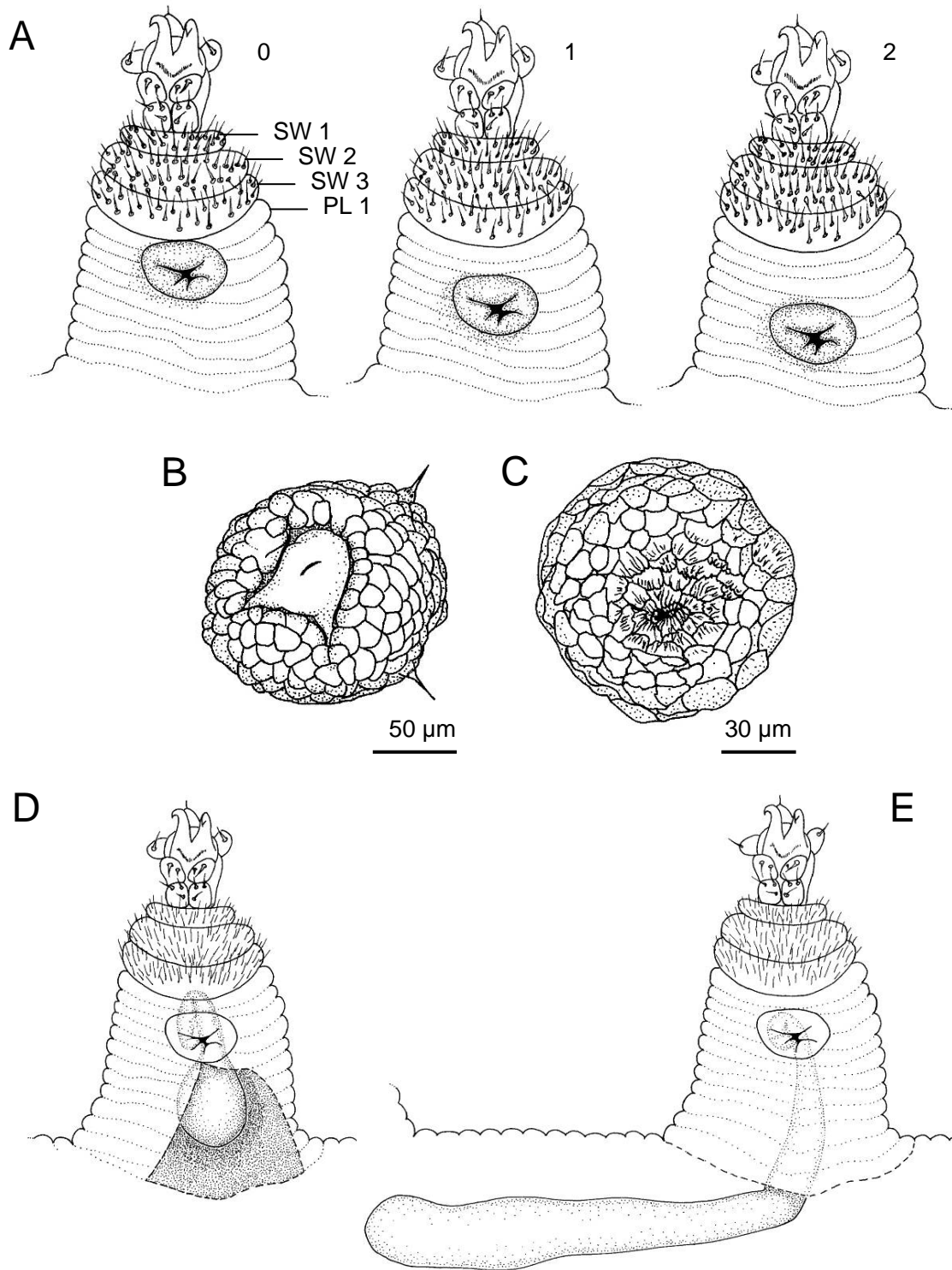
#### Merkmalskomplex Cruralpapillen und Cruraldrüsen:

45. Cruralpapillen vorhanden an Beinpaaren: **0**, 6-13; **1**, meist 10-13 (vereinzelt an Beinpaaren 8 und 9, jedoch nie am 6. und 7. Beinpaar).

46. Lage der Cruralpapillen am Bein (Abb. 31A): **0**, distale Lage (zwischen Plicae 1+3 bis 2+4); **1**, mittige Lage (bis zwischen Plicae 3+5); **2**, proximale Lage (bis Plicae 6, 7).

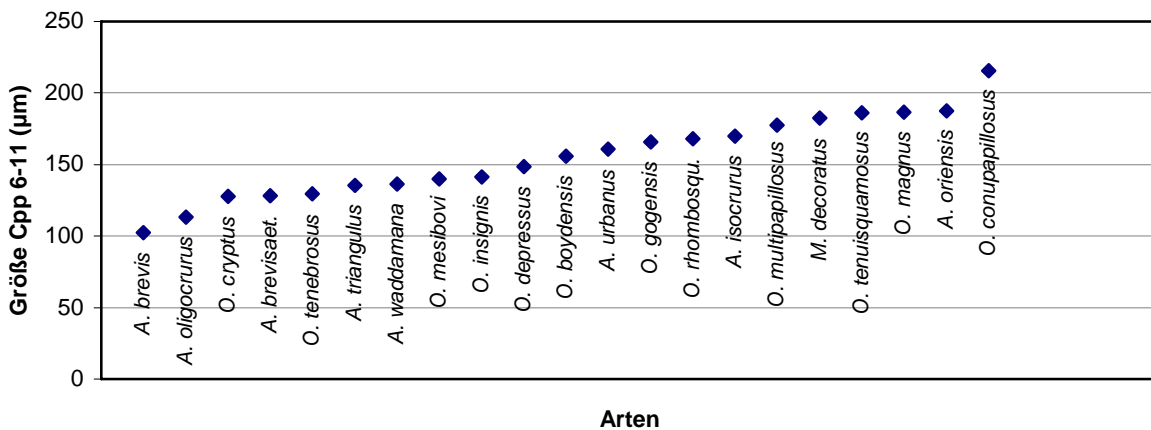
47. Mittlere Größe der Cruralpapillen am 6.-11. Beinpaar ( $\mu\text{m}$ )\*: **0**, 100 bis <120; **1**, 120 bis <140; **2**, 140 bis <160; **3**, 160 bis <180; **4**, 180 bis <200; **5**, 200 bis inklusive 220.

Signifikante Unterschiede zwischen 5 Artpaaren (Dunn's Test,  $P < 0,05$ ). Die Größe der Cruralpapillen und die Körperlänge sind signifikant positiv miteinander korreliert (Pearson-Produktmoment-Korrelationstest,  $r = 0,489$ ,



**Abb. 31 A-E:** Merkmalskomplex Cruralpapillen und Cruraldrüsen (Kap. 4.1.1). – **A)** Lage der Cruralpapillen am Bein, Ventralansichten, Zahlen entsprechen den Merkmalszuständen von Merkmal 46, **0**, distale Lage (zwischen Plicae 1+3 bis 2+4), **1**, mittige Lage (bis zwischen Plicae 3+5), **2**, proximale Lage (bis Plicae 6, 7), Abkürzungen: PL, Plica, SW, Sohlenwulst; **B)** *Ooperipatellus insignis*, Mt. Macedon, Victoria (Coll.: A. Reid, C. Brockmann, 21.02.1997), Form der Cruralpapille 9 (Merkmal 53); **C)** Form der Cruralpapille 13 am selben Tier wie in B) (Merkmal 54); **D)** Merkmal 55: Cruraldrüsen des 6.-11. Beinpaares kurz blasenförmig, im Beinlumen, ohne Präparation nicht sichtbar; **E)** Merkmal 55: Cruraldrüsen des 6.-11. Beinpaares aus dem Beinlumen herausragend und unter der Dorsoventralmuskulatur in den Lateralsinus sichtbar.

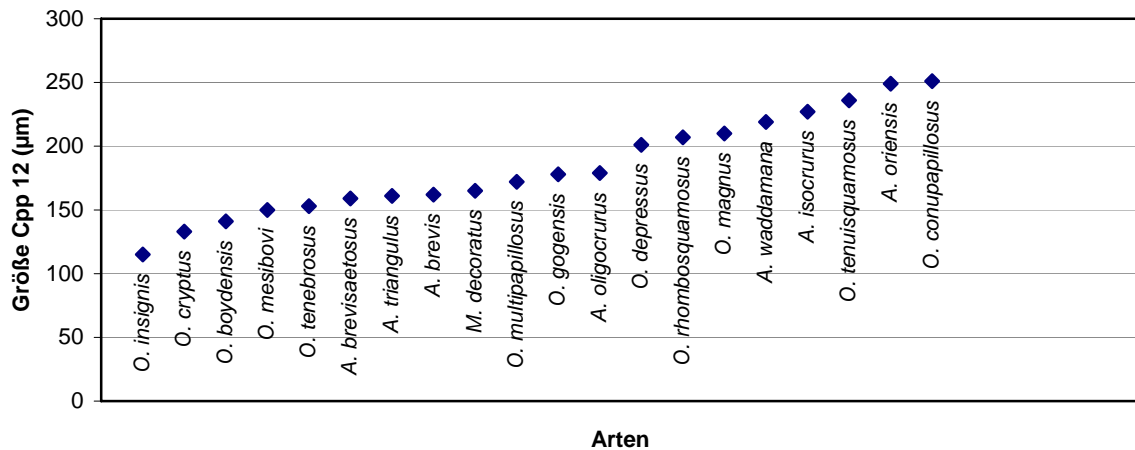
$P = 0,0245$ ). Die Indices aus der Cruralpapillengröße und der Körperlänge zeigen signifikante Artunterschiede, die den taxonomischen Wert dieses Merkmals belegen (Mann-Whitney-U Test,  $P < 0,001$ ). Den Minimalwert zeigt *A. brevis* mit 102,33  $\mu\text{m}$ . Etwas abgesetzt zu den anderen Arten weist *O. conupapillosus* mit 215,67  $\mu\text{m}$  den Maximalwert auf (Abb. 32). Dieser ist auch im Histogramm in einer eigenen Klasse mit der geringsten Häufigkeitsdichte dargestellt (Abb. 26F). Die mittleren vier der insgesamt sechs Klassen zeigen eine vergleichbar große Häufigkeitsdichte, die deutlich über derjenigen der beiden Randklassen liegt (Abb. 26F).



**Abb. 32:** Mittlere Größe der Cruralpapillen des 6.-11. Beinpaars bei Männchen ( $\mu\text{m}$ )

48. Größe der Cruralpapille 12 ( $\mu\text{m}$ )\*: **0**, 110 bis <140; **1**, 140 bis <170; **2**, 170 bis <200; **3**, 200 bis <230; **4**, 230 bis inklusive 260.

Signifikante Artunterschiede zwischen kleinen und großen Werten (t-Test,  $P < 0,001$ ). Keine Korrelation mit der Körperlänge (Pearson-Produktmoment-Korrelationstest,  $r = 0,0313$ ,  $P = 0,896$ ). Mit 115  $\mu\text{m}$  findet sich der Minimalwert bei *O. insignis* und der Maximalwert ist durch *O. conupapillosus* mit 251  $\mu\text{m}$  vertreten (Abb. 33). Das Histogramm zeigt eine angedeutet zweigipflige Verteilung mit größter Häufigkeitsdichte in der zweiten und vierten, der insgesamt fünf Klassen (Abb. 34A).



**Abb. 33:** Mittlere Größe der Cruralpapillen des 12. Beinpaars bei Männchen (µm)

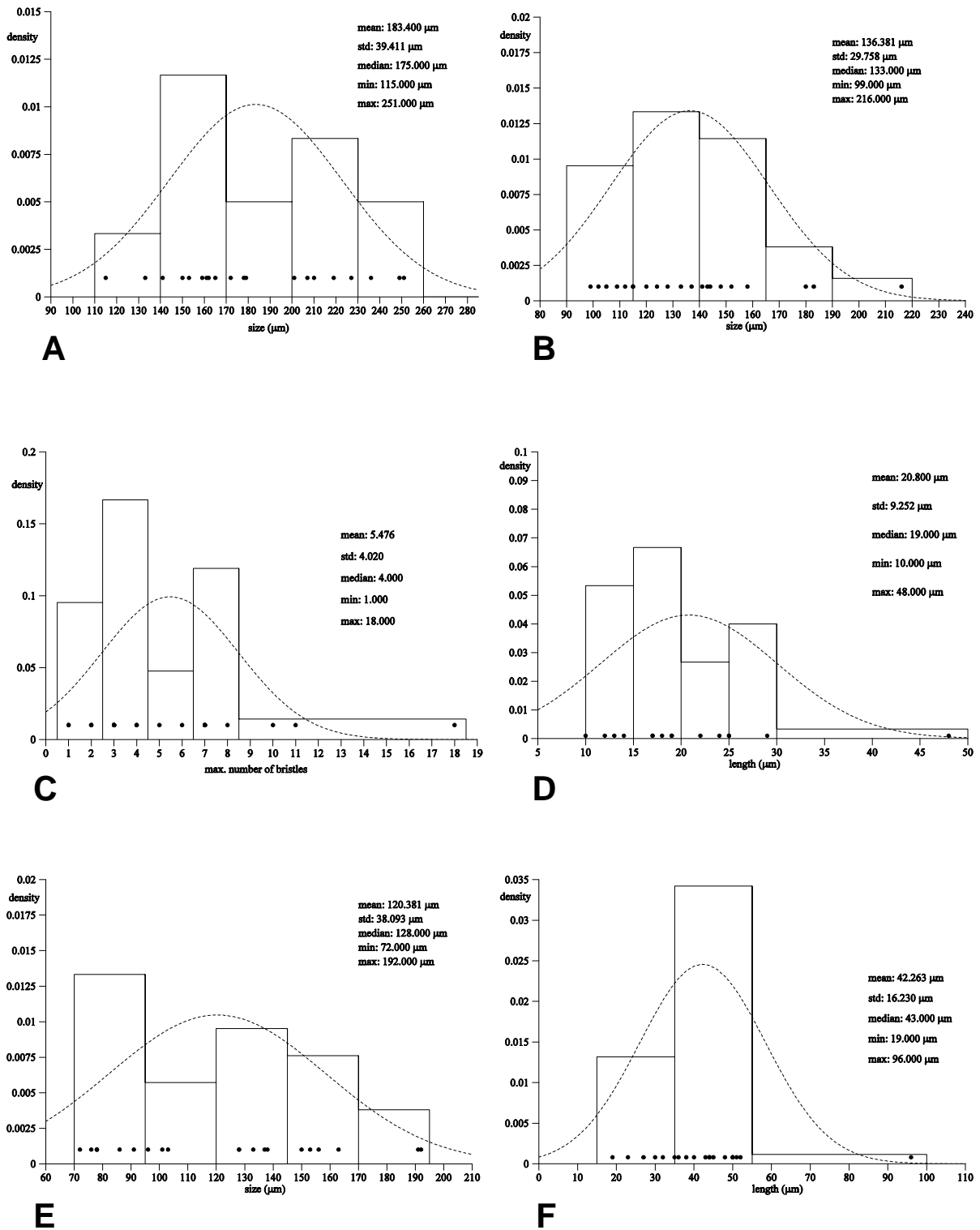
49. Cruralpapille 12: **0**, größer als anteriore Cruralpapillen; **1**, nicht deutlich größer als anteriore Cruralpapillen.

50. Größe der Cruralpapille 13 (µm)\*: **0**, 90 bis <115; **1**, 115 bis <140; **2**, 140 bis <165; **3**, 165 bis <190; **4**, 190 bis inklusive 220.

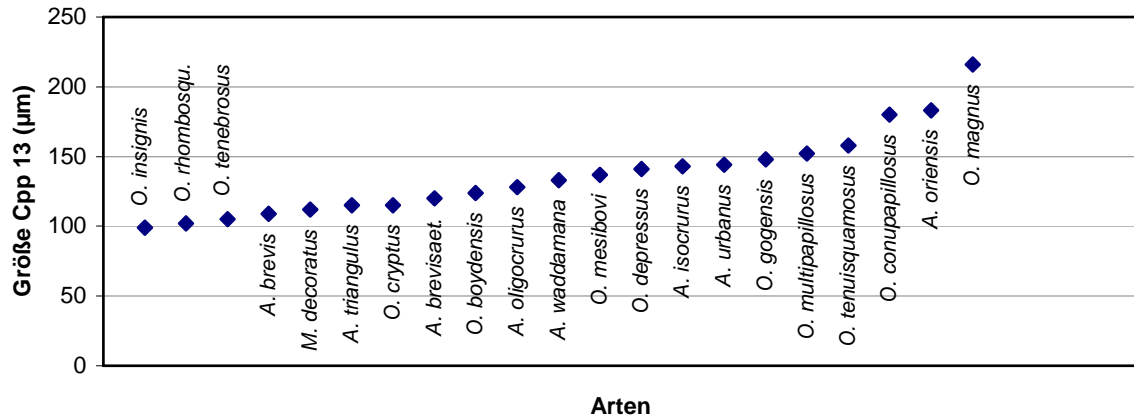
Signifikante Artunterschiede zwischen kleinen und großen Werten (t-Test,  $P < 0,001$ ). Keine signifikante Korrelation mit der Körperlänge (Pearson-Produktmoment-Korrelationstest,  $r = 0,296$ ,  $P = 0,193$ ). Der Minimalwert liegt bei 99 µm (*O. insignis*), der Maximalwert bei 216 µm (*O. magnus*, Abb. 35). Abbildung 34B zeigt die drei größten Merkmalswerte in den zwei rechten Klassen mit geringer Häufigkeitsdichte abgesetzt von den anderen, relativ gleichmäßig verteilten Werten.



## Ergebnisse: Erläuterung der Merkmale



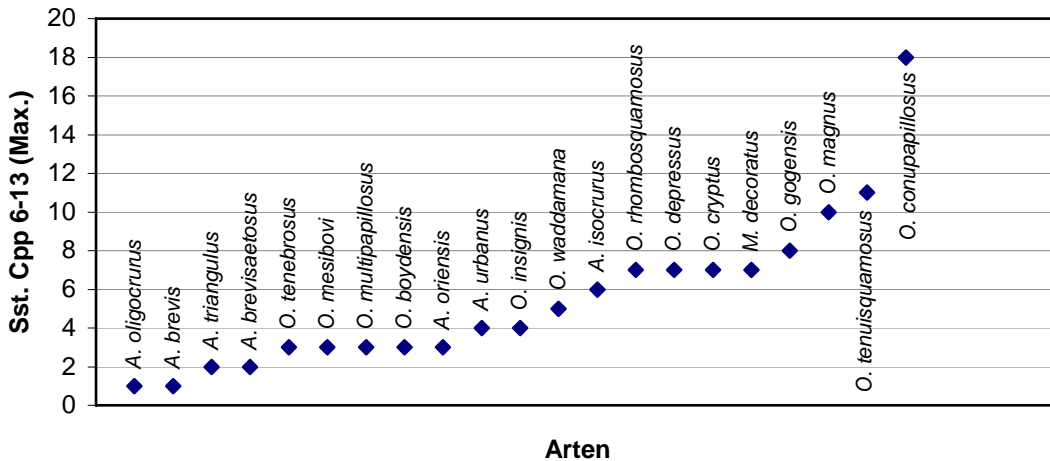
**Abb. 34 A-F:** Häufigkeitsverteilungen der Mittelwerte quantitativer Merkmale der untersuchten Arten. Wenn nicht anders angegeben gelten die Daten für Männchen. Gestrichelte Kurven: optimaler Kurvenverlauf der Häufigkeitsverteilung unter der Annahme gleich verteilter Werte. – **A)** Größe der Cruralpapille 12; **B)** Größe der Cruralpapille 13; **C)** Maximale Anzahl an Sinnesstiften an Cruralpapillen 6-13; **D)** Länge der Drüsenöffnung an Cruralpapille 13; **E)** Durchmesser der anterioren akzessorischen Genitalpapille; **F)** Länge der Drüsenöffnung der anterioren akzessorischen Genitalpapille.



**Abb. 35:** Mittlere Größe der Cruralpapillen des 13. Beinpaars bei Männchen (µm)

51. Maximale Anzahl an Sinnesstiften an den Cruralpapillen 6-13\*: **0**, 0,5 bis <2,5; **1**, 2,5 bis <4,5; **2**, 4,5 bis <6,5; **3**, 6,5 bis <8,5; **4**, 8,5 bis inklusive 18,5.

Signifikante Artunterschiede zwischen kleinen und großen Werten (t-Test,  $P < 0,001$ ). Keine signifikante Korrelation mit der Körperlänge (Pearson-Produktmoment-Korrelationstest,  $r = 0,321$ ,  $P = 0,156$ ). Es kommen minimal einer (*A. oligocrurus*, *A. brevis*) bis maximal 18 (*O. conupapillosus*) Sinnesstifte an den Cruralpapillen 6-13 vor (Abb. 36). Der Maximalwert ist deutlich von den Werten aller anderen Arten abgesetzt und ist im Histogramm in einer eigenen Klasse mit der geringsten Häufigkeitsdichte gegenüber den übrigen Klassen abgesetzt (Abb. 34C). Die Häufigkeitsverteilung ist ansonsten zweigipflig mit deutlich größerer Häufigkeitsdichte in der zweiten und vierten der insgesamt fünf Klassen (Abb. 34C).



**Abb. 36:** Maximale Anzahl an Sinnesstiften an Cruralpapillen 6-13 bei Männchen

52. Maximale Länge der Sinnesstifte der Cruralpapillen\*: **0**, 14 bis 27 µm lang (Abb. 96A); **1**, sehr kurz, maximal 6 µm lang (Abb. 74C-F).

53. Form der Cruralpapillen 6-12 in Aufsicht: **0**, queroval mit unregelmäßiger Zahl distaler Einfaltungen, Drüsenöffnung nicht sichtbar (Abb. 67F, 101C); **1**, queroval, mittig glatt mit sichtbarer Drüsenöffnung (Abb. 93C); **2**, rund mit unregelmäßiger Zahl distaler Einfaltungen, Drüsenöffnung nicht sichtbar (Abb. 105A) ; **3**, rund, mittig dreieckiger Bereich glatt, Drüsenöffnung z. T. sichtbar (Abb. 98B, D); **4**, rund, mittig runder Bereich glatt, Drüsenöffnung z. T. sichtbar (Abb. 55E); **5**, rund, glatter Bereich in distalen Einfaltungen, Drüsenöffnung z. T. sichtbar (Abb. 31B); **6**, queroval, posterior deutlich abflachend und verschmälert mit distalen Einfaltungen, Drüsenöffnung nicht sichtbar (Abb. 70A); **7**, s. 6 jedoch posterior nicht abflachend (Abb. 56I).

Bemerkungen:

(1) Die Anzahl distaler Einfaltungen ist taxonomisch nicht relevant, da intraspezifisch und intraindividuell variabel.

(2) In allen Abbildungen sind die Cruralpapillen stets so dargestellt, dass sich die anteriore Seite links befindet und die posteriore Seite rechts.

54. Form der Cruralpapillen 13: **0**, rund zylindrisch, distal konisch, Drüsenöffnung sichtbar (Abb. 98E); **1**, rund, kugelförmig, Drüsenöffnung sichtbar (Abb. 74F);

**2**, rund, Drüsenöffnung auf mittig eingesenkter Kugel (Abb. 101D); **3**, rund, Drüsenöffnung nicht sichtbar (Abb. 31C); **4**, queroval, Drüsenöffnung sichtbar (Abb. 48F); **5**, queroval, distale Einfaltungen, Drüsenöffnung nicht sichtbar (Abb. 62D); **6**, queroval, Drüsenöffnung auf mittig eingesenkter Kugel (Abb. 67G).

Bemerkung: Drüsenöffnungen (sofern sichtbar) stets distal gelegen und von 2 schmalen glatten Lippen flankiert.

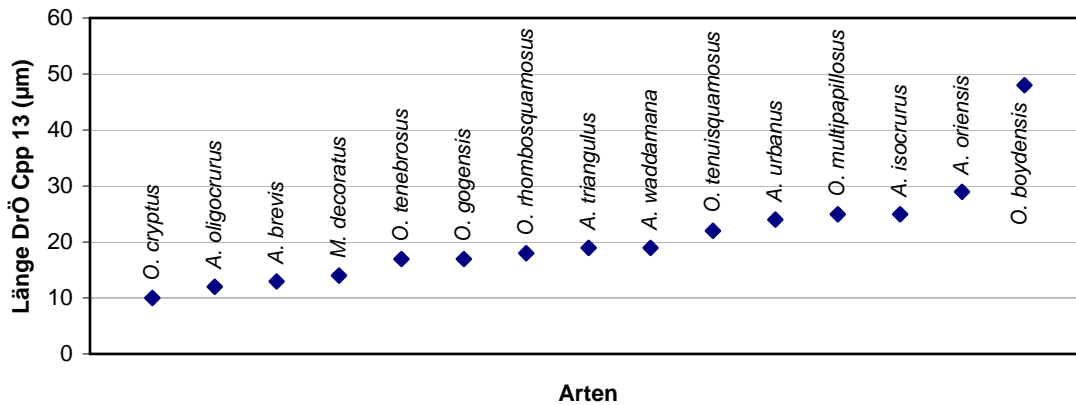
55. Cruraldrüsen 6-11: **0**, meist kurz blasenförmig, im Beinlumen, ohne Präparation nicht sichtbar (Abb. 31D); **1**, aus dem Beinlumen herausragend und unter der Dorsoventralmuskulatur in den Lateralsinus abgeflacht blasenförmig sichtbar (Abb. 31E).

56. Cruraldrüsen 12: **0**, meist kurz blasenförmig, im Beinlumen, ohne Präparation nicht sichtbar (Abb. 31D); **1**, aus dem Beinlumen herausragend und unter der Dorsoventralmuskulatur abgeflacht blasenförmig sichtbar (Abb. 31E).

57. Cruraldrüsen 13, stets lang und dünn: **0**, aus dem Beinlumen herausragend und unter der Dorsoventralmuskulatur sichtbar (Abb. 68A); **1**, Drüsen im Medianraum, durch die Dorsoventralmuskulatur ziehend und auf Cpp mündend (Abb. 63B).

58. Länge der Drüsenöffnung der Cruralpapille 13 (sofern sichtbar;  $\mu\text{m}$ )\*: **0**, 10 bis <15; **1**, 15 bis <20; **2**, 20 bis <25; **3**, 25 bis <30; **4**, 30 bis inklusive 50.

Signifikante Artunterschiede zwischen kleinen und großen Werten (Mann-Whitney-U Test,  $P < 0,002$ ). Keine Korrelation mit der Körperlänge (Pearson-Produktmoment-Korrelationstest,  $r = -0,0928$ ,  $P = 0,742$ ). Die Drüsenöffnung der Cruralpapille 13 ist minimal 10  $\mu\text{m}$  lang (*O. cryptus*) bis maximal 48  $\mu\text{m}$  lang (*O. boydensis*), wobei der Maximalwert klar von den anderen Arten abgesetzt ist (Abb. 37). Letzteres wird besonders im Histogramm deutlich, wo der Maximalwert in einer eigenen Klasse mit der geringsten Häufigkeitsdichte vorkommt (Abb. 34D).



**Abb. 37:** Mittlere Länge der Cruraldrüsenöffnung an Cruralpapille 13 (sofern sichtbar) bei Männchen (µm)

59. Schuppen der Cruralpapille 13\*: **0**, überwiegend deutlich kleiner als an anterioren Cruralpapillen (Abb. 74F); **1**, nicht wesentlich kleiner als an anterioren Cruralpapillen (Abb. 62D).

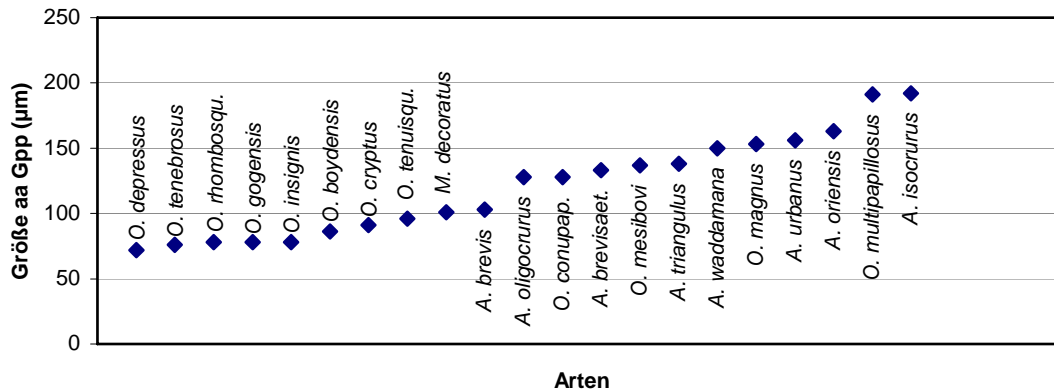
Bemerkung: Größe der Cruralpapille 13 und Anzahl der Schuppen meist negativ korreliert (Pearson-Produktmoment-Korrelationstest,  $r = -0,538$ ,  $P = 0,0143$ ). D. h. bei kleineren Cruralpapillen sind mehr Schuppen vorhanden. Dementsprechend sind bei kleineren Cruralpapillen die Schuppen durchschnittlich kleiner als an anterioren Cruralpapillen.

60. Form der anterioren akzessorischen Genitalpapillen: **0**, subkonisch (Abb. 89F); **1**, abgeflacht kugelförmig (Abb. 74A); **2**, in Lateralansicht halbkugelförmig, in Aufsicht rund (Abb. 70E); **3**, subzylindrisch (Abb. 64H); **4**, abgeflacht queroval (Abb. 62E); **5**, in Lateralansicht halbkugelförmig, in Aufsicht queroval (Abb. 91A, G).

61. Größe der anterioren akzessorischen Genitalpapillen (µm)\*: **0**, 70 bis <95; **1**, 95 bis <120; **2**, 120 bis <145; **3**, 145 bis <170; **4**, 170 bis inklusive 195.

Signifikante Artunterschiede zwischen kleinen und großen Werten (t-Test,  $P < 0,001$ ). Keine signifikante Korrelation mit der Körperlänge (Pearson-

Produktmoment-Korrelationstest,  $r = 0,328$ ,  $P = 0,147$ ). Der Minimalwert beträgt  $72 \mu\text{m}$  (*O. depressus*), der Maximalwert liegt bei  $192 \mu\text{m}$  (*A. isocrurus*, Abb. 38). Das Histogramm zeigt Häufungen in der ersten, sowie in der dritten und vierten, von insgesamt fünf Klassen (Abb. 34E).



**Abb. 38:** Mittlere Größe der anterioren akzessorischen Genitalpapille bei Männchen ( $\mu\text{m}$ )

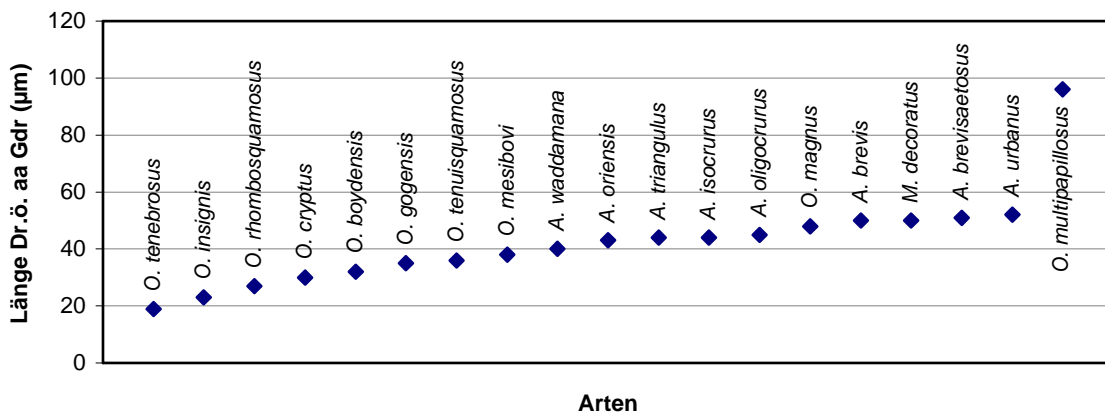
62. Spitze der anterioren akzessorischen Genitalpapillen\*: **0**, ragt jeweils etwas oder deutlich in seitliche Furchen des Genitalwulstes (Abb. 84G); **1**, ragt jeweils nicht in diese Furchen (Abb. 55A, B, 69G).

Bemerkung: Merkmalsausprägung 0 kommt bei Männchen mit asymmetrischem Genitalwulst vor, Ausprägung 1 ist bei Männchen mit symmetrischem Genitalwulst ausgebildet.

63. Form und Anordnung der Schuppen der anterioren akzessorischen Genitalpapillen\*: **0**, halbkreisförmig (v. a. basal) bis konisch (v. a. distal), z. T. dachziegelartig angeordnet (Abb. 64H, 65E); **1**, 5-, 6-eckig, quer ellipsoid, oval oder gerundet 4-eckig, dabei flach gefeldert (nur bei abgeflacht kugelförmigen Papillen; Abb. 74A); **2**, basal halbkreisförmige Schuppen, distal rhombische Schuppen rosettenförmig um die Drüsenöffnung angeordnet (Abb. 70E).

64. Länge der Drüsenöffnung der anterioren akzessorischen Genitaldrüsen ( $\mu\text{m}$ )\*: **0**, 15 bis <35; **1**, 35 bis <55; **2**, 55 bis inklusive 100.

Signifikante Artunterschiede zwischen kleinen und großen Werten (Mann-Whitney-U Test,  $P < 0,001$ ). Keine signifikante Korrelation mit der Körperlänge (Pearson-Produktmoment-Korrelationstest,  $r = 0,333$ ,  $P = 0,163$ ). Der Minimalwert von  $19 \mu\text{m}$  findet sich bei *O. tenebrosus*, der Maximalwert von  $96 \mu\text{m}$  wird von *O. multipapillosus* erreicht und ist deutlich gegen die Werte der anderen Arten abgesetzt (Abb. 39). Eine auffallend große Häufigkeitsdichte zeigt die Klasse mit den Intervallgrenzen von  $35$  bis  $<55 \mu\text{m}$ . Prägnant dagegen abgesetzt ist der Maximalwert in einer eigenen Klasse mit der geringsten Häufigkeitsdichte (Abb. 34F).

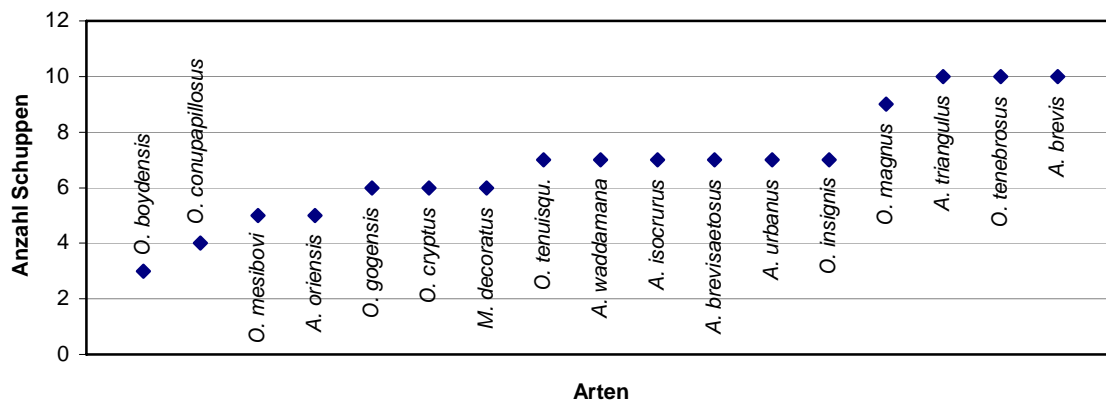


**Abb. 39:** Mittlere Länge der Drüsenöffnung der anterioren akzessorischen Genitalpapille bei Männchen ( $\mu\text{m}$ )

65. Zusammensetzung des Drüsenknäuels: **0**, aus Cruraldrüsen 13, anterioren und posterioren akzessorischen Genitaldrüsen der linken und rechten Seite, Drüsenanteile relativ fest miteinander verbunden (Abb. 63B); **1**, s. 0, aber linke und rechte Seite nur locker aneinander liegend (Abb. 79B); **2**, aus anterioren und posterioren akzessorischen Genitaldrüsen der linken und rechten Seite, Cruraldrüsen 13 nur locker eingebunden (Abb. 86A); **3**, aus anterioren und posterioren akzessorischen Genitaldrüsen der linken und rechten Seite, Cruraldrüsen 13 nicht mit einbezogen (Abb. 68A); **4**, s. 0, aber Drüsenanteile der linken und rechten Seite getrennt (Abb. 82B).

66. Anzahl der Schuppen zwischen den Öffnungen der Analdrüsen (= posteriore akzessorische Genitaldrüsen, Abb. 65F, 84H)\*: **0**, 2,5 bis <4,5; **1**, 4,5 bis <6,5; **2**, 6,5 bis <8,5; **3**, 8,5 bis inklusive 10,5.

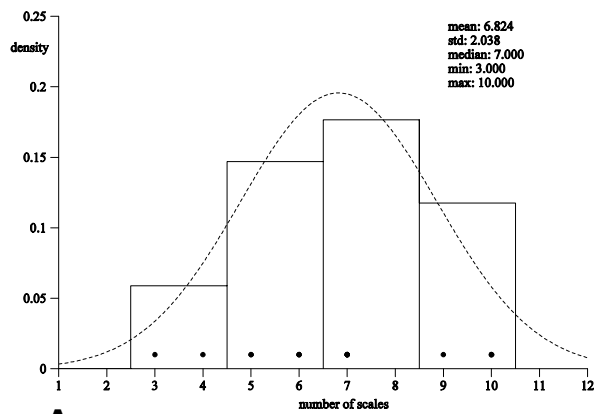
Signifikante Artunterschiede zwischen kleinen und großen Werten (Mann-Whitney-U Test,  $P < 0,001$ ). Keine signifikante Korrelation mit der Körperlänge (Pearson-Produktmoment-Korrelationstest,  $r = 0,304$ ,  $P = 0,235$ ). *O. boydensis* zeigt mit 3 Schuppen zwischen den Analdrüsenöffnungen den Minimalwert, der Maximalwert wird von *A. brevis* erreicht (10 Schuppen, Abb. 40). Die Häufigkeitsdichte ist in der ersten Klasse (2,5 bis <4,5) deutlich geringer als in den drei folgenden Klassen mit nur geringfügig verschiedenen Häufigkeitsdichten (Abb. 41A).



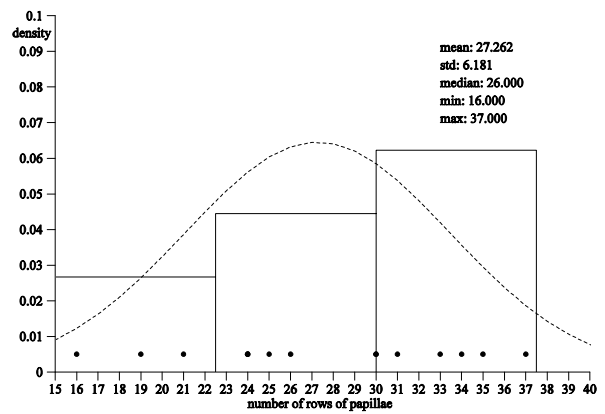
**Abb. 40:** Mittlere Anzahl der Schuppen zwischen den Analdrüsenöffnungen bei Männchen

67. Analdrüsen: Form und Anordnung der paarigen Längsfalten der Drüsenöffnungen: **0**, anterior ohne durchgehende Querfalte, Drüsenöffnungen

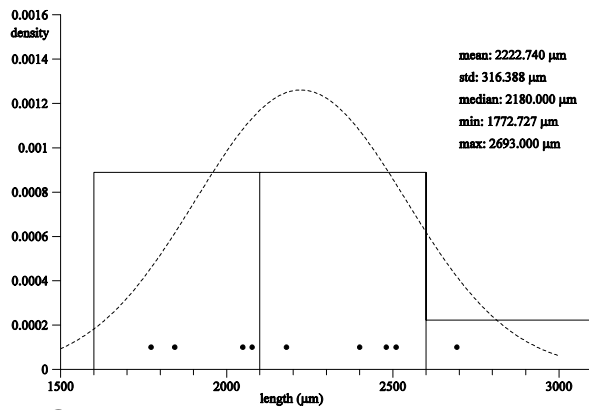




**A**



**B**



**C**

**Abb. 41 A-C:** Häufigkeitsverteilungen der Mittelwerte quantitativer Merkmale der untersuchten Arten. Wenn nicht anders angegeben gelten die Daten für Männchen. Gestrichelte Kurven: optimaler Kurvenverlauf der Häufigkeitsverteilung unter der Annahme gleich verteilter Werte. – **A)** Anzahl der Schuppen zwischen den Analdrüsenöffnungen; **B)** Ovipositor adulter Weibchen: Anzahl der Papillenreihen in Längsrichtung; **C)** Länge abgelegter Eier.

parallel (Abb. 98G, H); **1**, anterior ohne durchgehende Querfalte, Drüsenöffnungen mittig genähert oder annähernd lyraförmig, posterior offen (Abb. 84H); **2**, anterior ohne durchgehende Querfalte, Drüsenöffnungen anterior und posterior genähert, mittig entfernt (Abb. 104F); **3**, anterior ohne durchgehende Querfalte, Drüsenöffnungen posterior zusammenstoßend (Abb. 96E); **4**, anterior ohne durchgehende Querfalte, Drüsenöffnungen posterior genähert (nicht zusammenstoßend; Abb. 74G); **5**, anterior mit durchgehender Querfalte, diese wulstig umrandet, Drüsenöffnungen posterior genähert (Abb. 81H); **6**, anterior mit durchgehender Querfalte, Drüsenöffnungen posterior genähert, anterior nicht wulstig umrandet, Drüsenöffnungen deutlich länger als breitester Abstand (Abb. 65F); **7**, anterior mit durchgehender Querfalte, Drüsenöffnungen posterior genähert, anterior nicht wulstig umrandet, Drüsenöffnungen kurz (gleich oder kürzer als breitester Abstand; Abb. 91H); **8**, anterior mit durchgehender Querfalte, Drüsenöffnungen posterior zusammenstoßend (Abb. 89G).

68. Analdrüsen: Form: **0**, posterior vom Drüsenknäuel aufgetrieben (Abb. 68A); **1**, nicht aufgetrieben (Abb. 102B).

69. Form der im Substrat abgesetzten Spermatophoren (Spermatophoren-Körper)\*: **0**, in der Regel länglich, schlank, distal flaschenhalsartig verjüngt mit Spermientropfen, durchschnittlich 800 µm lang (Abb. 86B, 99A, B). Vereinzelt kurze gedrungene Form, 400 µm lang. Spermatophoren-Körper glatt, keine Skulpturierungen; **1**, gedrunge, distal nicht flaschenhalsartig verjüngt, sondern breit kuppelförmig, etwa 800 µm lang, charakteristische umlaufende Skulpturierung (Abb. 82D).

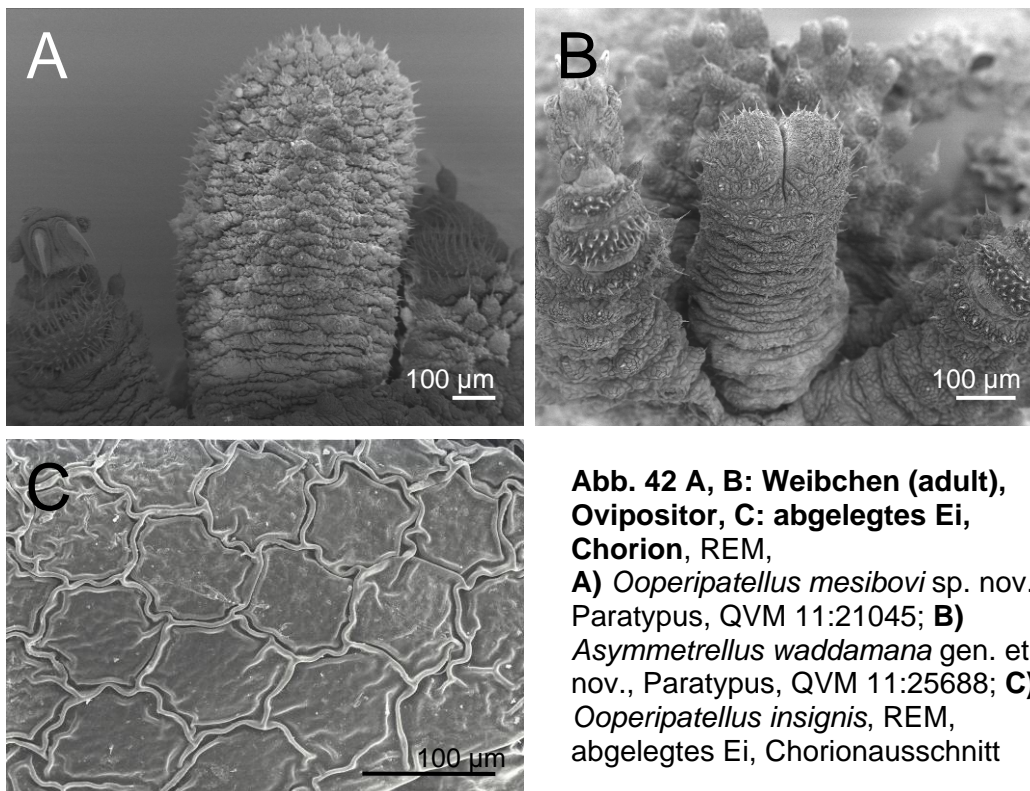
Bemerkung: Die Form von im Substrat abgesetzten Spermatophoren wird hier als taxonomisch relevantes Kriterium verwendet. Begrifflich hiervon zu unterscheiden sind die sich im männlichen Genitaltrakt entwickelnden Spermatophoren, oder die bei *Peripatopsis sedgwicki* auf der Rückenhaut der Weibchen abgesetzten Spermatophoren (Manton 1938, siehe auch Diskussion: 5.1.1 Bewertung der Merkmale). Voraussetzung für den Erhalt

abgesetzter Spermatophoren ist die Haltung lebender Tiere in geeignetem Substrat über einen längeren Zeitraum. Im Substrat abgesetzte Spermatophoren werden im Kapitel 4.3 erstmals bei insgesamt vier tasmanischen Onychophoren-Arten beschrieben.

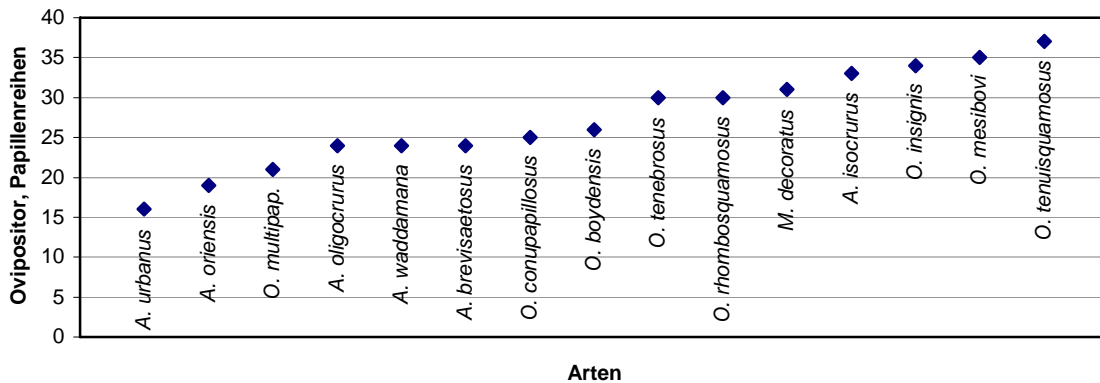
70. Form und Länge der Arme der Spermatophoren\*: **0**, kurz, keulenförmig, <300  $\mu\text{m}$  lang (Abb. 82C); **1**, lang und dünn, spitz auslaufend, stets deutlich >1000  $\mu\text{m}$  lang (Abb. 86B, 99A).

71. Ovipositor adulter Weibchen, Anzahl der Papillenreihen in Längsrichtung (Abb. 42A, B)\*: **0**, 15 bis <22,5; **1**, 22,5 bis <30; **2**, 30 bis inklusive 37,5.

Signifikante Artunterschiede zwischen kleinen und großen Werten (t-Test,  $P < 0,001$ ). Keine signifikante Korrelation mit der Körperlänge (Pearson-Produktmoment-Korrelationstest,  $r = 0,136$ ,  $P = 0,643$ ). *A. urbanus* zeigt den Minimalwert (16), während *O. tenuisquamosus* den Maximalwert erreicht (37, Abb. 43). Die Häufigkeitsdichte nimmt in den drei Klassen mit zunehmend größeren Werten der Intervallgrenzen zu (Abb. 41B). Im Gegensatz zur Länge des Ovipositor ist dieses ein charakteristisches Merkmal, da es unabhängig vom Streckungsgrad ist.



**Abb. 42 A, B: Weibchen (adult), Ovipositor, C: abgelegtes Ei, Chorion, REM, A) *Ooperipatellus mesibovi* sp. nov., Paratypus, QVM 11:21045; B) *Asymmetrellus waddamana* gen. et sp. nov., Paratypus, QVM 11:25688; C) *Ooperipatellus insignis*, REM, abgelegtes Ei, Chorionausschnitt**



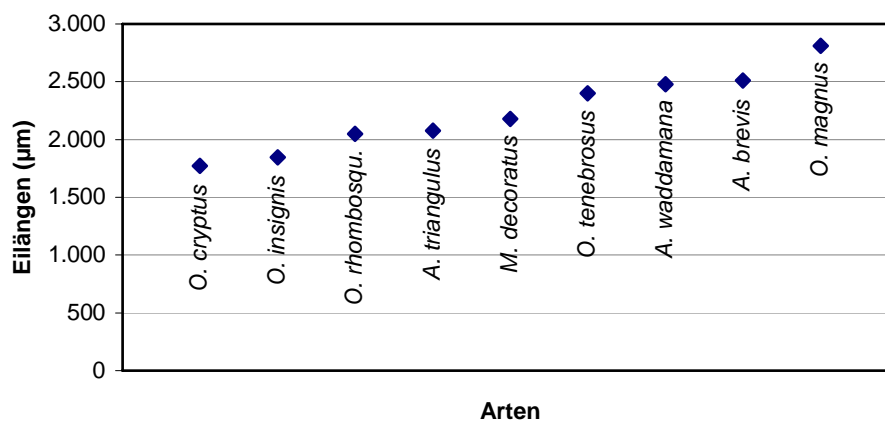
**Abb. 43:** Mittlere Anzahl der Papillenreihen des Ovipositors bei Weibchen ( $\mu\text{m}$ )

72. Chorionskulpturierung und mittlere Länge abgelegter Eier: **0**, lange, mehrfach geknickte und verzweigte Elemente, kleinere Eier: durchschnittlich 2076  $\mu\text{m}$  lang (Abb. 98C); **1**, lange, mehrfach geknickte und verzweigte Elemente, größere Eier: durchschnittlich 2480  $\mu\text{m}$  lang (Abb. 104G); **2**, 6(5)-eckiges Wabenmuster, kleinere Eier: durchschnittlich 1844  $\mu\text{m}$  lang (Abb. 42C); **3**, 6(5)-eckiges Wabenmuster, größere Eier: durchschnittlich 2400  $\mu\text{m}$  lang (Abb. 74H); **4**, 6(5)-eckiges Wabenmuster, dieses mehrfach in Teilstücke unterbrochen (die den Merkmalszuständen 0 und 5 entsprechen), größere Eier: durchschnittlich 2510  $\mu\text{m}$  lang (Abb. 85F); **5**, 3-achsiges Sternmuster, kleine Eier: durchschnittlich 1773  $\mu\text{m}$  lang (Abb. 55H); **6**, 3-achsiges Sternmuster, mittlere Eier: durchschnittlich 2180  $\mu\text{m}$  lang (Abb. 81I, J); **7**, 3-achsiges Sternmuster, große Eier: durchschnittlich 2810  $\mu\text{m}$  lang (Abb. 62G, H); **8**, v. a. 4-achsiges Sternmuster, daneben auch 3-achsiges Sternmuster und vereinzelt Merkmalsausprägung 0 (Abb. 70F, G).

Bemerkung: Die Chorionskulpturierung ist innerhalb einer Art einheitlich ausgebildet. Intraspezifisch können vereinzelt Übergänge auseinander ableitbarer Musterformen ausgebildet sein, z. B. zwischen den Merkmalszuständen 1, 5 und 8 bei *A. waddamana*. Jedoch treten innerhalb einer Art keine gänzlich unterschiedlichen Formen der Chorionskulpturierung auf. Innerhalb der tasmanischen Taxa ist die Chorionskulpturierung allein nicht artspezifisch, da gleiche Skulpturmuster bei verschiedenen Arten auftreten können. Allerdings ist dieses Merkmal in Kombination mit der Länge

der Eier als Artkriterium anwendbar. Die Eilängen zeigen signifikante Unterschiede zwischen 24 Artpaaren (Tukey Test,  $P < 0,05$ ). Keine signifikante Korrelation mit der Körperlänge (Pearson-Produktmoment-Korrelationstest,  $r = 0,401$ ,  $P = 0,284$ ). Die minimale mittlere Eilänge beträgt  $1772,73 \mu\text{m}$  (*O. cryptus*), der Maximalwert von  $2810 \mu\text{m}$  wird von *O. magnus* erreicht (Abb. 44). Im Histogramm ist dieser Wert in einer eigenen Klasse mit deutlich geringerer Häufigkeitsdichte zu den anderen beiden Klassen mit gleich großer Häufigkeitsdichte abgesetzt (Abb. 41C).

Die Skulpturierung des Chorions zusammen mit der Länge abgelegter Eier wird hier erstmals bei Onychophoren als artdiagnostisches Kriterium verwendet. Die potentielle taxonomische Relevanz der Chorionskulpturierung erwähnen Reid (1996) und Ruhberg & Mesibov (1996). Voraussetzung ist die Haltung lebender Tiere in geeignetem Substrat über einen längeren Zeitraum. In Kultur abgelegte Eier tasmanischer Onychophoren werden im Rahmen dieser Arbeit erstmals bei insgesamt acht Arten beschrieben. Daneben kam es auch bei Vertretern der Art *O. insignis* (Mt. Macedon, Victoria) zu Eiablagen in Kultur.



**Abb. 44:** Mittlere Länge der abgelegten Eier ( $\mu\text{m}$ )

#### 4.1.2 Weitere Merkmale

Hier werden Merkmale aufgeführt, deren eingehende Untersuchung aus folgenden Gründen keinen eindeutigen diagnostischen Wert zeigen konnte:

1. Die Merkmale sind interspezifisch einheitlich ausgebildet. Wo erforderlich, wurden sie daher der entsprechenden Gattungsdiagnose zugrunde gelegt.
2. Die Merkmale variieren intraspezifisch oder intraindividuell in stärkerem Maße als interspezifisch, ohne dass eine Korrelation mit der Körpergröße vorliegt.
3. Eine Untersuchung von mehr Individuen, insbesondere Männchen, ist erforderlich, um eine potentielle taxonomische Relevanz zu belegen.
4. Die Merkmale sind über andere, höherwertig eingestufte Merkmale bereits abgedeckt (vergleiche Kapitel 4.1.1).

Da künftige Studien an weiterem Untersuchungsmaterial taxonomisch relevante Unterschiede zeigen könnten, ist eine Auflistung dieser, z. T. neuen, Merkmale sinnvoll. Neue Merkmale werden, wie in 4.1.1, mit einem \* gekennzeichnet. Der jeweilige Grund, der gegen die taxonomische Relevanz eines Merkmals spricht, wird mit hochgestellten Zahlen entsprechend der obigen Auflistung angegeben. Die hier aufgeführten Merkmale werden nicht in die phylogenetische Analyse einbezogen, jedoch in den Gattungs- und Artbeschreibungen dargestellt.

1. Färbung der Körperseiten: von dorsal dunkler (meist schwarzer) Färbung nach ventral, meist sukzessive, heller werdend (Abb. 7I, 8E).<sup>1</sup>
2. Antennenbreite (Abb. 2A): Die mittlere Antennenbreite beträgt minimal 285 µm und maximal 480 µm. Der Dunn's Test ergibt keine signifikanten Artunterschiede.<sup>1</sup>
3. Chemorezeptoren der Antennen\*: bei den Arten der Gattungen *Asymmetrellus* und *Ooperipatellus* intraspezifisch variabel von der Antennenspitze (ab dem zweiten Antennenring) bis zum 9., 11. oder 13. distalen Ring vorkommend; bei *Magnopapillus decoratus* bis zum 18. distalen Ring. Da mit Gesamtzahl der Antennenringe zusammenhängend kein unabhängig gültiges Merkmal.<sup>1</sup>

4. Anzahl distaler gleich breiter Antennenringe (danach schmalere und breitere Ringe alternierend): bei den Arten der Gattungen *Asymmetrellus* und *Ooperipatellus* 5 oder 6; bei *M. decoratus* 8. Da mit Gesamtzahl der Antennenringe zusammenhängend kein unabhängig gültiges Merkmal.<sup>1</sup>
5. Ventral-proximale Sinnespolster an den Antennen: bei den Arten der Gattungen *Asymmetrellus* und *Ooperipatellus* vom 15.-28. oder 29. distalen Antennenring (Abb. 2B, Variationen um einige Ringe möglich); bei *M. decoratus* vom 30.- 48. distalen Ring vorkommend. Da dieses Merkmal mit der Gesamtzahl der Antennenringe zusammenhängt, ist es kein unabhängig gültiges Merkmal.<sup>1</sup>
6. Skulpturierung der Schuppen, die den 3. Rezeptortyp der Antennen umgeben (Abb. 45)\*: ähnelt derjenigen der dorsalen Hauptpapillen.<sup>4</sup>



**Abb. 45 *Asymmetrellus urbanus*** gen. et sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:21055), REM, Antenne, Ventralansicht, 3. Rezeptorentyp.

7. Anzahl der Rippenreihen an der Basis der Mechanorezeptoren der Antennen (Abb. 92B)\*: keine signifikanten Artunterschiede (Mann-Whitney U-Test), Daten einiger Arten fehlend. Es kommen minimal 1-2 Reihen und maximal 6 deutlich oder unregelmäßig angeordnete Reihen vor (mit allen Zwischenstufen).<sup>3</sup>

8. Anzahl der Sinnesstifte auf der Antennenkuppel (Abb. 92A)\*: minimal 17 bis maximal 24 Sinnesstifte. Kleine Werte signifikant verschieden zu großen Werten (t-Test,  $P = 0,038$ ), jedoch Daten vieler Arten fehlend. Mehr Arten und intraspezifische Stabilität sind zu prüfen.<sup>3</sup>
9. Index Augendurchmesser zum HWE (eye diameter index = EDI): keine signifikanten Artunterschiede (Dunn's Test). Mittelwertsspanne von 0,07 bis 0,1 bei den Arten der Gattungen *Asymmetrellus* und *Ooperipatellus*; Mittelwert bei *M. decoratus* 0,1.<sup>1</sup>
10. Anordnung und Form der Papillen auf den Oralpapillen: Keine diagnostisch relevanten Unterschiede. Relativ einheitliche Form entsprechend Abb. 2E.<sup>4</sup>
11. Anordnung der Mundlippen und Zahl ihrer Sinnesstifte: Keine diagnostisch relevanten Unterschiede. Relativ einheitliche Form entsprechend Abb. 82A.<sup>4</sup>
12. Anzahl der Zähne des inneren Mandibelblattes (Abb. 80C): innerartliche Schwankungen übertreffen interspezifische Mittelwertsschwankungen. Die Anzahl der Zähne variiert von 4 bis maximal 7.<sup>2</sup>
13. Anzahl der Zungenzähnen: meist vier Zähnchen in Längsreihe, sowie ein Paar Querszähnen. Abbildung 80B zeigt vier Zähnchen in Längsreihe, sowie 2 Paar Querszähnen (2 Zähnchen auf jeder Seite). Es kommen z. T. intraspezifische Variationen vor.<sup>1</sup>
14. Anzahl vollständiger Plicae pro Segment (d. h. ohne Anastomosen): 12-13 Plicae (teilweise intraspezifisch variabel:  $\pm 1-2$ ).<sup>1</sup>
15. Anzahl unvollständiger Plicae des dorsalen Integuments (Anastomosen, Abb. 69A): segmental meist vier Anastomosen, vereinzelt variabel, jedoch in der Regel so, dass Gesamtzahl der Plicae pro Segment 16 beträgt. Merkmal abgedeckt durch Anzahl der vollständigen Plicae pro Segment.<sup>4</sup>



16. Anzahl der Plicae lateral zwischen den Beinen (Abb. 8E): stets sieben.<sup>1</sup>
17. Breite der Plicae (dorsal): bei allen untersuchten Arten zumindest in Teilbereichen ein schmalerer und ein breiterer Ring alternierend oder in ganzer Länge so. Keine Individuen mit gleich breiten Plicae auf der gesamten Körperlänge.<sup>1</sup>
18. Ausprägung des interpapillären Integuments (= Integument zwischen den Papillen)\*: Die Ausbildung von Querfalten oder Wölbungen mit oder ohne mittiger Eindellung ist sehr von der Dehnung des Tieres und von Fixierungsartefakten abhängig und zudem intraindividuell variabel. Keine deutlichen Artunterschiede. Integument-Oberfläche stets gleichmäßig warzig aus konischen Elementen (Abb. 84A, 103A). Diese können an einem Individuum variabel zugespitzt oder stumpf sein.<sup>4</sup>
19. Form der Hauptpapillen am Analconus: in der Regel zylindrisch oder subzylindrisch und (sub)konisch, nur vereinzelt halbkugel- bis kugelförmig. Bei keiner Art ausschließlich kugelförmig, sondern stets auch zylindrisch und/oder (sub)konisch. Ausreichende Abdeckung durch das Merkmal Form der dorsalen und lateralen Hauptpapillen.<sup>4</sup>
20. Form der Schuppen dorsaler Hauptpapillen im Vergleich zu lateral gelegenen Hauptpapillen an einem Individuum\*: vor allem einheitlich geformt (entsprechend Merkmal 22 in Kapitel 4.1.1). Nur vereinzelt lateral oder dorsolateral, verschiedene Schuppenform zu dorsal.<sup>1</sup>
21. Größe der Schuppen dorsaler Hauptpapillen\*: entweder zur Papillenspitze hin kleiner oder nicht deutlich kleiner. Keine eindeutig abgrenzbaren Merkmalszustände.<sup>2</sup>
22. Form der Schuppen der dorsalen Hauptpapillen\*: länger als breit, isometrisch oder breiter als lang. Bei keiner Art tritt ausschließlich eine der drei Formen auf. Ausreichende Abdeckung durch die morphometrischen Merkmale mittlere Länge und Breite der Schuppen (Merkmale 27 und 28 in 4.1.1).<sup>4</sup>

23. Skulpturierung der Schuppen dorsaler Hauptpapillen im Bereich zwischen den Rippen (Abb. 56C, D, 61D)\*: Dieses Merkmal ist ausreichend abgedeckt durch die Beschreibung der Skulpturierung des Schuppenrandes. Mehrfache Fältelungen und/oder warzige Zwischenräume zwischen den Schuppen vorhanden bei Arten deren Schuppen distal ein- oder mehrspitzig und lateral, z. T. auch basal, mehrspitzig, warzig oder zapfenförmig skulpturiert sind (Abb. 56C, D). Bei Arten mit vor allem glattrandigen oder kurz gerippten Schuppen sind die Rippenzwischenräume glatt mit einfachen Seitenfalten (Abb. 61D).<sup>4</sup>
24. Skulpturierung der Sinnesstiftbasis der dorsalen Hauptpapillen\*: intraspezifisch und intraindividuell variabel auftretende Merkmalsausprägungen mit einem basalen Kranz mit konischen oder warzigen Elementen oder kurzen Rippen, sowie darüber 1 oder 2 Rippenkränze (Abb. 54C, 92C).<sup>2</sup>
25. Anzahl der Nebenpapillen zwischen zwei Hauptpapillen des dorsalen Integuments: 1-3, seltener 4 Nebenpapillen. Innerartliche Variationen entsprechen den interspezifischen Variationen.<sup>2</sup>
26. Form der Nebenpapillen: Form größerer Nebenpapillen abgedeckt durch das Merkmal Form der dorsalen Hauptpapillen. Kleinere Nebenpapillen stets schwach gewölbt.<sup>4</sup>
27. Schuppenform der Nebenpapillen\*: entweder keine prägnanten Artunterschiede oder entsprechend den Hauptpapillen.<sup>4</sup>
28. Schuppengröße der Nebenpapillen\*: keine prägnanten Auffälligkeiten. Absolute Messwerte und Statistik erforderlich. Verhältnisse bei Hauptpapillen sind stärker zu bewerten.<sup>4</sup>
29. Skulpturierung der Schuppen der Nebenpapillen\*: entsprechend oder in Anlehnung an die Verhältnisse bei den Hauptpapillen, keine eigenständigen Skulpturierungsmerkmale.<sup>4</sup>

30. Anzahl der Längsschuppen der Nebenpapillen\*: minimal 3 bis maximal 6 Schuppen. Kein zuverlässiges Merkmal. Bislang liegen nur Einzelwerte vor, mehr Papillenauswertungen sind erforderlich. Verhältnisse bei den Hauptpapillen stellen das stärkere Merkmal dar. Kleine Werte signifikant verschieden zu großen Werten (Mann-Whitney-U-Test,  $P < 0,001$ ).<sup>4</sup>
31. Nebenpapillen: Anzahl der Schuppen um die distale Mittelschuppe\*: minimal 4 bis maximal 7. Mehr Papillenauswertungen erforderlich. Hauptpapillen repräsentieren das stärkere Merkmal. Kleine Werte signifikant verschieden zu großen Werten (Mann-Whitney U-Test,  $P < 0,004$ ).<sup>4</sup>
32. Anzahl der Längsschuppen der Nephridialpapille\*: 3 bis maximal 6 Schuppen in Längsrichtung. Kleine Werte signifikant verschieden zu großen Werten (Mann-Whitney U-Test,  $P < 0,001$ ).<sup>3</sup>
33. Skulpturierung der Schuppen der Nephridialpapille\*: ähnlich den Verhältnissen bei dorsalen Hauptpapillen, die als stärker gewichtetes Merkmal berücksichtigt wurden.<sup>4</sup>
34. Form der glatten Fläche der Nephridialpapille\*: breiter als lang, länger als breit oder isometrisch. Dieses Merkmal ist z. T. auch abgedeckt über die Breite der Nephridialpapille und die Nephroporus-Form.<sup>3</sup>
35. Sinnesstifte auf der Nephridialpapille\*: ohne oder mit 1-2 Sinnesstiften. Sinnesstifte auf der Nephridialpapille sind bislang nur bei einem Männchen der Art *A. isocrurus* gefunden worden (Abb. 90E, F, Pfeile).<sup>3</sup>
36. Anzahl der Plicae pro Bein\*: meist 8 oder 9 Plicae. Keine artdiagnostisch relevanten interspezifischen Unterschiede.<sup>1</sup>
37. Skulpturierung der dorsalen Fußschuppen (ohne Distalpapillen, Abb. 97C)\*: kurz oder lang gerippt.<sup>3</sup>

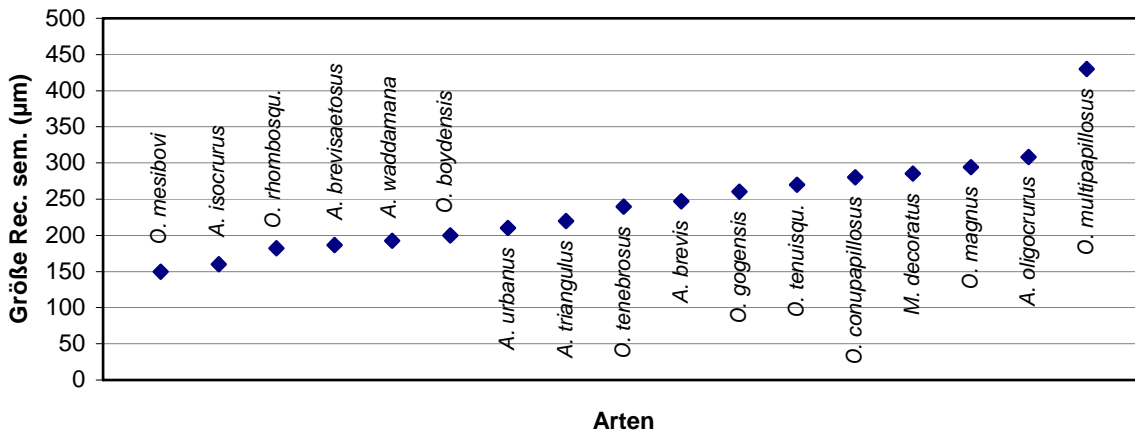
38. Skulpturierung der Schuppen der Distalpapillen der Füße\*: ähnelt derjenigen der Hauptpapillen, deren taxonomische Relevanz höher eingestuft wird.<sup>4</sup>
39. Krallenbasis der Füße\*: fein gerippt, mit oder ohne angedeutete Schuppen (Abb. 90G, H).<sup>3</sup>
40. Form der Schuppenandeutungen an der Krallenbasis der Füße, sofern vorhanden (Abb. Abb. 90G, H)\*: kann intraindividuell variabel sein (gerundet oder zugespitzt), keine artspezifisch abgrenzbaren Unterschiede.<sup>2</sup>
41. Form des männlichen Genitalwulstes: stets ganz quergeteilt. <sup>1</sup>
42. Färbung des männlichen Genitalwulstes: intraspezifisch variabel, ohne deutlich abgrenzbare Artunterschiede.<sup>2</sup>
43. Skulpturierung und Anordnung der Schuppen im Bereich fusionierter Papillen des männlichen Genitalwulstes (Abb. 91B)\*: keine artspezifisch deutlich abgrenzbaren Unterschiede.<sup>4</sup>
44. Lage des männlichen Genitaltraktes: stets dorsal in der Körperhöhle. Intraspezifisch teilweise vorkommende nach dorsolateral oder ventral verschobene Positionen nicht artspezifisch. <sup>1</sup>
45. Länge des männlichen Genitaltraktes in natürlichem Situs: nach anterior variabel bis zum 1. oder 11. Beinpaar reichend. Unterschiede dieses Merkmals entsprechend dem reproduktiven Zustand sind wahrscheinlich.<sup>2</sup>
46. Form der Testes: intraspezifisch variabel von länglich gestreckt bis U-förmig gebogen mit unterschiedlicher Anzahl an Knickungen (Abb. 57A). Testes stets dem Perikardialseptum anhaftend.<sup>2</sup>
47. Übergang Testes zu Vesiculae seminalis\*: meist abgesetzt durch kurzen Gang, der jedoch verborgen sein kann; zum Teil auch direkt anschließend. Um Artefakte auszuschließen, ist ein histologischer Beleg erforderlich.<sup>3</sup>

48. Form der Vesiculae seminalis: meist oval-blasenförmig. Form auch angepasst an umgebende Organe, daher kein klares diagnostisches Merkmal.<sup>2</sup>
49. Vorhandensein oder Fehlen eines posterior ziehenden Vas efferens (Abb. 63A): dieses ist stets vorhanden.<sup>1</sup>
50. „Twin duct“ des männlichen Genitaltraktes (Abb. 63A, td): dieser stets vorhanden. Länge interspezifisch z. T. unterschiedlich, aber auch erhebliche intraspezifische Unterschiede. Untersuchung von mehr Individuen pro Art und Ausschluss größenabhängiger Korrelationen erforderlich.<sup>1</sup>  
Anmerkung: Der Begriff „twin duct“ (sensu Storch et al. 1995) bezeichnet denjenigen Abschnitt des Genitaltraktes der Männchen, an dem die paarigen Vasa efferentia parallel und eng nebeneinander liegend verlaufen, bevor sie zum unpaaren Vas deferens fusionieren.
51. Form der Cruralpapillen-Schuppen\*: keine prägnanten Artunterschiede, pro Individuum verschiedene Schuppenformen an einer Cruralpapille möglich (breiter als hoch, höher als breit oder isometrisch, z. B. Abb. 98E).<sup>2</sup>
52. Skulpturierung der Cruralpapillen-Schuppen\*: keine prägnanten Artunterschiede. Einheitlich warzig, bzw. ähnlich den dorsalen Hauptpapillen. Schuppen um Sinnesstifte meist gerippt (Abb. 52C, D).<sup>4</sup>
53. Anzahl der Längsschuppen an Cruralpapillen des 6.-11. Beinpaares\*: mehr Daten an einheitlich fixiertem Material sind für eine Bewertung dieses Merkmals erforderlich.<sup>3</sup>
54. Anzahl der Längsschuppen an Cruralpapillen des 12. und 13. Beinpaares\*: mehr Daten an einheitlich fixiertem Material sind für eine Bewertung dieses Merkmals erforderlich. Die Größe der Cruralpapillen stellt ein stärkeres Merkmal dar.<sup>3</sup>

55. Lage der anterioren akzessorischen Genitalpapillen: stets in den Beinachsen.<sup>1</sup>
56. Anzahl der Sinnesstifte der anterioren akzessorischen Genitalpapillen\*: keine oder 1 bis maximal 3.<sup>3</sup>
57. Anteriore akzessorische Genitalpapillen: Skulpturierung der Schuppen\*: keine prägnanten Artunterschiede. Stets ähnlich: basal warzig, distal kurz oder lang gerippt.<sup>4</sup>
58. Drüsenöffnung der anterioren akzessorischen Genitaldrüsen: von 2 schmalen glatten Lippen flankiert (Abb. 70E) oder keine Lippen vorhanden (Abb. 48G).<sup>3</sup>
59. Verlauf der anterioren akzessorischen Genitaldrüsen stets in gleicher Ausprägung: Drüsen bei allen Arten frei in der Körperhöhle und um die Analdrüsen gewunden. Länge der Drüsen nach anterior nicht artspezifisch: meist ein bis mehrere Segmente nach anterior ziehend, selten deutlich weniger als ein Segment nach anterior reichend. Mehr Individuen pro Art müssten geprüft werden, um zyklusbedingte Schwankungen des Drüsenverlaufs auszuschließen.<sup>1</sup>
60. Die Ausrichtung der Analdrüsenköpfe aus dem Drüsenknäuel nach anterior (Abb. 63B) oder posterior ist taxonomisch nicht relevant.<sup>4</sup>
61. Färbung der Analdrüsen: weißlich oder gelblich, taxonomisch nicht relevant, da abhängig vom Drüsensekret, dessen Zusammensetzung (und damit Färbung) physiologisch bedingt variieren kann.<sup>4</sup>
62. Lage der Mündung der Analdrüsen (= posteriore akzessorische Genitaldrüsen): meist etwa mittig zwischen Genitalwulst und Anus. Teilweise auch dem Anus oder dem Genitalwulst genähert. Intraspezifisch variabel, Prüfung von mehr Individuen pro Art erforderlich.<sup>1</sup>

63. Vorhandensein oder Fehlen eines glatten, schuppenfreien Bereichs bei den Analdrüsenöffnungen (Abb. 98H)\*.<sup>3</sup>
64. Länge der Analdrüsenöffnungen\*.<sup>3</sup>
65. Länge des weiblichen Genitaltraktes im natürlichen Situs: Maximal bis zum 4. Beinpaar nach anterior reichend. Obwohl interspezifische Unterschiede auftreten, werden diese von intraspezifischen Variationen übertroffen. Zudem sind reproduktionsbedingte Unterschiede wahrscheinlich, daher kein geeignetes Merkmal.<sup>2</sup>
66. Weiblicher Genitaltrakt: Länge der Ovidukte\*: mehr Daten erforderlich, reproduktionsbedingte Unterschiede möglich.<sup>3</sup>
67. Ausprägung des Ovars: bei allen untersuchten Arten im anterioren und posterioren Bereich unpaar, mittig paarig. Dieses durch Überlagerung von Ovarialeiern zum Teil nur nach Präparation sichtbar.<sup>1</sup>
68. Receptaculum seminis: stets vorhanden.<sup>1</sup>
69. Verbindungsgänge vom Receptaculum seminis zum Ovidukt\*: lang und gewunden (Abb. 75B) oder kurz (Abb. 71C). Mehr Daten erforderlich, evt. reproduktionsbedingte Änderungen.<sup>3</sup>
70. Mittlerer Durchmesser der Receptacula seminis adulter Weibchen ( $\mu\text{m}$ )\*: Obwohl dieses Merkmal signifikante Unterschiede bei 4 Artpaaren (Dunn's Test versus Kontrollgruppe,  $P < 0,05$ ) zeigt und keine signifikante Korrelation mit der Körperlänge (Pearson-Produktmoment-Korrelationstest,  $r = -0,277$ ,  $P = 0,299$ ) vorliegt, sprechen doch einige Fakten gegen eine Einstufung als taxonomisch relevantes Merkmal. Die intraspezifische Variationsbreite der Messwerte ist oftmals kaum geringer als die interspezifische Variationsbreite (Spannweite  $R = 280 \mu\text{m}$ , Abb. 46). Bei *A. oligocurus* ist die innerartliche Variationsbreite sogar deutlich größer ( $R = 320 \mu\text{m}$ ). Zudem zeigen Weibchen der Art *A. oligocurus* deutliche Größenschwankungen der Receptacula

seminis entsprechend dem reproduktiven Zustand der Tiere: Den maximalen Durchmesser der Receptacula seminis von 500  $\mu\text{m}$  hat ein Weibchen dieser Art mit langen Uteri und insgesamt 3 großen Uteruseiern. Der geringste Durchmesser der Receptacula seminis (180  $\mu\text{m}$ ) ist bei einem Weibchen mit kurzen Uteri ohne Uteruseier zu finden.<sup>2</sup>



**Abb. 46:** Mittlere Größe der Receptacula seminis adulter Weibchen ( $\mu\text{m}$ )

71. „Additional pouches“ (Abb. 60D): stets vorhanden. Bei *A. triangulus* nur bei Juvenilen vorhanden, bei Adulti fehlend, bzw. nicht erkennbar. Bei *M. decoratus* bei Juvenilen schwach ausgeprägt, bei Adulti deutlich. Die Untersuchung von weiterem Material ist erforderlich, um potentiell artdiagnostische Unterschiede in der Ausbildung der „additional pouches“ belegen zu können.<sup>3</sup>

Anmerkung: Der Begriff „additional pouches“ (sensu Ruhberg et al. 1988, bei Reid 1996 als „accessory organs“ beschrieben) bezeichnet dünnhäutige, zum Hämocoel geschlossene, blasenförmige Ausbuchtungen der Ovidukte auf Höhe der Receptacula seminis.

72. Größe, Anzahl und Lage der „additional pouches“: mehr Daten erforderlich. Zwei Positionen der „additional pouches“ möglich: (1) am Ovidukt gegenüber dem Receptaculum seminis, (2) am Ovidukt auf der gleichen Seite wie das Receptaculum seminis.<sup>3</sup>



73. Anzahl der Eier in den Uteri adulter Weibchen\*: ob dieses Merkmal, unabhängig von saisonalen Schwankungen, taxonomische Relevanz hat, müssen weitere Untersuchungen zeigen. Bisläng liegt zu wenig Datenmaterial vor.<sup>3</sup>
74. Länge des Ovipositors: keine auffallenden interspezifischen Unterschiede, aber intraspezifisch sehr variabel. Kein klares Merkmal, da stark beeinflusst vom Ausstülpungsgrad des Ovipositors. Hardie (1972) vermutet, dass die Länge des Ovipositors vom Alter und der entsprechenden Fertilitätsphase der Weibchen abhängt.<sup>2</sup>
75. Färbung des Ovipositors: weiß oder gelblich, beide Varianten auch intraspezifisch variabel, daher kein sicheres taxonomisches Merkmal.<sup>2</sup>
76. Färbung abgelegter Eier: weiß bis gelb. Färbung oft durch durchscheinendes weißliches Dottermaterial beeinflusst und nicht der reinen Chorionfarbe entsprechend. Leere Eihüllen geschlüpfter Tiere meist gelb.<sup>3</sup>
77. Breite abgelegter Eier\*: im Gegensatz zur Länge schwaches Merkmal. Von neun untersuchten Arten signifikante Unterschiede nur bei 4 Artpaarungen (Dunn's Test,  $P < 0,05$ ).<sup>4</sup>
78. Grad der Pigmentierung frisch geschlüpfter Juveniler\*: mehr Daten durch Haltung lebender Tiere (Eiablagen) erforderlich. Nach den hier gewonnenen Erkenntnissen setzt sich die Juvenilfärbung von *M. decoratus* mit einer hellgelblichen Grundfarbe, Längsrippen aus deutlich pigmentierten Hauptpapillen, sowie pigmentierten Beinen und Füßen klar von den anderen Arten ab. Juvenile der anderen Arten haben stets einen weißen Körper und zeigen lediglich am Kopf, bei *O. insignis* auch am Analconus, eine schwache Pigmentierung. Antennen und Augen sind bei Juvenilen aller Arten stets deutlich pigmentiert.<sup>3</sup>



## 4.2 Bestimmungsschlüssel der Peripatopsidae-Arten Tasmaniens

Soweit möglich wurden Merkmale zur Artbestimmung verwendet, die mit einfachen Methoden (makroskopisch oder mit dem Binokular) erkannt werden können. Allerdings erfordert die Determinierung einiger Arten der Gattungen *Asymmetrellus* und *Ooperipatellus* auch den Einsatz rasterelektronenmikroskopischer Methoden, da makroskopisch sichtbare Unterscheidungskriterien fehlen. Weitere, detaillierte Merkmalsbeschreibungen sind den in Kapitel 4.3 folgenden Artbeschreibungen zu entnehmen.

1. 15 Beinpaare, ovovivipar, Weibchen ohne Ovipositor ..... 2  
 — 14 Beinpaare, ovipar, Weibchen mit Ovipositor ..... 5
  
2. Dorsale Körperfärbung weiß oder altrosa, ungemustert, Vorkommen nur im Nordosten Tasmaniens ..... 3  
 — Dorsales Integument dunkelblau-grau mit gelbbraunem oder orangefarbenem Muster, Vorkommen im Süden und Westen Tasmaniens ..... 4
  
3. Integument weiß, Augen stark reduziert und äußerlich nicht sichtbar ..... *Tasmanipatus anophthalmus* Ruhberg *et al.* 1991  
 — Integument altrosafarben, Augen vorhanden ..... *Tasmanipatus barretti* Ruhberg *et al.* 1991
  
4. >30 Antennenringe bei Adulti, Cruralpapillen der Männchen halbkugelförmig oder zylindrisch, nach distal nur etwas verjüngt, nicht in distalen und basalen Abschnitt unterteilt ..... „*Tasmania*“ sp. 1  
 — 30 Antennenringe bei Adulti, Cruralpapillen der Männchen proximal halbkugelförmig oder zylindrisch, distal deutlich abgesetzter, schmaler, zylindrischer Abschnitt ..... „*Tasmania*“ sp. 2  
 Die Arten „*Tasmania*“ 1 und 2 werden derzeit von Ruhberg beschrieben. Eine kurze Charakterisierung beider Taxa, ohne Konstituierung der Gattung oder der Arten, wurde in Reid (1996) gegeben.
  
5. 50 Antennenringe bei Adulti, dorsale Hauptpapillen mit deutlichen Größenunterschieden, Anordnung großer dorsaler Hauptpapillen in 6 deutlichen erhabenen Längsreihen (Abb. 80D), vollständige Längsteilung des männlichen Genitalwulstes (Abb. 81C) ..... *Magnopapillus decoratus* (Baehr 1977) gen. nov.

Hauptpapillen der dorsolateralen Reihe auf Höhe der Beine schwarz, interoncopodial große bläuliche (oder weißliche) Hauptpapillen (Abb. 10G, H, N). Dimorphismus: V-Morphe mit dunkler Grundfarbe und segmental deutlich heller abgesetzten weißlichen bis hellbraunen V-förmigen Elementen, die nach anterior offen sind (Abb. 10D, G-J). Dazwischen liegender Bereich dunkler abgesetzt, kann ebenfalls ausgeprägt V-förmig sein. Strich-Morphe mit dunkler Grundfarbe, breite schwarze Mittellinie mit seitlichen orangefarbenen Längsstreifen (Abb. 10K-N). Segmentale V-förmige Elemente fehlen, selten anterior helle V-förmige Elemente ausgebildet (Abb. 10M).

— 30 Antennenringe bei Adulti, dorsale Hauptpapillen gleichgroß oder mit geringen Größenunterschieden, dorsale Hauptpapillen nicht in erhabenen Längsreihen angeordnet, männlicher Genitalwulst maximal 1/3 längs geteilt (Abb. 69G), nie vollständig längsgeteilt, Körperfärbung und Musterung anders ..... **6**

**6.** Anteriore und posteriore Hälfte des Genitalwulstes der Männchen symmetrisch (Abb. 48A), Spitzen der anterioren akzessorischen Genitalpapillen ragen nicht in seitliche Furchen des Genitalwulstes

..... ***Ooperipatellus*** Ruhberg 1985 **7**

— Genitalwulst der Männchen asymmetrisch (posteriore Hälfte stets größer, Abb. 97E), Spitzen der anterioren akzessorischen Genitalpapillen ragen in seitliche Furchen des Genitalwulstes ..... ***Asymmetrellus***, gen. nov. **14**

**7.** Dorsales Integument mit beigefarbener bis gelblicher Grundfarbe mit blauen Papillen in Querreihen, median breiter blauer Längsstreifen (Abb. 6G). Beine und Antennen blau. Vorkommen im Nordwesten Tasmaniens

..... ***O. cryptus*** Jackson und Taylor, 1995

— Dorsale Körperfärbung anders ..... **8**

**8.** Dorsales Integument ungemustert, Grundfarbe dunkelgrau mit gleichmäßig angeordneten orangefarbenen Papillen (Abb. 7N). Schwarze durchgehende Mittellinie ohne interoncopodiale schwarze Flecken. Antennen einfarbig schwarz, distal dunkelblau ..... ***O. tenebrosus*** sp. nov.

Schuppen dorsaler Hauptpapillen meist kurz gerippt (Abb. 73B, C). Sinnesstifte an Cruralpapillen mit einer maximalen Länge von 6 µm sehr kurz.

— Dorsales Integument gemustert mit segmental 1 Paar schwarzer, sichelförmiger Elemente auf Höhe der Beine (Abb. 6L, Musterung kann bei dunklen Morphen kaschiert sein). Mittellinie orangefarben oder schwarz, dann mit interoncopodialen

verdickten Flecken, Mittellinie oft nicht durchgehend. Antennen dunkel mit bis zu 7 orangefarbenen Ringen ..... **9**

**9.** Dorsale Hauptpapillen stets kugelförmig, deutlich breiter als hoch (= depresso Form); Sinnesstifte in der Regel länger als Hauptpapillenhöhe (Abb. 56B) ..... ***O. depressus*** sp. nov.

— Form dorsaler Hauptpapillen anders. Lediglich bei *O. gogensis* neben halbkugelförmigen auch depresso Form der Hauptpapillen. Sinnesstifte stets kürzer als Hauptpapillenhöhe ..... **10**

**10.** Cruralpapillen am Beinpaar 13 (Cpp 13) rund, kugelförmig, Drüsenöffnung sichtbar ..... ***O. rhombosquamosus*** sp. nov.

Schuppenform der anterioren akzessorischen Genitalpapillen distal rhombisch, Schuppen rosettenförmig um die Drüsenöffnung angeordnet (Abb. 70E). Tiere deutlich gemustert, interoncopodial mit auffälligen helleren Dreiecken (Abb. 7H, K).

— Form der Cpp13 anders ..... **11**

**11.** Cpp13 queroval mit distalen Einfaltungen, Drüsenöffnung nicht sichtbar (Abb. 62D). Cpp 13 groß (216 µm)..... ***O. magnus*** sp. nov.

Große Tiere (mittlere Körperlänge der Männchen 14 mm, bei Weibchen 25 mm). Schuppen dorsaler Hauptpapillen distal jeweils breit gerundet, glattrandig (Abb. 61C, D). Schuppen lang gerippt, Rippen zur Spitze hin gebogen und gerundet, dort meist Fusion (Abb. 61D).

— Cpp 13 queroval, Drüsenöffnung sichtbar (Abb. 48F). Cpp 13 kleiner (124 µm) ..... ***O. boydensis*** sp. nov.

Kleine Tiere (mittlere Körperlänge der Männchen 9 mm, bei Weibchen 15 mm). Schuppen dorsaler Hauptpapillen breit stumpf zugespitzt, lang gerippt, Rippen distad zu auffälliger breiter Verdickung verschmolzen (Abb. 47A, B).

— Cpp 13 rund, Drüsenöffnung auf mittig eingesenkter Kugel (Abb. 78F). Cpp 13 kleiner (158 µm) ..... ***O. tenuisquamosus*** sp. nov.

Körperlänge größer: mittlere Körperlänge der Männchen 11mm, bei Weibchen 17 mm. Schuppen dorsaler Hauptpapillen schmal, distad deutlich verjüngt und zugespitzt. Schuppen lang gerippt, distad verschmolzen. Jede Rippe mit zahlreichen, längs ausgerichteten Seitenfalten (Abb. 77A, B).

— Cpp 13 queroval, Drüsenöffnung auf mittig eingesenkter Kugel (Abb. 67G) ..... **12**

**12.** Form dorsaler Hauptpapillen kugelförmig, deutlich höher als breit (Abb. 66B) ..... ***O. multipapillosus*** sp. nov.

- Dorsales Integument mit zahlreichen Papillen (Abb. 66A: 19 Papillen auf Höhe des 10. Beinpaares.  
 — Dorsale Hauptpapillen konisch (Abb. 51A) ..... **O. conupapillosus** sp. nov.  
 14 Papillen auf Höhe des 10. Beinpaares. Orangefarbene längsdorsale Mittellinie (Abb. 6D, E).  
 Schuppen der dorsalen Hauptpapillen isometrisch (Länge ca. = Breite). Sinnesstifte bei Cruralpapillen  
 6-10 auf deutlichen Papillen (Abb. 52C, D).  
 — Form dorsaler Hauptpapillen anders ..... **13**
- 13.** Dorsal interoncopodiale hellere Dreiecke oder bis zu 3 weiße Papillen vorhanden  
 (Abb. 7C, E). Antennen schwarz mit meist 5 orangefarbenen Ringen. Cruralpapillen  
 am 6.-12. Beinpaar (Cpp 6-12) queroval mit unregelmäßiger Anzahl distaler  
 Einfaltungen, Drüsenöffnung nicht sichtbar (Abb. 65B, C). Anteriore akzessorische  
 Genitalpapillen (aaGp) subzylindrisch (Abb. 64H) ..... **O. mesibovi** sp. nov.  
 — Dorsale interoncopodiale helle Dreiecke oder weiße Papillen fehlend. Schmale  
 Ringe der Antennen schwarz, breitere Ringe in distaler Hälfte schwarz, proximal  
 orangefarben. Cpp 6-11 queroval, posterior deutlich abflachend und verschmälert mit  
 distalen Einfaltungen, Drüsenöffnung nicht sichtbar (Abb. 59C). AaGp abgeflacht  
 kugelförmig (Abb. 59G) ..... **O. gogensis** sp. nov.  
 Dorsale Musterung mit gerundeten, sichelförmigen Elementen, die segmental querovale Elemente  
 bilden (Abb. 6L, N).
- 14.** Cpp meist vom 10. bis 13. Beinpaar vorhanden, vereinzelt auch vom 8., 9. oder  
 11. bis 13. Beinpaar. Cpp nie am 1. bis 7. Beinpaar ausgebildet.  
 ..... **A. oligocrurus** gen et sp. nov.  
 Chemorezeptoren der Antennen zusammenhängend und proximal von einer umlaufenden  
 undulierenden Zapfenreihe begrenzt (Abb. 92A, B). Form der Cruralpapillen bis inklusive zum 12.  
 Beinpaar queroval, mittig glatt mit sichtbarer Drüsenöffnung. Cruralpapillen des 13. Beinpaares  
 queroval, Drüsenöffnung sichtbar.  
 — Cpp vom 6. bis 13. Beinpaar vorhanden ..... **15**
- 15.** Keine hellen Papillen an den Körperseiten dorsal der Beine (Abb. 9C)  
 ..... **A. oriensis** gen. et sp. nov.  
 — Eine bis zwei helle Papillen an den Körperseiten dorsal der Beine vorhanden ... **16**
- 16.** Schuppen dorsaler Hauptpapillen meist kurz gerippt, Rippen nicht verschmolzen  
 (Abb. 84B). Nephroporus Y-förmig ..... **A. brevis** gen. et sp. nov.

Schuppen isometrisch, deutlich 5- oder 6-eckig (Abb. 84B). Schuppen auch isometrisch rundlich (Abb. 84A).

— Schuppen dorsaler Hauptpapillen überwiegend lang gerippt, Rippen zumindest teilweise oder regelmäßig distad verschmolzen. Schuppen nie 5- oder 6-eckig.

Nephroporus breit U-förmig oder V-förmig ..... **17**

**17.** Cpp 12 nicht größer als anteriore Cruralpapillen ..... ***A. isocrurus*** gen. et sp. nov.

— Cpp 12 deutlich größer als anteriore Cruralpapillen ..... **18**

**18.** Form der Cpp 6-12 rund, mittig etwa dreieckiger Bereich glatt, Drüsenöffnung z. T. sichtbar (Abb. 98B). Cpp 13 zylindrisch, distal konisch, Drüsenöffnung sichtbar (Abb. 98E) ..... ***A. triangulus*** gen. et sp. nov.

— Form der Cpp 6-12 rund mit unregelmäßiger Zahl distaler Einfaltungen, Drüsenöffnung nicht sichtbar. Oder rund, distale Einfaltungen mit mittig glattem Bereich, Drüsenöffnung zum Teil sichtbar. Cpp 13 queroval, Drüsenöffnung auf mittig eingesenkter Kugel (Abb. 104D) ..... ***A. waddamana*** gen. et sp. nov.

— Form der Cpp 6-12 queroval mit unregelmäßiger Zahl distaler Einfaltungen, Drüsenöffnung nicht sichtbar. Form Cpp 13 anders ..... **19**

**19.** Cpp 13 queroval, distale Einfaltungen, Drüsenöffnung nicht sichtbar (Abb. 89E) ..... ***A. brevisaetosus*** gen. et sp. nov.

Mündung der Analdrüsen anterior mit durchgehender Querfalte, Drüsenöffnungen posterior zusammenstoßend (Abb. 89G).

— Cpp 13 rund, Drüsenöffnung auf mittig eingesenkter Kugel (Abb. 101D)

..... ***A. urbanus*** gen. et sp. nov.

Mündung der Analdrüsen anterior ohne durchgehende Querfalte, Drüsenöffnungen mittig genähert, seitlich kein ausgeprägter Rand (Abb. 101G).

### 4.3 Taxonomie

#### PERIPATOPSIDAE

Péripatopsidés Bouvier, 1904 (4) 6: 45 (Fußnote), 47.

Peripatopsidae Bouvier, 1907 (9) 5: 61-66.

Genus ***Ooperipatellus*** Ruhberg 1985

*Ooperipatus* Baehr, 1977: 14-16.

*Ooperipatellus* Ruhberg, 1985: 126, 127.

*Ooperipatellus*, Reid, 1996: 819-822.

*Ooperipatellus*, Ruhberg und Mesibov, 1996: 143.

Generotypus: *Peripatus insignis* Dendy, 1890 (Monotypie)

**Diagnose** (erweitert nach Reid 1996, Ruhberg 1985, Ruhberg & Mesibov 1996)

Dreißig Antennenringe in adulten und juvenilen Tieren. Keine Modifikation der Kopfpapillen. Keine Ausbildung von Längsreihen aus großen Hauptpapillen. Männlicher Genitalwulst symmetrisch, anteriore Hälfte so groß wie posteriore Hälfte. Männlicher Genitalwulst quer ganz, längs meist 1/3, maximal bis zu 3/4 geteilt. Proximaler Teil des Vas deferens und Ductus ejaculatorius dickwandig, glänzend. Cruraldrüsen am 6. bis 11. Beinpaar meist aus dem Beinlumen herausragend, unter der Dorsoventralmuskulatur sichtbar. Cruraldrüsen des 13. Beinpaares und anteriore akzessorische Drüsen lang, um die Analdrüsen gewunden. Spitze der anterioren akzessorischen Genitalpapillen nie in seitliche Furchen des Genitalwulstes ragend. Vierzehn Beinpaare.

#### **Beschreibung**

##### *Körperfärbung*

Körper pigmentiert. Lateralfärbung von dorsaler dunkler Färbung nach ventral meist sukzessive heller werdend. Ventralfärbung stets heller als dorsal. Bereich der Ventralorgane (ventromedian, zwischen jedem Beinpaar) und Präventralorgane (anterior der Ventralorgane) weiß abgesetzt.



### *Antennen*

30 Antennenringe bei Adulten und Juvenilen. Proximaler 30. Ring stets schmal, setzt Antenne vom Kopf ab, meist heller gefärbt als Rest der Antenne. Dorsal jeder Ring mit einer Reihe an Sinnesstiften. Proximale Ringe ventral zu Sinnespolstern verdickt. Diese vom 15.-28. oder 29. distalen Ring vorhanden (Anzahl der Ringe kann geringfügig variieren). Hier typische konische Rezeptoren mit sehr kurzem Sinnesstift und ausgeprägter, skulpturierter Sinnesstiftbasis (Abb. 45). Chemorezeptoren intraspezifisch variabel von der Antennenspitze meist bis zum 11. Ring, daneben auch bis zum 9. oder 13. distalen Ring. 5 oder 6 distale Antennenringe gleich breit, danach schmalere und breitere Ringe alternierend. Antennenbreite: 285-368-458 µm,  $s = 43,32$  µm,  $n = 11$  (mittlere Antennenbreite von 11 Arten).

### *Augen*

Vorhanden. EDI: 0,07-0,09-0,1,  $s = 0,009$ ,  $n = 11$ .

### *Kopf*

In beiden Geschlechtern keine Modifikation der Kopfpapillen.

### *Mandibeln*

Äußere Mandibel ohne akzessorischen Zahn. Inneres Mandibelblatt intra- und interspezifisch mit variabler Anzahl akzessorischer Zähne von 4 bis 7.

### *Zunge*

Meist 4 Zungenzähnchen in Längsreihe, sowie ein Paar Querzähnchen. Daneben z. T. intraspezifische Variationen, z. B. mit 4 Längszähnchen und 2 Paar Querzähnchen.

### *Dorsales Integument*

Plicae. In ganzer Körperlänge breitere und schmalere Plicae alternierend oder so nur interoncopodial, ansonsten gleich breite Plicae. Lateral zwischen dem 3. und 4. Beinpaar 7 Plicae.

Laterale "rosettenförmige" Organe vorhanden (vergl. Ruhberg & Mesibov 1996).

Integument zwischen den Papillen mit warziger Oberfläche aus konischen Elementen. Diese stumpf oder zugespitzt.

Hauptpapillen. Hauptpapillen größer als Nebenpapillen. Eine bis drei, selten vier Nebenpapillen zwischen zwei Hauptpapillen. Keine Ausbildung von Längsreihen aus besonders großen Hauptpapillen. Hauptpapillen im Vergleich zu den Verhältnissen bei *Magnopapillus* deutlich kleiner, durchschnittlich 54 µm lang und 59 µm breit (vergl. Anhang 3). Hauptpapillen meist von ähnlicher Größe, bis zu 20 µm Größendifferenz. Papillenschuppen in beiden Geschlechtern längs gerippt. Papillen im Bereich der Analöffnung nicht reduziert.

### *Beine*

Anzahl intraspezifisch konstant, 14 Beinpaare in beiden Geschlechtern. Letztes Beinpaar in beiden Geschlechtern normal entwickelt, mit einem Krallenpaar und 3 Sohlenwülsten und wie die anterioren Beinpaare orientiert.

Nephridialpapille am 4. und 5. Beinpaar den 3. Sohlenwulst jeweils mittig durchteilend.

Füße. Füße des ersten Beinpaares nicht vergrößert, ähnliche Größe wie posterior folgende Füße. Basalpapillen fehlen, distale Fußpapillen: 1 anteriore, 1 mediane, 1 posteriore.

### *Männlicher Genitalwulst*

Genitalwulst etwas vorstehend annähernd halbkugelförmig bis subkonisch; mit Haupt- und Nebenpapillen. Hauptpapillen im mittleren Bereich des Genitalwulstes mehr oder weniger fusioniert. Gonoporus ungleich kreuzförmig. Genitalwulst quer stets ganz geteilt, längs meist bis zu 1/3 geteilt, bei wenigen Arten bis maximal 3/4 längs geteilt. Form des Genitalwulstes symmetrisch, anteriore und posteriore Hälfte gleich groß.

### *Männlicher Genitaltrakt*

Stets dorsale Lage des Genitaltraktes, vereinzelt dorsolaterale oder ventrale Positionen. Testes am Perikardialseptum anhaftend, länglich, Form variabel: gestreckt bis mehrfach geknickt. Wandung der Testes dünn, fragil. Verbindung zu folgenden Vesiculae seminalis über dünnen, sehr kurzen Kanal. Vesiculae seminalis rundlich oder oval blasenförmig mit dünner, leicht reißender Wandung. Vasa efferentia lang, dünnwandig und flexibel; vielfach umeinander und um das Vas deferens gewunden, zum Teil eng am Darm haftend, bei Präparation leicht reißend.

Ein Vas efferens stets nach posterior ziehend, den Darm von ventral umgreifend dann anteriorer Verlauf bis zur parallelen Ausrichtung beider Vasa efferentia zum so genannten "twin duct" (sensu Storch et al. 1995). Dieser geht in das lange Vas deferens über, das nach anteriorem Verlauf nach posterior umbiegt und in den muskulösen Ductus ejaculatorius mündet. Wandung des Vas deferens flexibel, aber stabiler als diejenige der Vasa efferentia. Ductus ejaculatorius dickwandig, muskulös, weniger flexibel als Vas deferens.

#### *Männliche Drüsen und Drüsenpapillen*

Cruraldrüsen und Cruralpapillen vorhanden. Mündung der Cruraldrüsen auf Cruralpapillen ventral an den Beinen. Beinpaare 1-5 stets ohne Cruraldrüsen.

Cruraldrüsen des 6. bis 12. Beinpaares meist aus dem Beinlumen herausragend und unter der Dorsoventralmuskulatur in den Lateralsinus abgeflacht blasenförmig sichtbar.

Drüsenöffnung der Cruralpapillen des 13. Beinpaares, sofern sichtbar, stets distal gelegen und von 2 schmalen, glatten Lippen flankiert. Cruraldrüsen des 13. Beinpaares lang, dünn, meist durch die Dorsoventralmuskulatur in den Medianraum erstreckend und dort um anteriore und posteriore akzessorische Genitaldrüsen gewunden (Abb. 63B).

Papillen der anterioren akzessorischen Drüsen ventral an der Basis des 14. Beinpaares vorhanden; Spitze der Papillen nie in seitliche Furchen des Genitalwulstes ragend, distale schlitzförmige Drüsenöffnung meist von zwei schmalen glatten Lippen flankiert. Anteriore akzessorische Drüsen vorhanden, lang, um Analdrüsen gewunden, frei in der Körperhöhle liegend. Durchmesser der Drüsen größer als bei Cruraldrüsen des 13. Beinpaares.

Paarige Analdrüsen (= posteriore akzessorische Drüsen) vorhanden, Mündung in paarigen, genäherten Längsfalten direkt nach außen (ohne Papille) ventral auf dem Analsegment, etwa mittig zwischen Genitalwulst und Anus. Umgebender Rand der Drüsenöffnungen reduziert, zum Teil fehlend (Abb. 65F). Analdrüsen stets frei in der Körperhöhle. Analdrüsenköpfe breit keulenförmig, Analdrüsen im weiteren Verlauf breit, im Bereich des Drüsenknäuels verjüngt. Analdrüsen dünnhäutig, durchscheinend.

Drüsenköpfe, bis auf Analdrüsen, stets knopfförmig.

### *Weiblicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt dorsal liegend, exogenes Ovar am Perikardialseptum haftend, kurze Ovidukte, lange Uteri, unpaare Vagina, papillöser Ovipositor. Gonoporus als distaler longitudinaler Schlitz auf dem Ovipositor. Ovar im anterioren und posterioren Bereich unpaar, mittig paarig. Dieses durch Überlagerung von Ovarialeiern teilweise nicht sichtbar. Ovipar, Uterusdrüsen (sensu Reid 1996: 689) fehlend, Receptacula seminis und „additional pouches“ vorhanden. „Additional pouches“ dünnhäutig, blasig, zum Haemocoel geschlossen, bei Präparation leicht aufreißend.

### *Weibliche Drüsen*

Cruraldrüsen und Cruralpapillen fehlen.

### **Verhalten**

Gesammelte Tiere bei Störung spiralig aufgewunden, C-förmig gekrümmt oder nur leicht gebogene bis gerade Haltung.

### **Bemerkungen**

*Ooperipatellus insignis* s. str. (Dendy, 1890) ist, nach gegenwärtigem Wissenstand, auf den Locus typicus, Mt. Macedon, Victoria beschränkt und wurde von Reid (1996) anhand neuen Materials vom Locus typicus neu beschrieben. Die unten aufgeführten Arten sind für Tasmanien endemisch und wurden, neben anderen oviparen Arten aus Tasmanien und Neuseeland, bislang im so genannten *Ooperipatellus „insignis“* sensu lato-Komplex zusammengefasst (Ruhberg 1985, 1995).

### ***Ooperipatellus boydensis* sp. nov.**

### **Untersuchtes Material**

Holotypus: Männchen. Locus typicus: Australien, SW-Tasmanien, Boyd River, DN 440 579, 42°49'43''S, 146°18'55''O, 370 m. 23.02.1994. Coll.: R. Mesibov. QVM 11:13941.

Paratypus: 1 Weibchen. Daten entsprechend Holotypus.

## Diagnose

Mittlere Körperlänge am geringsten innerhalb der *Ooperipatellus*-Arten (9,19 mm, Abb. 3). Subzylindrische Form dorsaler Hauptpapillen nur bei dieser Art; daneben, auch bei anderen Arten vorkommende, halbkugelförmige Hauptpapillen. Schuppen dorsaler Hauptpapillen mit distad auffällig breit verschmolzenen Rippen. Drüsenöffnung der Cruralpapille 13 am längsten innerhalb der Gattungen *Ooperipatellus*, *Asymmetrellus* und *Magnopapillus* (48 µm, Abb. 37). Anzahl der Schuppen zwischen den Analdrüsenöffnungen innerhalb der Gattungen *Ooperipatellus*, *Asymmetrellus* und *Magnopapillus* am geringsten (3 Schuppen, Abb. 40).

## Beschreibung

### Maße

Länge (Männchen): 9,19 mm.

Länge (Weibchen): 14,86 mm.

HWE (Männchen): 1020 µm.

HWE (Weibchen): 1160 µm.

### Körperfärbung und Musterung

Dorsal. Grundfarbe orangefarben mit segmental 1 Paar schwarzer dorsolateraler sichelförmiger Elemente auf Höhe der Beine, die mittig durch ein orangefarbenes Längsband getrennt sind (Abb. 6A, B). Auf der Mittellinie interoncopodial schwarze Flecken, diese ebenfalls durch ein orangefarbenes Band getrennt. Interoncopodial zwischen den sichelförmigen Elementen in hellorangefarbenen Dreiecken eine mittige hellblaue Papille mit kleinem weißen Hof und dunkelblau-grauen Querfleck, sowie einige hellorangefarbene Papillen (Abb. 6A, B). Dorsolateral grau-orangefarben, zwischen den Beinpaaren schwarz mit orangefarbenen Papillen. Circumanale Papillen orangefarben. Dorsal über den Beinen je 2 anteriore bläuliche Papillen mit weißem Hof.

Ventral. Weißlich mit hellorangefarbenen Papillen, längsmedian und ventrolateral grau-schwarz.

Beine. Schwarz, zwischen den Plicae hellorangefarben, mit dunkelorangefarbenen Papillen.

### *Antennen*

Insgesamt 30 Antennenringe, 6 distale Ringe schwarz, dann  $\pm$  1 orangefarbener und 1 schwarzer Ring alternierend, davon 5 Ringe kräftig orangefarben, die restlichen Ringe orangefarben und schwarz gescheckt (Abb. 6A). Chemorezeptoren jeweils von geschlossenem Zapfenkranz umgeben. Ventral-proximale Sinnespolster mit einer Reihe von Sinnesstiften auf schmalen Ringen und z. T. 2 Sinnesstiftreihen auf breiteren Ringen.

AW: Männchen: 370  $\mu$ m, Weibchen: 380  $\mu$ m.

### *Mandibeln*

Männchen: 0-5-5-0, Weibchen: 0-5-5-0.

### *Dorsales Integument*

Plicae. Segmental 12 vollständige Plicae, zusätzlich 3 oder 4 Anastomosen. Mehr oder weniger ein schmalerer und ein breiterer Ring alternierend.

Anzahl der Papillen von Mittellinie bis Ansatz des 10. Beins: Männchen: 12, Weibchen: 13.

### Hauptpapillen.

Form: dorsal halbkugelförmig und subzylindrisch (Abb. 47A); lateral semizylindrisch und zylindrisch; am Analconus zylindrisch bis halbkugelförmig.

Größe dorsaler Hauptpapillen: etwa gleich groß.

Breite: 69-73-80  $\mu$ m, s = 4,54  $\mu$ m, n = 6 Papillen eines Männchens.

Höhe: 57-65-73, s = 7,30  $\mu$ m, n = 4 Papillen eines Männchens.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Längsrichtung: 6-7-8, s = 1,10, n = 5 Papillen eines Männchens.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Querrichtung: 8-9-10, s = 0,71, n = 5 Papillen eines Männchens.

Schuppenform dorsaler Hauptpapillen: breit stumpf zugespitzt, distal glatt. Schuppen meist 1-"spitzig", selten 2- oder 3-"spitzig" (Abb. 47A, B). Schuppen lateral glattrandig. Schuppen lang gerippt. Rippen distad meist zu auffälliger, breiter Verdickung verschmolzen (Abb. 47A, B). Vereinzelte freie Rippen mit gerundeter Spitze. Rippen nicht höher als breit. Jede Rippe mit seitlichen kleinen Querfalten (Abb. 47B).

Größe der Schuppen:

Länge: 10-14-16  $\mu$ m, s = 1,73  $\mu$ m, n = 30 Schuppen von 3 Papillen;

Breite: 9-12-14  $\mu\text{m}$ ,  $s = 1,61 \mu\text{m}$ ,  $n = 30$  Schuppen von 3 Papillen.

Sinnesstifte: kürzer als Hauptpapillenhöhe, Länge: 33-42-46  $\mu\text{m}$ ,  $s = 5,97 \mu\text{m}$ ,  $n = 4$ .

Höhe der berippten Basis der Sinnesstifte (Abb. 47B): 8-9-10  $\mu\text{m}$ ,  $s = 0,82 \mu\text{m}$ ,  $n = 4$ .

Breite der Sinnesstifte über dem basalen Rippenkranz: 4-5-5  $\mu\text{m}$ ,  $s = 0,58 \mu\text{m}$ ,  $n = 4$ .

### *Beine*

Nephroporus. Form schmal U-förmig (Abb. 47C). Nephridialpapille ohne Sinnesstifte. Glatter Bereich der Nephridialpapille mit kleiner Spitze (Abb. 47D) oder nur gerundete Ausbuchtung (Abb. 47E). Sechs Schuppen in Querrichtung. In Längsrichtung 5 Schuppenreihen. Breite der Nephridialpapille: 62-70  $\mu\text{m}$ ,  $n = 2$ .

Füße. Mediane Distalpapille in Längsrichtung mit bis zu 9 Schuppen (Abb. 47F). Länge des Sinnesstiftes der medianen Distalpapille: 36  $\mu\text{m}$ . Jeweils ein distaler Sinnesstift pro Distalpapille. Ventrale Fußbasis proximal mit je 3 Sinnesstiften, distal mit je 2 Sinnesstiften (Abb. 47G). Dorsale Fußschuppen kurz gerippt.

### *Männlicher Genitalwulst*

Genitalwulst symmetrisch (Abb. 48A). Quer ganz geteilt, längs maximal nur im mittleren Bereich des Genitalwulstes geteilt, der aus fusionierten Papillen besteht (Abb. 48A). Mittlerer Bereich des Genitalwulstes, aus fusionierten Papillen, anterior etwa ebenso breit wie posterior. Schuppen hier warzig (Abb. 48B). Genitalwulst weißlich.

### *Männlicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt nach anterior bis zum 7. Beinpaar reichend (Abb. 49A). Testes lang mit bis zu 3 Knickungen, am Perikardialseptum anhaftend. "Twin duct" 1916  $\mu\text{m}$  lang.

### *Männliche Drüsen und Drüsenpapillen*

Cruralpapillen vorhanden an Beinpaaren 6-13 meist zwischen Plicae 4 und 6. Proximale Lage der Cruralpapillen am Bein. Schuppen der Cruralpapillen unregelmäßig geformt, warzig, um die Sinnesstifte herum auch kurz gerippt (Abb. 48E). Anterior gelegene Schuppen meist kleiner (Abb. 48D, E). Sinnesstifte stets im anterioren Bereich der Cruralpapille. Maximale Länge der Sinnesstifte: 16  $\mu\text{m}$ .

Cpp 6-11. Größe: 131-156-205  $\mu\text{m}$ ,  $s = 25,97 \mu\text{m}$ ,  $n = 6$ . Form: queroval mit unregelmäßiger Anzahl distaler Einfaltungen, Drüsenöffnung nicht sichtbar (Abb. 48C)

oder queroval und posterior deutlich abflachend und verschmälert (Abb. 48D). Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 6-7-9,  $s = 1,17$ ,  $n = 6$ . Anzahl lateraler Sinnesstifte: 1-2-3,  $n = 6$ . Cruraldrüsen 6 bis 11: meist kurz, blasenförmig, im Beinlumen, ohne Präparation nicht sichtbar. Vereinzelt maximal 1/3 Segmentlänge nach anterior reichend oder fehlend.

Cpp 12. Nicht größer als anteriore Cruralpapillen. Größe: 141  $\mu\text{m}$ . Form: queroval, distal eingefaltet, Drüsenöffnung nicht sichtbar (Abb. 48E). Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 10. Drei Sinnesstifte. Cruraldrüse 12 unter der Dorsoventralmuskulatur maximal 2/3 Segmentlänge nach anterior reichend.

Cpp 13. Größe: 124  $\mu\text{m}$ . Form: queroval, Drüsenöffnung sichtbar, 48  $\mu\text{m}$  lang (Abb. 48F). Schuppen kleiner als diejenigen der anterioren Cruralpapillen. Acht Schuppen in Längsrichtung. Drei Sinnesstifte. Cruraldrüsen 13 in der Körperhöhle in das Drüsenknäuel eingebunden, vom 11. Beinpaar frei nach posterior verlaufend, durch die Dorsoventralmuskulatur ziehend und auf Cpp mündend.

Anteriore akzessorische Genitalpapillen. Tief in den Beinachsen gelegen. Größe: 86  $\mu\text{m}$ . Form: abgeflacht, kugelförmig (Abb. 48G), Spitze der Papille ragt nicht in seitliche Furchen des Genitalwulstes. Mittig 32  $\mu\text{m}$  lange Einfaltung, eigentliche Drüsenöffnung nicht sichtbar. Schuppen halbkreisförmig und warzig (v. a. basal) bis konisch, kurz gerippt (v. a. distal). Sieben Schuppen in Längsrichtung, 1 Sinnesstift. Anteriore akzessorische Drüsen frei bis auf Höhe des 12. Beinpaares nach anterior ziehend, dann um Analdrüsen gewunden.

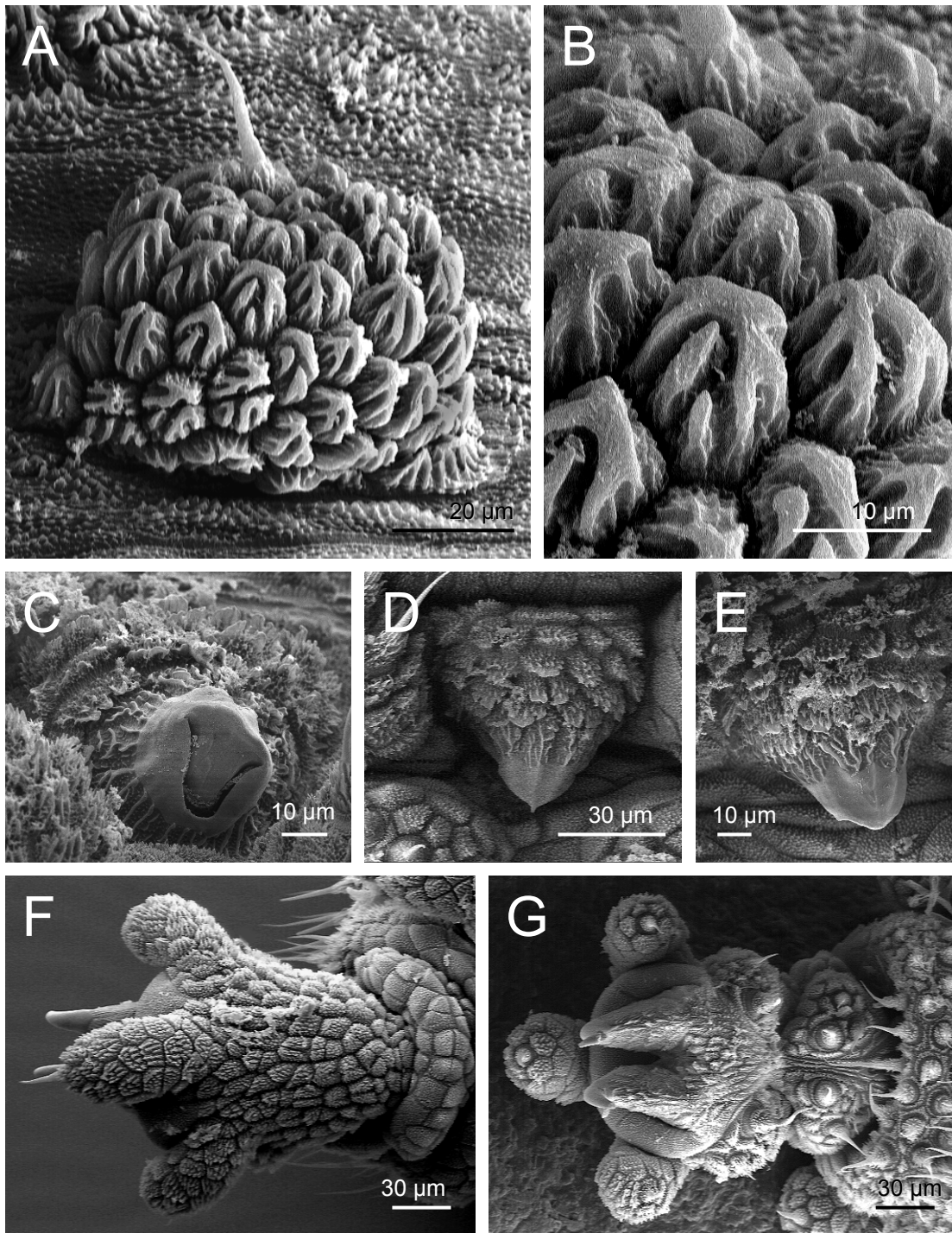
Mündung der Analdrüsen. Anterior mit wulstig umrandeter Querfalte und 2 papillenfreien warzigen Feldern, Drüsenöffnungen posterior genähert (Abb. 48H). Drei Schuppen zwischen den Drüsenöffnungen.

Analdrüsen. Posterior vom Drüsenknäuel etwas erweitert, zur Mündung verjüngt. Drüsenköpfe ragen keulenförmig aus dem Knäuel heraus (Abb. 49B). Drüsen weiß. Drüsenknäuel aus Cruraldrüsen 13, anterioren und posterioren akzessorischen Drüsen der jeweils linken und rechten Seite (Abb. 49B).

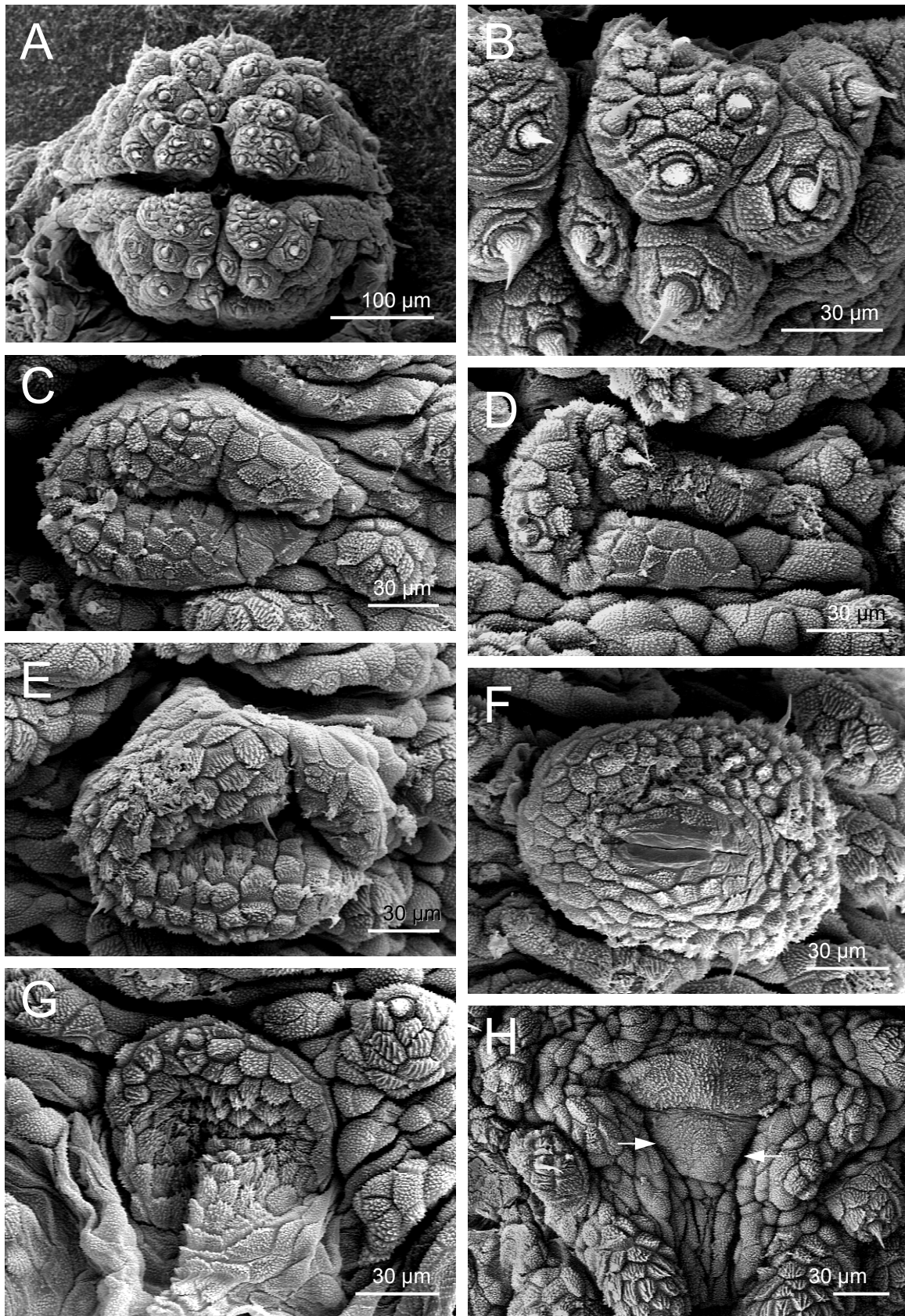
#### *Weiblicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt bis zum 11. Beinpaar nach anterior reichend. Receptacula seminis vorhanden, mit relativ langen Verbindungsgängen zum Ovidukt. Größe: 200  $\mu\text{m}$ . „Additional pouches“ vorhanden. Ovipositor mit 26 Papillenreihen in Längsrichtung.

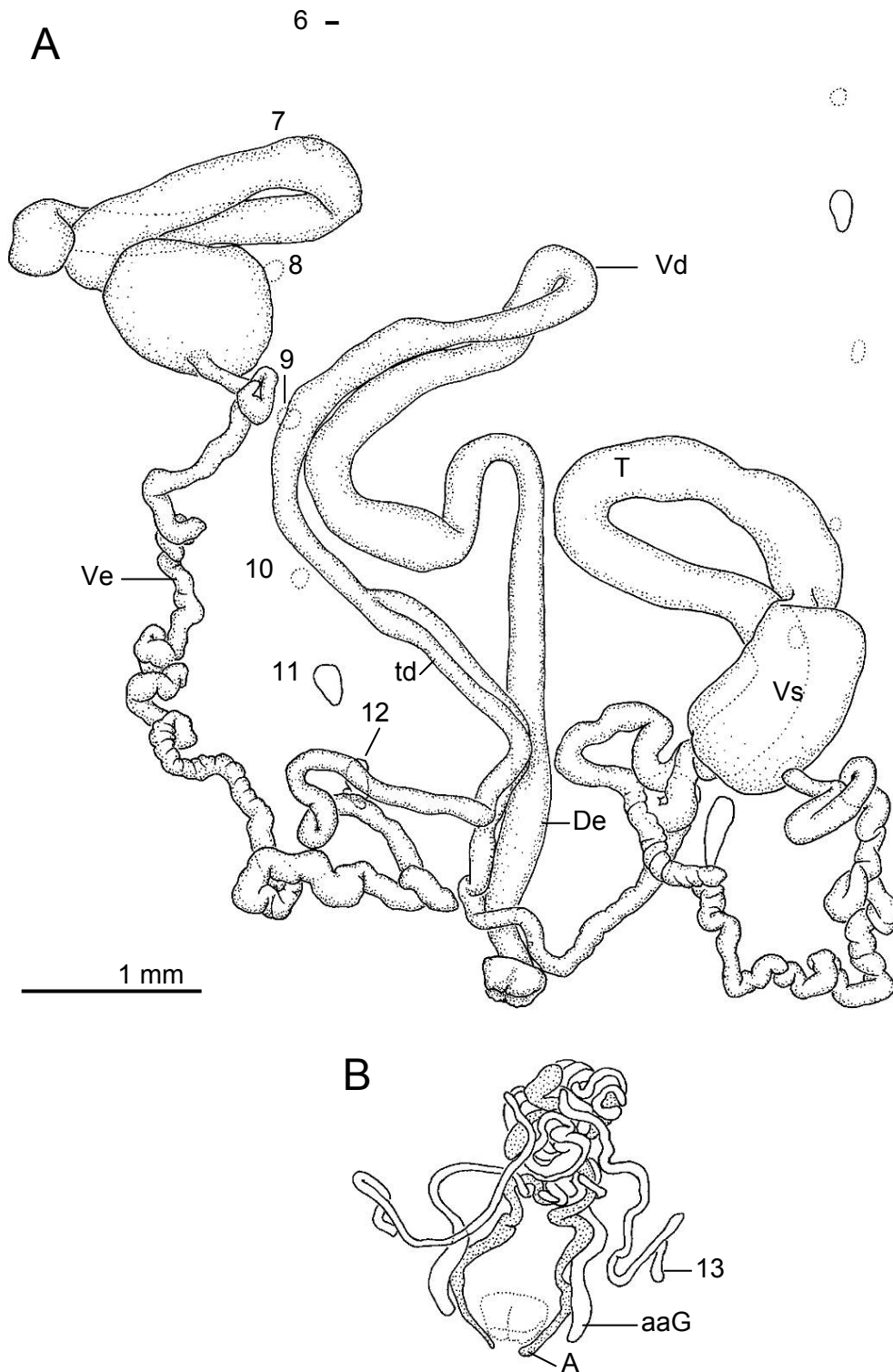




**Abb. 47 A-G: *Ooperipatellus boydensis* sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:13941), REM, **A**) dorsale Hauptpapille; **B**) Detail aus A); **C**) Nephroporus, Bein 5; **D**) Nephridialpapille, Bein 4, Aufsicht; **E**) Nephridialpapille, Bein 5, Aufsicht; **F**) Fuß, Bein 8, dorsal; **G**) Fuß, Bein 10, ventral.**



**Abb. 48 A-H:** *Ooperipatellus boydensis* sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:13941), REM, **A)** Genitalwulst; **B)** Detail aus A); **C)** Cruralpapille, Bein 11; **D)** Cruralpapille, Bein 10; **E)** Cruralpapille, Bein 12; **F)** Cruralpapille, Bein 13; **G)** anteriore akzessorische Genitalpapille; **H)** Analdrüsenöffnungen (Pfeile).



**Abb. 49 A, B: *Ooperipatellus boydensis* sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:13941).** – **A)** Genitaltrakt (Ventralansicht) mit Testes (T), Vesiculae seminalis (Vs), Vasa efferentia (Ve), „twin duct“ (td), Vas deferens (Vd) und Ductus ejaculatorius (De), Cruraldrüsen kurz, blasenförmig, im Beinlumen, ohne Präparation nicht sichtbar (7., 8., 10. der rechten Seite, 6., 8., 9., 10. der linken Seite) oder unter der Dorsoventralmuskulatur sichtbar (9., 11., 12. rechts, 7., 12. links), z. T. fehlend (6. rechts, 11. links); **B)** Verlauf der Cruraldrüsen des 13. Beinpaars (13), der anterioren akzessorischen Genitaldrüsen (aaG) und Analdrüsen (A): alle Drüsenanteile sind zu einem gemeinsamen Knäuel umeinander gewickelt, Maßstab wie in A).

### **Biotop**

Gemischter Wald (Altwuchs aus feuchtem Sklerophyllwald mit Regenwald Unterholz).

### **Locus typicus**

Tasmanien, Boyd River, 42°49'43''S, 146°18'55''O (Abb. 50).

### **Derivatio nominis**

Der Artname *boydensis* leitet sich vom Locus typicus dieser Art, in der Nähe des Boyd Rivers im Südwesten Tasmaniens ab.

## ***Ooperipatellus conupapillosus* sp. nov.**

### **Untersuchtes Material**

Holotypus: Männchen. Locus typicus: Australien, Tasmanien, Christmas Hills, CQ 304 595, 40°59'50''S, 144°59'2''O, 120 m. 22.12.1992. Coll.: R. Mesibov, QVM 11:7502.

Paratypus: 1 Weibchen, Christmas Hills, CQ 336 704, 40°54'0''S, 145°1'30''O, 50 m. 10.12.1992. Coll.: R. Mesibov, QVM 11:7500.

### **Diagnose**

Orangefarbene längsdorsale Mittellinie. Dorsale Hauptpapillen konisch. Mittlere Breite der dorsalen Hauptpapillen innerhalb der *Ooperipatellus*-Arten am größten (76 µm, Abb. 16). Mittlere Anzahl an Längsschuppen der dorsalen Hauptpapillen innerhalb der *Ooperipatellus*-Arten am größten (8 Schuppen, Abb. 18). Mittlere Anzahl an Querschuppen der dorsalen Hauptpapillen innerhalb der *Ooperipatellus*-Arten am größten (10 Schuppen, Abb. 20). Schuppen der dorsalen Hauptpapillen isometrisch rundlich, zum Teil mehrspitzig. Mittlere Länge der Schuppen dorsaler Hauptpapillen innerhalb der Gattungen *Ooperipatellus*, *Asymmetrellus* und *Magnopapillus* am geringsten (11 µm, Abb. 21). Länge der Sinnesstifte dorsaler Hauptpapillen innerhalb der Gattungen *Ooperipatellus*, *Asymmetrellus* und *Magnopapillus* am größten (51 µm, Abb. 23). Mittlere Größe der Cruralpapillen am 6. bis 11. Beinpaar innerhalb der Gattungen *Ooperipatellus*, *Asymmetrellus* und *Magnopapillus* am größten (216 µm, Abb. 32). Cruralpapillen am 12. Beinpaar innerhalb der Gattungen *Ooperipatellus*, *Asymmetrellus* und *Magnopapillus* am größten (251 µm, Abb. 33). Maximale Anzahl

an Sinnesstiften an den Cruralpapillen des 6. bis 13. Beinpaares innerhalb der Gattungen *Ooperipatellus*, *Asymmetrellus* und *Magnopapillus* am größten (18 Sinnesstifte, Abb. 36).

## **Beschreibung**

### *Maße*

Länge (Männchen): 12,69 mm.

Länge (Weibchen): 15,20 mm.

HWE (Männchen): 1100 µm.

HWE (Weibchen): 1240 µm.

### *Körperfärbung und Musterung*

Dorsal. Grundfarbe dunkelgrau; Papillen orangefarben mit schwarzer Spitze. Segmental 1 Paar schwach abgesetzter, schwarzer dorsolateraler sichelförmiger Elemente auf Höhe der Beine, die sich mittig treffen (Abb. 6D, E). Durchgehende orangefarbene Mittellinie. Interoncopodial zwischen den sichelförmigen Elementen 2-3 auffällige weiße Papillen, z. T. mit hellgrauer Spitze, in etwas hellerem Bereich (Abb. 6D, E). Dorsolateral schwarz mit orangefarbenen Papillen mit schwarzer Spitze. Circumanale Papillen orangefarben. Dorsal über den Beinen anterior 1-3 auffällige weiße Papillen, z. T. mit schwarzer Spitze.

Ventral. Hellorangefarben mit weißen und grauen Papillen, längsmedian breites blaugraues Band mit weißen und orangefarbenen Papillen (Abb. 6F). Daneben auch hellgrau mit orangefarbenen und weißen Papillen, längsmedian dunkelblau-graues Band mit orangefarbenen Papillen.

Beine. Schwarz mit orangefarbenen Papillen.

### *Antennen*

Insgesamt 30 Antennenringe. Zwei bis drei distale Ringe schwarz oder blauschwarz, es folgen breitere Ringe, diese orangefarben mit distalem schwarzen Rand oder nur schwarz gefleckt. Schmalere Ringe meist komplett schwarz. Chemorezeptoren jeweils vollständig von einer umlaufenden Reihe spitz konischer Zapfen umgeben. Ventral-proximale Sinnespolster mit einer, selten auch 2, Reihen von Sinnesstiften auf schmalen Ringen und 2 Sinnesstiftreihen auf breiteren Ringen. Durchmesser der Antennenkuppel: 100 µm.

AW: Männchen: 420 µm. Weibchen: 480 µm.

### *Mandibeln*

Männchen: 0-5-5-0, Weibchen: 0-6-6-0.

### *Dorsales Integument*

Plicae. Segmental 11 oder 12 vollständige Plicae, zusätzlich 3 oder 4 Anastomosen. Plicae z. T. gleich breit, z. T. 1 schmalere und 1 breitere Ring alternierend (Männchen) oder ± durchgehend 1 schmalere und 1 breitere Ring alternierend (Weibchen). Anzahl der Papillen von Mittellinie bis Ansatz des 10. Beins: Männchen: 14, Weibchen: 16.

### Hauptpapillen.

Form: dorsal konisch (Abb. 51A), vereinzelt halbkugelförmig; lateral zylindrisch, auch halbkugelförmig; am Analconus meist zylindrisch, auch konisch.

Größe dorsaler Hauptpapillen: etwa gleich groß.

Breite: 73-76-80 µm, s = 3,31 µm, n = 6 Papillen.

Höhe: 67-73-82 µm, s = 8,15 µm, n = 3 Papillen.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Längsrichtung: mit 6-8-10, s = 1,41, n = 6 Schuppen einer Papille.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Querrichtung: 9-10-11, s = 0,98, n = 6 Schuppen einer Papille.

Schuppenform dorsaler Hauptpapillen: isometrisch rundlich, dabei z. T. mehrspitzig (bis zu 5 unregelmäßige Spitzen), z. T. Schuppen jeweils distad verjüngt (Abb. 51A, B). Basal und lateral, auch zwischen den Rippen unregelmäßige Warzen (Abb. 51B).

Schuppen lang gerippt. Rippen z. T. unregelmäßig gebogen, meist distad verschmolzen. Rippen nicht höher als breit. Rippen mit seitlichen kleineren Querfalten.

Größe der Schuppen:

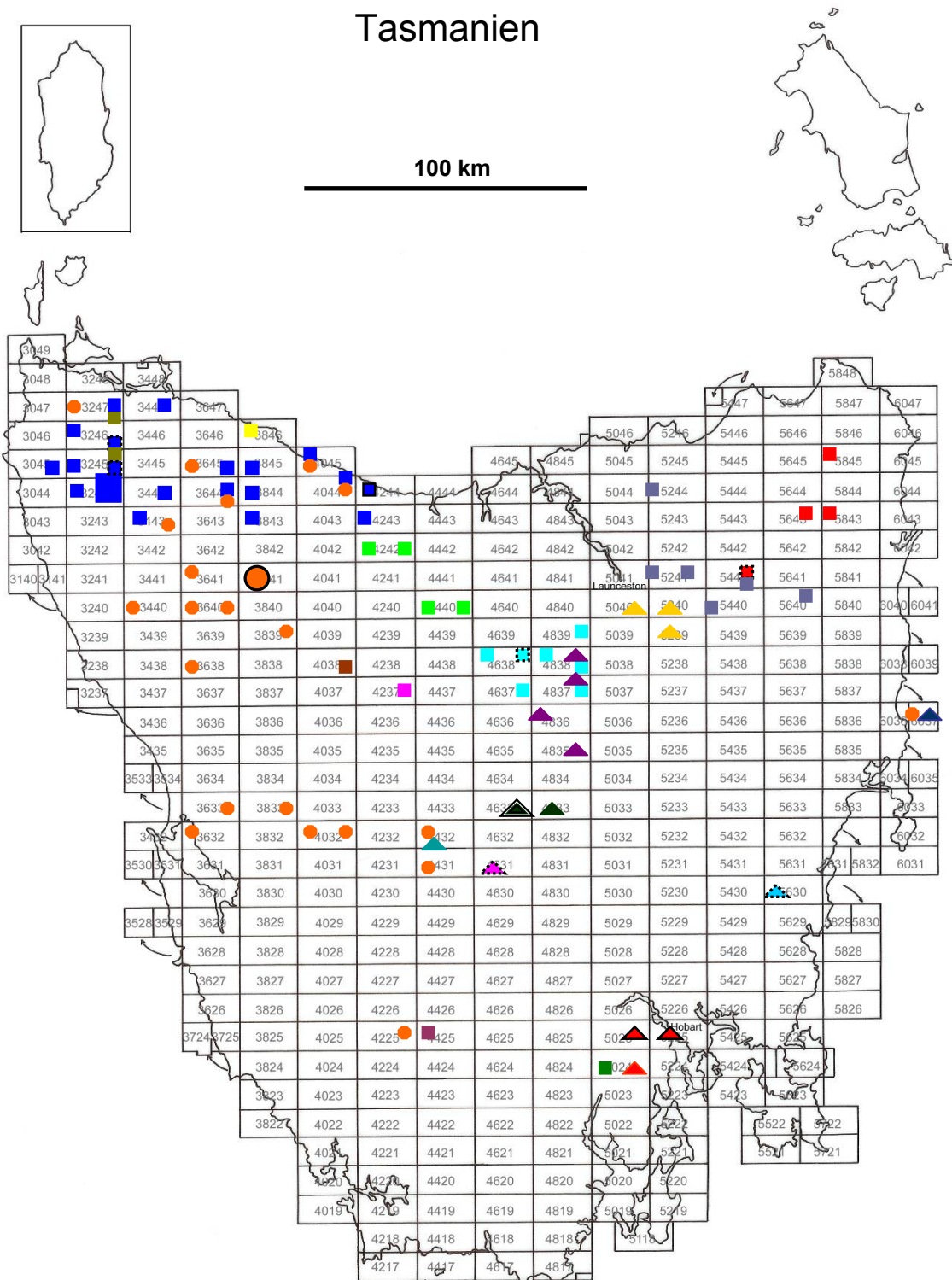
Länge: 8-11-13 µm, s = 1,05 µm, n = 20 Schuppen von 2 Papillen;

Breite: 9-10-11 µm; s = 0,80 µm, n = 20 Schuppen von 2 Papillen.

Sinnesstifte: kürzer als Hauptpapillenhöhe. Länge: 51 µm.

Höhe der berippten Basis: 11 µm.

Breite des Sinnesstiftes über dem basalen Rippenkranz: 5 µm.



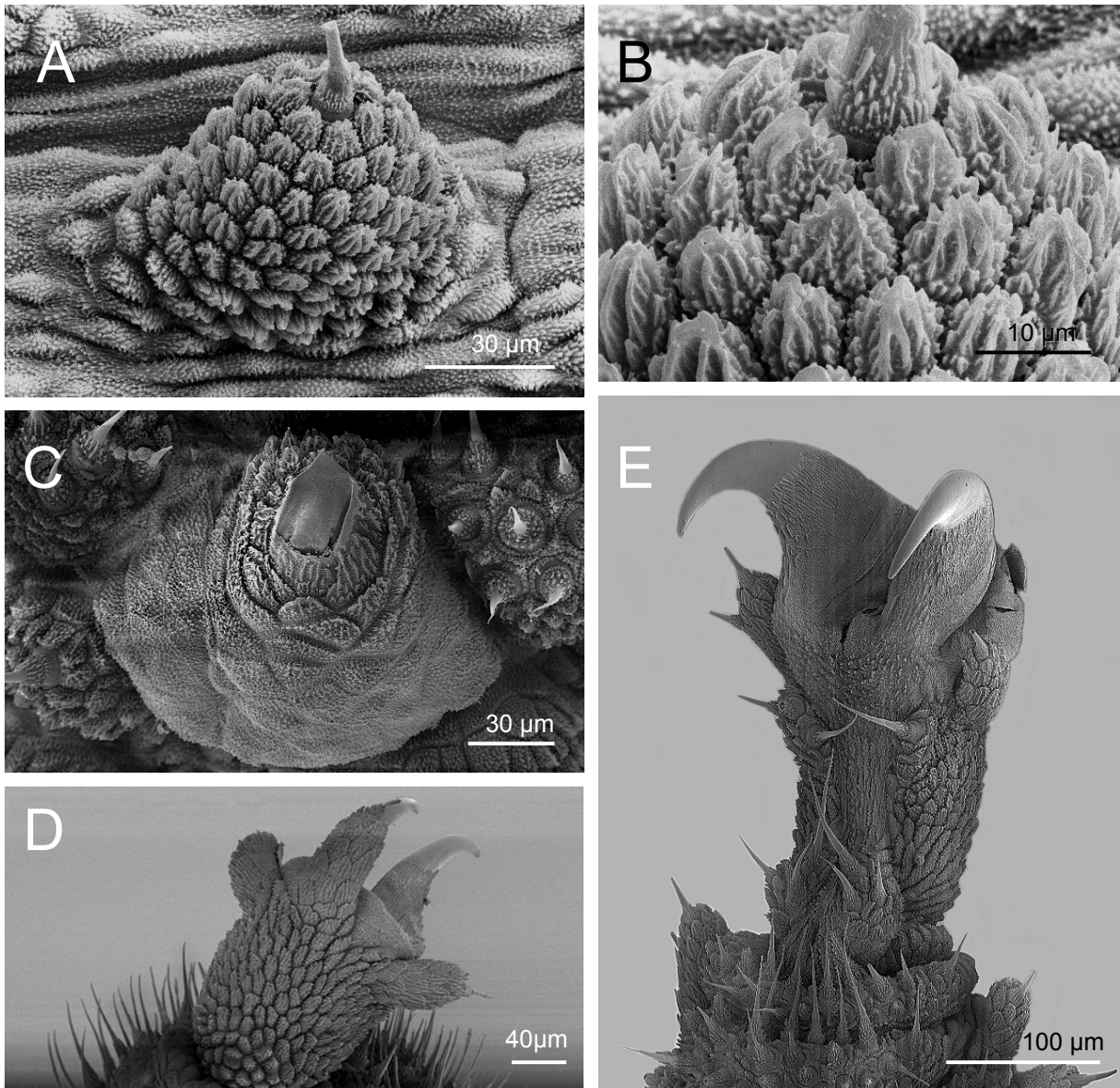
**Abb. 50 Verbreitung und Abundanzen der oviparen Peripatopsidae in Tasmanien.** Die Nummern markieren Rasterfelder von 20 km Länge und 10 km Breite, denen die Gitternetz-Daten der Fundorte zugeordnet wurden. Fundorteintragungen erfolgten jeweils in einem Feld von 10 x 10 km innerhalb der Rasterfelder. Mehrere Fundorte innerhalb der 10 x 10 km Felder werden, ebenso wie Einzelfunde, durch einen einzigen Eintrag dargestellt. Die auftretenden Abundanzen werden durch verschiedene Größen und/oder Umrandungen der Artsymbole wie nachstehend gekennzeichnet (hier am Beispiel des Symbols für *Ooperipatellus gogensis*). Entsprechendes gilt für alle anderen Artsymbole.

- 1-5 Individuen
- 6-10 Individuen
- 11-15 Individuen
- 25-30 Individuen
- 51-55 Individuen
- 96-100 Individuen

Die Arten sind wie folgt symbolisiert:

- |                                   |                                  |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| ■ <i>Ooperipatellus boydensis</i> | ▲ <i>Asymmetrellus brevis</i>    |
| ■ <i>O. conupapillosus</i>        | ▲ <i>A. brevisaetosus</i>        |
| ■ <i>O. cryptus</i>               | ▲ <i>A. isocrurus</i>            |
| ■ <i>O. depressus</i>             | ▲ <i>A. oligocrurus</i>          |
| ■ <i>O. gogensis</i>              | ▲ <i>A. oriensis</i>             |
| ■ <i>O. magnus</i>                | ▲ <i>A. triangulus</i>           |
| ■ <i>O. mesibovi</i>              | ▲ <i>A. urbanus</i>              |
| ■ <i>O. multipapillosus</i>       | ▲ <i>A. waddamana</i>            |
| ■ <i>O. rhombosquamosus</i>       | ● <i>Magnopapillus decoratus</i> |
| ■ <i>O. tenebrosus</i>            |                                  |
| ■ <i>O. tenuisquamosus</i>        |                                  |





**Abb. 51 A-E:** *Ooperipatellus conupapillosus* sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:7502), REM, **A)** dorsale Hauptpapille; **B)** andere dorsale Hauptpapille, Ausschnitt mit Sinnesstiftbasis; **C)** Nephroporus, Bein 4; **D)** Fuß, Bein 4, dorsal; **E)** Fuß, Bein 14, ventral.

### *Beine*

Nephroporus. Form V-förmig (Abb. 51C). Nephridialpapille ohne Sinnesstifte. Glatter Bereich der Nephridialpapille zipfelförmig ausgezogen (Abb. 51C). Sechs Schuppen in Querrichtung. In Längsrichtung 5 Schuppenreihen. Breite der Nephridialpapille: 51-55  $\mu\text{m}$ ,  $n = 2$ .

Füße. Mediane Distalpapille in Längsrichtung mit bis zu 7 Schuppen (Abb. 51D). Länge des Sinnesstiftes der lateralen Distalpapille: 42  $\mu\text{m}$ . Jeweils ein distaler Sinnesstift pro Distalpapille. Ventrale Fußbasis proximal mit je 3-5 Sinnesstiften, distal mit je 1-3 Sinnesstiften (Abb. 51E). Dorsale Fußschuppen warzig und gerippt (Abb. 51D).

### *Männlicher Genitalwulst*

Genitalwulst symmetrisch (Abb. 52A). Quer ganz geteilt, längs halb geteilt. Nur relativ kleiner, mittiger Bereich aus fusionierten Papillen, dieser anterior und posterior gleich breit. Papillen basal hellorangefarben oder gelblich, sonst weiß. Mittiger Bereich des Genitalwulstes aus fusionierten Papillen mit warzigen und gerippten Schuppen, letztere um die Sinnesstifte herum (Abb. 52B).

### *Männlicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt nach anterior bis zum 7. Beinpaar reichend. Testes länglich ohne oder mit bis zu 2 Knickungen, am Perikardialseptum haftend. "Twin duct" 3600  $\mu\text{m}$  lang.

### *Männliche Drüsen und Drüsenpapillen*

Cruralpapillen vorhanden an Beinpaaren 6-13 zwischen Plicae 3 und 6 (Cpp 6-11) oder 2 und 5 (Cpp 12 und 13) in mittiger Lage. Schuppen der Cruralpapillen meist länger als breit, v. a. proximal Schuppen auch breiter als lang. Schuppen um Sinnesstifte lang gerippt, mehrspitzig, sonst warzig (Abb. 52C, D). Cruralpapillen 11-13 mit kleineren Schuppen. Sinnesstifte bei Cruralpapillen 6-10 auf deutlichen Papillen (Abb. 52C, D), bei Cruralpapillen 11-13 auf reduzierten Papillen (Abb. 52E, F). Maximale Länge der Sinnesstifte: 25  $\mu\text{m}$ .

Cpp 6-11. Größe: 182-216-236  $\mu\text{m}$ ,  $s = 20,13 \mu\text{m}$ ,  $n = 6$ . Cruralpapille 6 am kleinsten. Form: queroval mit unterschiedlicher Zahl distaler Einfaltungen, Drüsenöffnungen nicht sichtbar (Abb. 52C, D). Posterior deutlich (Abb. 52C) oder nur etwas (Abb. 52D) abflachend. Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 5-6-8,  $s = 1,33$ ,  $n = 6$ . Sechs oder

7 Sinnesstifte. Cruraldrüsen 6 bis 11: lang, unter der Dorsoventralmuskulatur meist eine Segmentlänge bis 1,5 Segmentlängen nach anterior reichend.

Cpp 12. Deutlich größer als die anterioren Cruralpapillen. Größe: 251 µm. Form: queroval mit distalen Einfaltungen, Drüsenöffnung sichtbar (Abb. 52E). Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 11. Zehn Sinnesstifte. Cruraldrüse 12 lang, unter der Dorsoventralmuskulatur 1,5 bis 2 Segmentlängen nach anterior reichend.

Cpp 13. Größe: 180 µm. Form: queroval, Drüsenöffnung auf mittig eingesenkter Kugel (Abb. 52F). Schuppen nicht wesentlich kleiner als an anterioren Cruralpapillen. Acht Schuppen in Längsrichtung. Achtzehn Sinnesstifte. Cruraldrüsen 13 in der Körperhöhle in das Drüsenknäuel eingebunden, durch die Dorsoventralmuskulatur ziehend und auf Cpp mündend (Abb. 53). Unter der Dorsoventralmuskulatur Schleifen bis max. 1,5 Segmentlänge (Abb. 53).

Anteriore akzessorische Genitalpapillen. In Beinachsen verborgen, Größe: 128 µm, deutlich kleiner als alle anterior gelegenen Cruralpapillen. Form: abgeflacht kugelförmig mit distalem Längsschlitz. Spitze der Papille ragt jeweils nicht in seitliche Furchen des Genitalwulstes. Anteriore akzessorische Drüsen frei bis etwa zum 12. Beinpaar, dann um Analdrüsen gewunden.

Mündung der Analdrüsen. Anterior mit durchgehender Querfalte, diese wulstig umrandet, Drüsenöffnungen posterior genähert, seitlich wulstig umrandet (Abb. 52G). Vier Schuppen zwischen den Drüsenöffnungen.

Analdrüsen. Posterior vom Drüsenknäuel nicht aufgetrieben, zur Mündung verjüngt. Drüsenköpfe ragen aus dem Knäuel heraus.

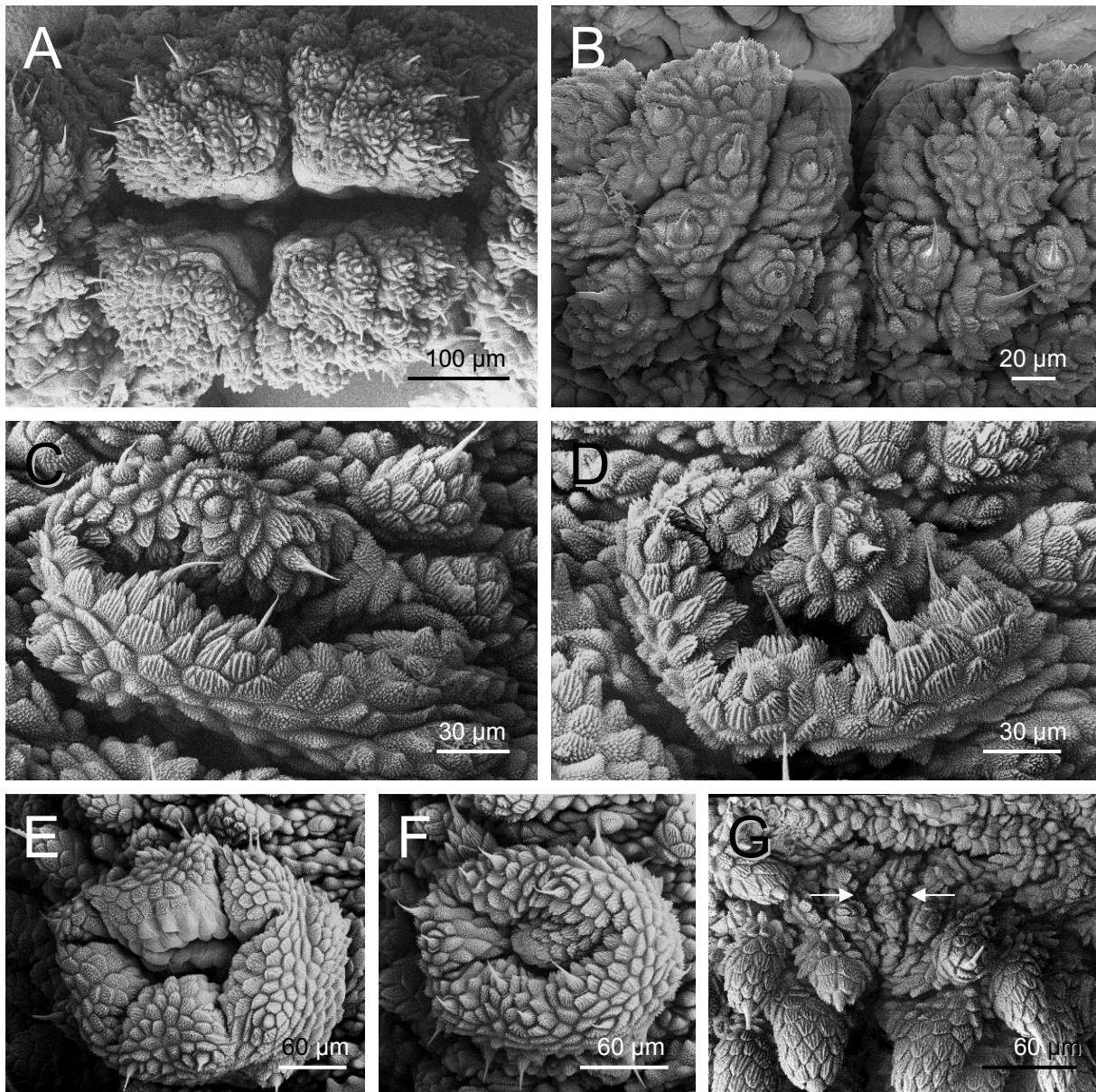
Drüsenknäuel aus Cruraldrüsen 13, anterioren und posterioren akzessorischen Drüsen der jeweils linken und rechten Seite.

#### *Weiblicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt bis zum 7,5. Beinpaar nach anterior reichend. Receptacula seminis vorhanden, relativ lange Verbindungsgänge zum Ovidukt. Größe: 280 µm. „Additional pouches“ vorhanden, bis zu 5 Stück. Uteri mit insgesamt 4 Eiern; jeweils 2 Eier pro Uterusschenkel. Eier ohne Embryonalstadien. Ovipositor mit 25 Papillenreihen in Längsrichtung.

#### **Biotop**

Gemischter Wald (Altwuchs aus feuchtem Sklerophyllwald mit Regenwald Unterholz).



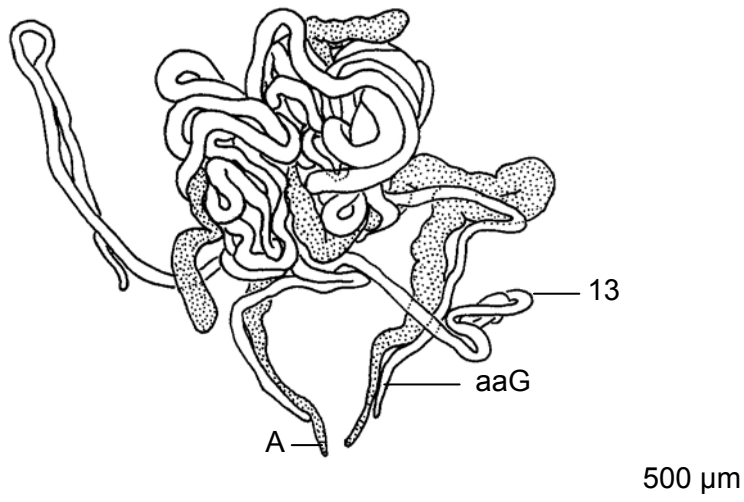
**Abb. 52 A-G: *Ooperipatellus conupapillosus* sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:7502), REM, A) Genitalwulst; B) Detail aus A); C) Cruralpapille, Bein 8; D) Cruralpapille, Bein 6; E) Cruralpapille, Bein 12; F) Cruralpapille, Bein 13; G) Analdrüsenöffnungen (Pfeile).**

### Verbreitung

Tasmanien, Christmas Hills, 40°59'50''S, 144°59'2''O und 40°54'0''S, 145°1'30''O (Abb. 50).

### Derivatio nominis

Der lateinische Name *conupapillosus* setzt sich aus *conus* und der Bezeichnung für Papille zusammen und bezieht sich auf die konische Form der dorsalen Hauptpapillen.



**Abb. 53:** *Ooperipatellus conupapillosus* sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:7502). – Verlauf der Cruraldrüsen des 13. Beinpaars (13), der anterioren akzessorischen Genitaldrüsen (aaG) und Analdrüsen (A): alle Drüsenanteile sind zu einem gemeinsamen Knäuel umeinander gewickelt.

### *Ooperipatellus cryptus* Jackson & Taylor, 1995

Jackson, J. & Taylor, R. (1995): North-west velvet worm – *Ooperipatellus cryptus*. –Threatened fauna manual for production forests in Tasmania, Forestry Tasmania for the Forest Practices Board: S. 167. Hobart.

Die knappe Erstbeschreibung der Art berücksichtigt nur Färbung, Größe und Verhalten bei Störung, sowie Verbreitung und Habitat. Es erfolgte keine Festlegung

von Typenmaterial. Hier folgt eine ausführliche Beschreibung anhand von Museums-Material, sowie von neu gesammeltem Material.

### Untersuchtes Material

Lectotypus: 1 Männchen, Australien, NW-Tasmanien, Christmas Hills, CQ 304 586, 41°00'16''S, 144°59'05''O, 100 m, 22.12.1992, Coll.: R. Mesibov, QVM 11:7514.

Paratypen: 2 Männchen, Dial Range, Mt. Gnomon, DQ 185 409, 41°10'39''S, 146°01'47''O, 290 m. 30.09.1996. Coll.: C. Brockmann, R. Mesibov. QVM 11:25701.

1 Männchen, Fern Glade Reserve, DQ 088 504, 41°05'27''S, 145°54'56''O, 10 m. 11.11.1996. Coll.: C. Brockmann. QVM 11:25702.

1 Männchen, Dial Range, Mt. Gnomon, DQ 189 408, 41°10'42''S, 146°02'04''O, 230 m. 18.03.1997. Coll.: C. Brockmann. QVM 11:25703.

5 Männchen, 1 Weibchen, Chester Creek, CQ 306 490, 41°05'28''S, 144°59'04''O, 50 m. 27.10.1996. Coll.: R. Mesibov, T. Moule, C. Brockmann. QVM 11:25704.

1 Männchen, Library Creek, DQ 238 417, 41°10'15''S, 146°05'35''O, 20 m. 04.01.1997. Coll.: C. Brockmann, R. Mesibov. QVM 11:25705.

1 Männchen, 1 Weibchen, Christmas Hills, CQ 305 595, 40°59'53''S, 144°59'05''O, 07.03.1993. Coll.: R. Mesibov, B. Rhode, H. Ruhberg. QVM 11:25706.

1 Weibchen, Whiskey Creek, DQ 214 427, 41°09'42''S, 146°03'52''O, 110 m. 14.02.1997. Coll.: R. Mesibov. QVM 11:46067.

### Weiteres Material:

1 Tier, Stephens Rivulet, CQ 284 466, 41°06'4''S, 144°57'2''O, 40m, 04.02.1976, Coll.: R. Mesibov, QVM 11:5164.

?, Montagu Swamp, CQ 265 620, 40°58'23''S, 144°56'21''O, 30 m, 22.02.1987, Coll.: N. Tait et al., Macquarie University, nicht registriert.

?, Sumac rainforest, CQ 332 450, 41°07'39''S, 145°00'51''O, 210 m, 22.02.1988, Coll.: N. Tait et al., Macquarie University, nicht registriert.

1 Tier, Christmas Hills, CQ 341 702, 40°54'03''S, 145°01'54''O, 20 m, 7.12.1990, Coll.: R. Mesibov, QVM 11:5213.

3 Tiere, Christmas Hills, CQ 320 670, 40°55'45''S, 145°00'21''O, 70 m, 07.02.1991, Coll.: R. Mesibov, QVM 11:5212.

1 Tier, Arthur River, CQ 301 469, 41°06'35''S, 144°58'40''O, 40 m, 22.07.1991, Coll.: R. Mesibov, QVMAG, nicht registriert.

2 Tiere, Black River, CQ 561 743, 40°52'05''S, 145°17'37''O, 10 m, 12.11.1991, Coll.: R. Mesibov, QVM 11:5267.

2 Tiere, Dodds Creek, CQ 435 385, 41°11'17''S, 145°08'07''O, 210 m, 19.11.1991, Coll.: R. Mesibov, QVM 11:5268.

14 Tiere, Chester Creek, CQ 306 491, 41°05'24''S, 144°59'04''O, 60 m, 26.11.1991, Coll.: R.

Mesibov, QVM 11:5269.

1 Tier, Stephens Rivulet, CQ 281 437, 41°08'11''S, 144°57'11''O, 100 m, 28.11.1991, Coll.: R.

Mesibov, QVM 11:5272.

1 Tier, Sumac rainforest, CQ 335 428, 41°08'51''S, 145°01'02''O, 170 m, 28.11.1991, Coll.: R.

Mesibov, QVM 11:5271.

1 Tier, Little Rapid River, CQ 546 407, 41°10'13''S, 145°16'05''O, 330 m, 28.11.1991, Coll.: R.

Mesibov, QVM 11:5270.

28 Tiere, Chester Creek, CQ 306 491, 41°05'24''S, 144°59'04''O, 60 m, 29.11.1991, Coll.: R.

Mesibov, QVM 11:5273.

1 Weibchen, Flowerdale River, CQ 759 468, 41°07'08''S, 145°31'23''O, 240 m, 14.02.1992, Coll.: R.

Mesibov, QVM 11:6323.

1 Männchen, Christmas Hills, CQ 310 695, 40°54'23''S, 144°59'41''O, 70 m, 27.08.1992, R. Mesibov, QVM 11:7068.

1 Männchen, Christmas Hills, CQ 292 691, 40°54'35''S, 144°58'24''O, 60 m, 16.10.1992, Coll.: R.

Mesibov, QVM 11:7519.

1 Weibchen, Christmas Hills, CQ 286 696, 40°54'18''S, 144°57'59''O, 70 m, 19.10.1992, Coll.: R.

Mesibov, QVM 11:7518

1 Männchen, Christmas Hills, CQ 309 626, 40°58'07''S, 144°59'30''O, 110 m, 21.10.1992, Coll.: R.

Mesibov, QVM 11:7512.

1 Weibchen, Christmas Hills, CQ 295 636, 40°57'34''S, 144°58'31''O, 80 m, 22.10.1992, Coll.: R.

Mesibov, QVM 11:7513.

1 Weibchen, Christmas Hills, CQ 291 579, 41°00'38''S, 144°58'08''O, 100 m, 8.12.1992, Coll.: R.

Mesibov, QVM 11:7520.

1 Weibchen, Christmas Hills, CQ 323 605, 40°59'16''S, 145°00'28''O, 50 m, 8.12.1992, Coll.: R.

Mesibov, QVM 11:7516.

1 Männchen, Lunta Tier, CQ 207 572, 41°00'54''S, 144°52'08''O, 60 m, 16.12.1992, Coll.: R. Mesibov, QVM 11:7521.

1 Weibchen, Christmas Hills, CQ 292 597, 40°59'40''S, 144°58'14''O, 120 m, 17.12.1992, Coll.: R.

Mesibov, QVM 11:7509.

1 Männchen, Christmas Hills, CQ 300 591, 40°59'60''S, 144°58'48''O, 100 m, 17.12.1992, Coll.: R.

Mesibov, QVM 11:7510.

1 Weibchen, Christmas Hills, CQ 277 552, 41°02'04''S, 144°57'06''O, 30 m, 21.12.1992, Coll.: R.

Mesibov, QVM 11:7511.

1 Weibchen, Christmas Hills, CQ 302 592, 40°59'57''S, 144°58'57''O, 110 m, 22.12.1992, Coll.: R.

Mesibov, QVM 11:7515.

1 Weibchen, Christmas Hills, CQ 303 592, 40°59'57''S, 144°59'01''O, 110 m, 22.12.1992, Coll.: R.

Mesibov, QVM 11:7517.

1 Juveniles, Fern Glade Reserve, DQ 097 516, 41°04'49''S, 145°55'35''O, 10-20m, 30.10.1993, R.

Mesibov, QVM 11:16220.

1 Weibchen, Sumac Rivulet, CQ 395 403, 41°10'16''S, 145°05'17''O, 160 m, 12.11.1993, Coll.: R.

Mesibov, QVM 11:16488.

- 2 Männchen, 1 Weibchen, Dial Creek, DQ 209 413, 41°10'27''S, 146°03'30''O, 10 m, 27.06.1994, Coll.: R. Mesibov, QVM 11:17746.
- 2 Weibchen, 1 Juveniles, Julius River area, CQ 354 435, 41°08'29''S, 145°02'24''O, 160 m, 3.11.1994, R. Mesibov, QVM 11:17747.
- 1 Männchen, Mt. Gnomon, DQ 189 411, 41°10'33''S, 146°02'04''O, 340 m, 14.02.1996, Coll.: R. Mesibov, QVM 11:21179.
- 1 Tier, Gawler River, DQ 276 343, 41°14'16''S, 146°08'14''O, 130 m, 24.10.1996, Coll.: R. Mesibov, QVMAG, nicht registriert.
- 1 Tier, Cam River area, DQ 019 512, 41°04'58''S, 145°50'00''O, 140 m, 30.07.1997, Coll.: R. Mesibov, R. van Riet, QVM 11:40098.
- 1 Tier, River Leven, DQ 226 424, 41°09'52''S, 146°04'43''O, 50 m, 24.10.1998, Coll.: R. Mesibov, QVM 11:40420.
- 1 Tier, Penguin Creek, DQ 187 461, 41°07'51''S, 146°01'58''O, 120 m, 1.10.1998, Coll.: R. Mesibov, R. van Riet, QVM 11:40421.
- 3 Tiere, Whisky Creek, DQ 214 424, 41°09'51''S, 146°03'52''O, 100 m, 27.04.1999, Coll.: K. Bonham, QVM 11:40914, site 2a.
- 3 Tiere, Keddies Creek, DQ 210 420, 41°10'04''S, 146°03'35''O, 100 m, 28.04.1999, Coll.: K. Bonham, QVM 11:40915, site 4a.
- 5 Tiere, Jessie River, CQ 821 471, 41°07'02''S, 145°35'49''O, 100 m, 07.05.1999, Coll.: K. Bonham, QVM 11:40916, site 19b.
- 1 Tier, Meunna, CQ 724 519, 41°04'21''S, 145°28'57''O, 240 m, 11.05.1999, Coll.: K. Bonham, QVM 11:40917, site 21b.
- 1 Tier, West Takone, CQ 723 406, 41°10'27''S, 145°28'44''O, 490 m, 13.05.1999, Coll.: K. Bonham, QVM 11:40918, site 26a.
- 1 Tier, Big Creek, CQ 895 576, 41°01'25''S, 145°41'13''O, 80 m, 24.05.1999, Coll.: K. Bonham, QVM 11:40919, site 29b.
- 1 Tier, Oonah, CQ 814 358, 41°13'08''S, 145°35'11''O, 480 m, 25.05.1999, Coll.: K. Bonham, QVM 11:40920, site 30a.
- 1 Tier, Keddies Creek, DQ 208 417, 41°10'14''S, 146°03'26''O, 70 m, 28.05.1999, Coll.: K. Bonham, QVM 11:40921, site 38a.
- 1 Tier, Arthur River, CQ 103 515, 41°03'50''S, 144°44'37''O, 40 m, 19.07.1999, Coll.: K. Bonham, J. Cartwright, QVM 11:41579.
- 1 Tier, Christmas Hills, CQ 322 582, 41°00'31''S, 145°00'21''O, 100 m, 22.07.1999, Coll.: K. Bonham, J. Cartwright, QVM 11:41580.
- 1 Tier, Black River, CQ 564 744 to CQ 561 742, 40°52'02''S, 145°17'50''O, 20 m, 02.10.1999, Coll.: R. Mesibov, K. Bonham, QVM 11:40922.
- 1 Tier, Big Creek, CQ 891 584, 41°00'59''S, 145°40'57''O, 40 m, 03.10.1999, Coll.: R. Mesibov, K. Bonham, QVM 11:40923.
- 1 Tier, Lobster Creek, DQ 230 428, 41°09'39''S, 146°05'01''O, 20 m, 08.12.2002, Coll.: R. Mesibov, T. Moule, QVM 11:25055.
- 1 Tier, Oldina, CQ 879 573, 41°01'34''S, 145°40'04''O, 100 m, 04.03.2005, Coll.: K. Bonham,



QVMAG, nicht registriert.

## Diagnose

Grundfarbe des dorsalen Integuments beige mit blauen Papillen in Querreihen, median blauer Längsstreifen (Abb. 6G). An Körperseiten dorsal der Beine keine auffallenden hellen Papillen (Abb. 6H). Beine meist einfarbig blau. Antennen einfarbig blau. Ventral-proximale Sinnespolster der Antennen mit 1 bis 2 Reihen von Sinnesstiften auf schmalen Ringen und 2 bis 3 Sinnesstiftreihen auf breiteren Ringen. Mittlere Höhe dorsaler Hauptpapillen innerhalb der Gattungen *Ooperipatellus*, *Asymmetrellus* und *Magnopapillus* am geringsten (35 µm, Abb. 17). Mittlere Anzahl der Längsschuppen dorsaler Hauptpapillen innerhalb der Gattungen *Ooperipatellus*, *Asymmetrellus* und *Magnopapillus* am geringsten (3 Schuppen, Abb. 18). Form der Schuppen dorsaler Hauptpapillen u. a. mehrspitzig, distal nicht verjüngt, breiter als lang. Mittlere Höhe der skulpturierten Sinnesstiftbasis dorsaler Hauptpapillen innerhalb der Gattungen *Ooperipatellus*, *Asymmetrellus* und *Magnopapillus* am größten (13 µm, Abb. 24). Anzahl der Querschuppen der Nephridialpapille innerhalb der Gattung *Ooperipatellus* am größten (9 Schuppen, Abb. 27). Anzahl der Längsschuppen der medianen Distalpapille der Füße innerhalb der Gattung *Ooperipatellus* am geringsten (4 Schuppen, Abb. 29). Mittlere Größe der Cruralpapillen 6-11 innerhalb der *Ooperipatellus*-Arten am geringsten (128 µm, Abb. 32). Form der Cruralpapillen 6-12 rund, mittig runder Bereich glatt, Drüsenöffnung z. T. sichtbar. Cruraldrüsen des 12. Beinpaars aus dem Beinlumen herausragend und unter der Dorsoventralmuskulatur abgeflacht blasenförmig sichtbar. Länge der Drüsenöffnung der Cruralpapille 13 innerhalb der *Ooperipatellus*-Arten am geringsten (10 µm, Abb. 37). Mündung der Analdrüsen anterior ohne durchgehende Querfalte, Drüsenöffnungen anterior und posterior genähert, mittig voneinander entfernt. Chorion abgelegter Eier skulpturiert mit 3-achsigem Sternmuster, kleine Eier (1773 µm lang, Abb. 44).

## Beschreibung

### Maße

Länge (Männchen): 9,35-12,40-18,04 mm, s = 3,09 mm, n = 8.

Länge (Weibchen): 10 mm, 15,36 mm, n = 2.

HWE (Männchen): 610-838-1020 µm, s = 147,04 µm, n = 8.

HWE (Weibchen): 1000 µm, n = 1.

### *Körperfärbung und Musterung*

Dorsal. Grundfarbe beige bis gelblich mit blauen Papillen in Querreihen und breitem blauem Längsstreifen median (Abb. 6G, H). Circumanale Papillen blau.

Seltene Variation: Grundfarbe blau-grau mit gelblichen Papillen, diese z. T. in deutlichen Querreihen.

Lateral. Oberhalb der Beine abgesetzter Übergang von Dorsalfärbung zur hellen Ventralseite (Abb. 6H).

Ventral. Weiß oder hellgelb mit hellbläulichen oder hellgrauen Papillen in Querreihen (Abb. 6I).

Beine. Blau, selten mit orangefarbenen Flecken (Abb. 6H).

### *Antennen*

Insgesamt 30 Antennenringe, dunkelblau, distale Ringe hellblau. Chemorezeptoren jeweils von geschlossenem Zapfenkranz umgeben (Abb. 54A). Ventral-proximale Sinnespolster mit 1 bis 2 Reihen von Sinnesstiften auf schmalen Ringen und 2 bis 3 Sinnesstiftreihen auf breiteren Ringen, Reihen oft unregelmäßig (Abb. 54B). Distale Spitze der Antenne mit 21 Sinnesstiften. Durchmesser der Antennenkuppel: 63 µm.

AW: Männchen: 240-315-440 µm, s = 63,92 µm, n = 8, Weibchen: 360 µm, n = 1.

### *Mandibeln*

Männchen: 0-5-5-0—0-6-6-0—0-7-6-0, n = 8, Weibchen: 0-4-4-0, n = 2.

### *Dorsales Integument*

Plicae. segmental 12 vollständige Plicae, zusätzlich 4 Anastomosen, ausnahmsweise 11 Plicae und 5 Anastomosen. Plicae alternierend breiter und schmaler oder gleich breit, Anastomosen schmaler. Anzahl der Papillen von Mittellinie bis Ansatz des 10. Beins: Männchen: 9-11-12, s = 1,17, n = 8, Weibchen: 14, n = 1.

### Hauptpapillen.

Form: dorsal halbkugelförmig (Abb. 54C); lateral zylindrisch (Abb. 54D); am Analconus v. a. konisch, auch zylindrisch.

Größe dorsaler Hauptpapillen: etwa gleich groß.

Breite: 42-47-51 µm, s = 2,99 µm, n = 6 Papillen eines Männchens.

Höhe: 30-35-42, s = 5,17 µm, n = 5 Papillen eines Männchens.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Längsrichtung: 3-3-4, s = 0,41,

n = 6 Papillen eines Männchens.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Querrichtung: 5-6-7, s = 0,75,

n = 6 Papillen eines Männchens.

Schuppenform dorsaler Hauptpapillen: mehrspitzig mit bis zu 5 Rippenspitzen, distal nicht oder etwas verjüngt (Abb. 54E). Schuppen lateral mehrspitzig (Abb. 54E). Schuppen lang gerippt. Rippen teilweise distad verschmolzen. Rippen nicht höher als breit. Jede Rippe mit seitlichen kleinen Querfalten, zwischen den Rippen warzige Verdickungen (Abb. 54E).

Größe der Schuppen:

Länge: 8-12-15 µm, s = 1,95 µm, n = 12 Schuppen von 2 Papillen;

Breite: 8-10-13 µm, s = 1,77 µm, n = 12 Schuppen von 2 Papillen.

Sinnesstifte: z. T. länger als Hauptpapillenhöhe, Länge: 28-41-60 µm, s = 13,14 µm, n = 5.

Höhe der berippten Basis der Sinnesstifte: 9-13-16 µm, s = 2,61 µm, n = 5.

Breite der Sinnesstifte über dem basalen Rippenkranz: 4-5-6 µm, s = 0,89 µm, n = 5.

### *Beine*

Nephroporus. Breit U-förmig (Abb. 54F). Nephridialpapille ohne Sinnesstifte. Glatter Bereich der Nephridialpapille ohne ausgezogene Spitze (Abb. 54F). Bis zu 9 Schuppen in Querrichtung. In Längsrichtung 4 Schuppenreihen. Breite der Nephridialpapille: 67 µm.

Füße. Mediane Distalpapille in Längsrichtung mit bis zu 4 Schuppen (Abb. 54G). Länge des Sinnesstiftes der medianen Distalpapille: 27 µm, n = 1. Jeweils ein distaler Sinnesstift pro Distalpapille. Ventrale Fußbasis proximal mit bis zu 3, distal mit bis zu 2 Sinnesstiften (Abb. 54H). Dorsale Fußschuppen kurz gerippt, in Längsrichtung mit bis zu 3 Rippenelementen.

### *Männlicher Genitalwulst*

Genitalwulst symmetrisch (Abb. 55A). Quer ganz geteilt, Längsteilung nur im mittleren Bereich des Genitalwulstes, der aus fusionierten Papillen besteht (Abb. 55A, B). Diese Bereiche anterior und posterior gleich breit. Papillen hellgrau, bräunlich oder weiß. Fusionierte Papillen im mittigen Bereich des Genitalwulstes mit kurz gerippten Schuppen (Abb. 55C).

### *Männlicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt bis zum 8., 10. oder 11. Beinpaar nach anterior reichend. Testes länglich ohne oder mit einer Knickung, am Perikardialseptum anhaftend. "Twin duct" 1000 bis 1274  $\mu\text{m}$  lang. Vas deferens meist mit zwei (z. T. kleinen) anterioren Schlingen vor Mündung in den Ductus ejaculatorius.

### *Männliche Drüsen und Drüsenpapillen*

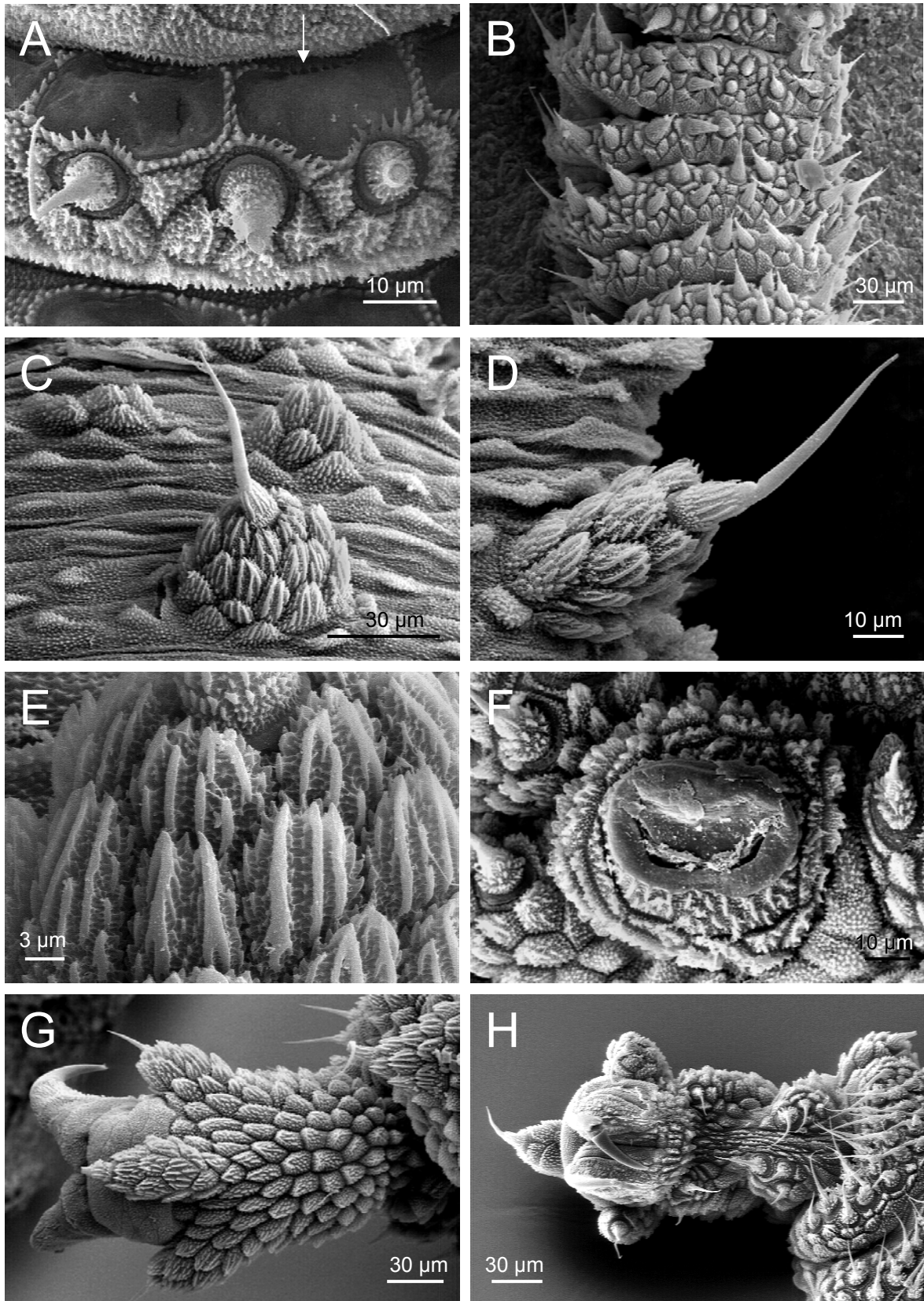
Cruralpapillen vorhanden an Beinpaaren 6-13. Lage variabel, meist zwischen Plicae 5 und 7, seltener auch zwischen Plicae 3-5, 3-6, 4-6, 6-8, 6-9, 7-9 oder 7-10. Deutlich proximale Lage der Cruralpapillen. Schuppen der Cruralpapillen isometrisch bis konisch, warzig, um die Sinnesstifte herum angedeutet gerippt (Abb. 55D, E). Maximale Länge der Sinnesstifte an den Cruralpapillen: 20  $\mu\text{m}$ .

Cpp 6-11. Größe: 119-128-135  $\mu\text{m}$ ,  $s = 5,78 \mu\text{m}$ ,  $n = 6$ . Form: rund, mittig runder Bereich glatt, Drüsenöffnung z. T. sichtbar (Abb. 55D). Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 6-8-10,  $s = 1,64$ ,  $n = 6$ . Anzahl der Sinnesstifte: 1-3-5,  $s = 1,47$ ,  $n = 6$ . Cruraldrüsen 6-11: meist kurz blasenförmig, im Beinlumen verbleibend, ohne Präparation nicht sichtbar, selten bis zu 1/2 Segmentlänge aus dem Beinlumen herausragend.

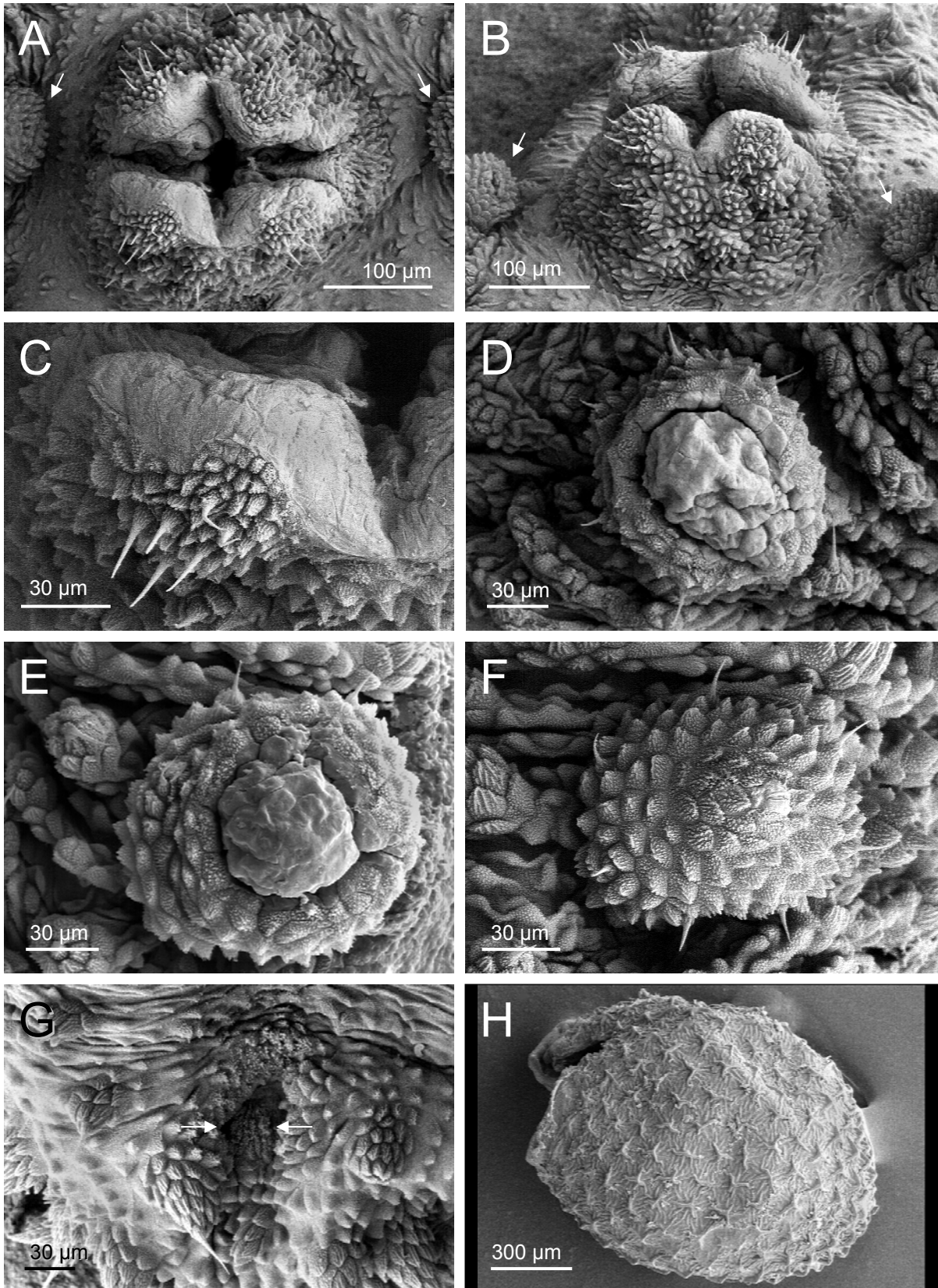
Cpp 12. Nicht größer als anteriore Cruralpapillen. Größe: 133  $\mu\text{m}$ . Form: rund, mittig etwas vorgewölbter, runder Bereich glatt, Drüsenöffnung nicht sichtbar (Abb. 55E). Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 8. Anzahl der Sinnesstifte: 4. Cruraldrüse 12 unter der Dorsoventralmuskulatur blasenförmig sichtbar, bis zu einer 1/2 Segmentlänge aus dem Beinlumen herausragend, daneben auch im Beinlumen verbleibend.

Cpp 13. Größe: 115  $\mu\text{m}$ . Form: rundlich queroval, 10  $\mu\text{m}$  lange Drüsenöffnung auf mittig beschuppter Wölbung sichtbar (Abb. 55F). Schuppen nicht wesentlich kleiner als an anterioren Cruralpapillen. Neun Schuppen in Längsrichtung. Sieben Sinnesstifte. Cruraldrüsen 13 in der Körperhöhle in das Drüsenknäuel eingebunden, vom 12. Beinpaar frei nach posterior verlaufend, durch die Dorsoventralmuskulatur ziehend und auf Cpp mündend.

Anteriore akzessorische Genitalpapillen. In Beinachseln, Größe: 91  $\mu\text{m}$ . Form: halbkugelförmig, Spitze der Papille ragt nicht in seitliche Furchen des Genitalwulstes (Abb. 55B). Distale Drüsenöffnung 30  $\mu\text{m}$  lang, von 2 schmalen glatten Lippen flankiert (Abb. 55A). Schuppen halbkreisförmig (basal) bis konisch, warzig, distal auch



**Abb. 54 A-H: *Ooperipatellus cryptus*, Männchen, Paratypus (QVM 11:25703), REM, A) Antenne, Ausschnitt, 5. Ring von distal, Chemorezeptoren (Pfeil) und Mechanorezeptoren (Pfeilspitze); B) Antennenbasis, ventral, „3. Rezeptorentyp“ (Mechanorezeptoren); C) dorsale Hauptpapille; D) dorsolaterale Hauptpapille; E) dorsale Hauptpapille, Detail; F) Nephroporus, Bein 5; G) Fuß, Bein 12, dorsal; H) Fuß, Bein 9, ventral.**



**Abb. 55 A-H: *Ooperipatellus cryptus*, Männchen, Paratypus (QVM 11:25703), REM, A)** Genitalwulst, Aufsicht, Pfeile markieren die anterioren akzessorischen Genitalpapillen; **B)** Genitalwulst, Seitenansicht, Pfeile markieren die anterioren akzessorischen Genitalpapillen; **C)** Genitalwulst, Ausschnitt aus A); **D)** Cruralpapille, Bein 11; **E)** Cruralpapille, Bein 12; **F)** Cruralpapille, Bein 13; **G)** Analdrüsenöffnungen (Pfeile); **H)** abgelegtes Ei (Dotter entfernt), Chorion.

gerippt. Sechs Schuppen in Längsrichtung. Ein Sinnesstift. Anteriore akzessorische Drüsen in der Körperhöhle liegend und um Analdrüsen gewunden.

Mündung der Analdrüsen. Anterior ohne durchgehende Querfalte, Drüsenöffnungen anterior und posterior genähert, mittig entfernt (Abb. 55G). Kein ausgeprägter Rand um die Drüsenöffnungen. Acht Schuppen zwischen den Drüsenöffnungen.

Analdrüsen. Posterior vom Drüsenknäuel nicht aufgetrieben, zur Mündung verjüngt. Drüsenköpfe ragen aus dem Knäuel heraus.

Drüsenknäuel aus Cruraldrüsen 13, anterioren und posterioren akzessorischen Drüsen der jeweils linken und rechten Seite. Drüsenknäuel kann mittig getrennt sein, wobei Drüsenanteile der jeweils anderen Hälfte einbezogen sein können.

#### *Weiblicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt bis zum 9. oder 10. Beinpaar nach anterior reichend (n = 2). Receptacula seminis vorhanden. Drei bis vier „additional pouches“ vorhanden. Bei ausgewachsenen Weibchen mit großen Uterus-Eiern können das Ovar und die Ovidukte mit Receptacula seminis und „additional pouches“ zwischen den Uteri liegen und daher schwer auffindbar sein. Uteri des größeren Weibchens mit insgesamt 5 Eiern; 1 bzw. 4 Eier pro Uterusschenkel. Eier ohne Embryonalstadien. Uteri des kleineren Weibchens ohne Eier.

#### *Eier*

Chorion abgelegter Eier skulpturiert mit 3-achsigem Sternmuster in regelmäßigem Abstand zueinander (Abb. 55H). Chorion zwischen diesen Elementen faltig. Frisch abgelegte Eier weiß. Größe: Länge: 1600-1773-2160 µm, s = 156,02 µm, n = 11; Breite: 1040-1184-1360 µm, s = 115,18 µm, n = 11.

#### **Bemerkungen**

Tiere im Feld stets ohne Körperkontakt zu anderen Individuen dieser Art gefunden. Abstand zwischen den Tieren mindestens 10 cm. Schnelles Einrollen bei Störung. Dieses Verhalten wird von Mesibov (1991b) als Abwehrverhalten beschrieben, das das Auffinden der Tiere im Feld erschwert: „...*Ooperipatellus* n. sp. [= *O. cryptus*] quickly coils in a tight helix when disturbed... In the coiled position the onychophoran rolls deep into soil or litter crevices and out of the collector's sight. No other Tasmanian onychophoran has been observed to use rapid coiling as a defensive

behaviour, although similar behaviour is exhibited by two invertebrate groups which share the rotting log microhabitat with *Ooperipatellus* n. sp., namely the dalodesmid millipedes and anopsobiine centipedes." Bei Störung, rasche, suchende Vorwärts- und Rückwärtsbewegungen und Verbergen im Substrat.

### **Habitat**

In verrottenden Baumstämmen (Abb. 72C), dort v. a. mittig, nicht am Rand. Tiere meist tief im Substrat versteckt (8-20 cm tief), nicht oberflächennah. In rotem, stark verrottetem Substrat. Habitatbeispiele: In ca. 250 Jahre altem verrottendem *Eucalyptus obliqua*-Stamm oder an Stein unter Baumstamm. Temperatur im Substrat: 10-13,8°C.

### **Biotop**

Feuchter und dichter Sklerophyllwald (= Eukalyptuswald) und Regenwald (Abb. 72A).

### **Verbreitung**

NW-Tasmanien, von Arthur River, 41°03'50''S, 144°44'37''O im Westen bis Library Creek, 41°10'15''S, 146°05'35''O im Osten des Verbreitungsgebietes (Abb. 50).

## ***Ooperipatellus depressus* sp. nov.**

### **Untersuchtes Material**

Holotypus: Männchen. Locus typicus: Australien, Tasmanien, Walls of Jerusalem, DP 378 743, 41°46'48''S, 146°15'7''O, 850 m. 25.01.1997. Coll.: C. Brockmann. QVM 11:25700.

### **Diagnose**

Dorsale Hauptpapillen stets kugelförmig und deutlich breiter als hoch; Sinnestifte in der Regel länger als Hauptpapillenhöhe. Form der Cruralpapillen am 6. bis 12. Beinpaar queroval, posterior deutlich verschmälert, nicht abflachend. Anteriore akzessorische Genitalpapillen innerhalb der Gattungen *Ooperipatellus*, *Asymmetrellus* und *Magnopapillus* am kleinsten (72 µm, Abb. 38).

### **Beschreibung**

*Maße*



Länge: 10,02 mm.

HWE: 940 µm.

### *Körperfärbung und Musterung*

Dorsal. Grundfarbe schwarz-dunkelblau mit orangefarbenen Papillen, diese median in 2 Längsreihen, segmental in 5 Querreihen angeordnet (Abb. 6J). Makroskopisch angedeutetes Muster aus schwarzen, sichelförmigen Elementen auf Höhe der Beine, die sich mittig treffen. Makroskopisch Mittellinie mit interoncopodialen schwarzen Flecken erkennbar. Interoncopodial zwischen den sichelförmigen Elementen 3 orangefarbene Papillen. Dorsolateral dunkelblau, dorsal der Beine z. T. etwas heller. Circumanale Papillen orangefarben. Dorsal über den Beinen je eine (vereinzelt auch 2) anteriore weiße Papille.

Ventral. Insgesamt hellblau von weißen und wenigen hellorangefarbenen Papillen durchsetzt (Abb. 6K). Ventrale Beinbasen weiß abgesetzt.

Beine. Dunkelblau mit schwarzen und bis zu 3 orangefarbenen Papillen.

### *Antennen*

Insgesamt 30 Antennenringe, 11 distale Ringe dunkelblau-schwarz, dann schwarz und jeder 2., breitere Ring in proximaler Hälfte orangefarben. Ventral-proximale Sinnespolster mit einer Reihe von Sinnesstiften auf schmalen Ringen und 2 Sinnesstiftreihen auf breiteren Ringen.

AW: 380 µm.

### *Mandibeln*

0-5-5-0

### *Dorsales Integument*

Plicae. Segmental 14 vollständige Plicae, zusätzlich 2 Anastomosen. Überwiegend 1 breiterer und 1 etwas schmalerer Ring alternierend. Anzahl der Papillen von Mittellinie bis Ansatz des 10. Beins: 12.

### Hauptpapillen.

Form: dorsal depress kugelförmig, deutlich breiter als hoch (Abb. 56A, B, E), lateral v. a. kugelförmig (Abb. 56A), auch zylindrisch, am Analconus kugelförmig bis zylindrisch. Größe dorsaler Hauptpapillen: etwa gleich groß.

Breite: 45-55-62  $\mu\text{m}$ ,  $s = 6,74 \mu\text{m}$ ,  $n = 6$  Papillen eines Männchens.

Höhe: 32-38-44,  $s = 4,29 \mu\text{m}$ ,  $n = 6$  Papillen eines Männchens.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Längsrichtung: 4-4-5,  $s = 0,52$ ,  $n = 6$  Papillen eines Männchens.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Querrichtung: 6-7-8,  $s = 0,82$ ,  $n = 6$  Papillen eines Männchens.

Schuppenform dorsaler Hauptpapillen: breit stumpf zugespitzt, distal stumpf ein- oder zweispitzig oder breit gerundet (Abb. 56B-E). Schuppen lateral und basal stumpf warzig, vereinzelt auch zapfenförmig (Abb. 56C, D). Schuppen lang gerippt. Rippen teilweise distad verschmolzen. Rippen höher als breit (Abb. 56C), daneben auch flache Rippen. Jede Rippe mit seitlichen kleinen Querfalten.

Größe der Schuppen:

Länge: 9-13-16  $\mu\text{m}$ ,  $s = 1,73 \mu\text{m}$ ,  $n = 18$  Schuppen von 3 Papillen;

Breite: 7-10-12  $\mu\text{m}$ ,  $s = 1,34 \mu\text{m}$ ,  $n = 18$  Schuppen von 3 Papillen.

Sinnesstifte: bis auf eine Ausnahme länger als Hauptpapillenhöhe (Abb. 56B, E).

Länge: 36-42-48  $\mu\text{m}$ ,  $s = 6,07 \mu\text{m}$ ,  $n = 5$ .

Höhe der berippten Basis der Sinnesstifte: 8-9-9  $\mu\text{m}$ ,  $s = 0,55 \mu\text{m}$ ,  $n = 5$ .

Breite der Sinnesstifte über dem basalen Rippenkranz: 4-5-6  $\mu\text{m}$ ,  $s = 1,0 \mu\text{m}$ ,  $n = 5$ .

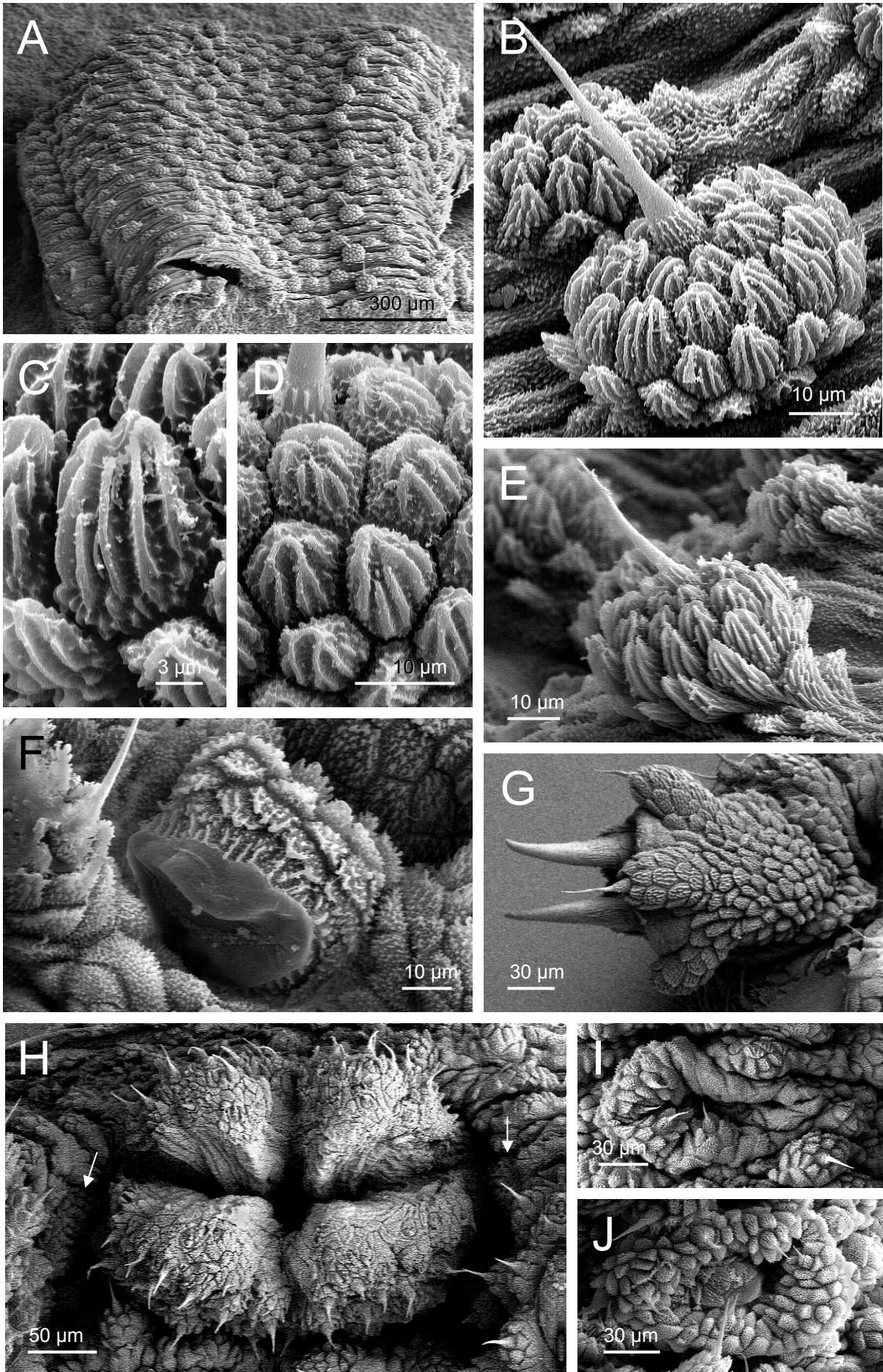
### *Beine*

Nephroporus. Form breit und abgeflacht U-förmig (Abb. 56F). Nephridialpapille ohne Sinnesstifte. Glatter Bereich der Nephridialpapille ohne ausgezogene Spitze (Abb. 56F). Sechs Schuppen in Querrichtung. In Längsrichtung 4 Schuppenreihen. Breite der Nephridialpapille: 54  $\mu\text{m}$ .

Füße. Mediane Distalpapille in Längsrichtung mit bis zu 5 Schuppen (Abb. 56G). Länge des Sinnesstiftes der medianen Distalpapille 45  $\mu\text{m}$ . Jeweils ein distaler Sinnesstift pro Distalpapille. Ventrale Fußbasis proximal mit je 3 Sinnesstiften, distal mit je 2-3 Sinnesstiften. Dorsale Fußschuppen kurz gerippt.

### *Männlicher Genitalwulst*

Genitalwulst symmetrisch (Abb. 56H). Quer ganz geteilt, längs nur etwa 30% je Hälfte geteilt, jedoch Längsfalte mindestens im mittleren Bereich des Genitalwulstes, der aus fusionierten Papillen besteht, vorhanden. Papillen dunkelblau oder weiß. Mittiger fusionierter Bereich des Genitalwulstes mit  $\pm$  flach gefelderten Schuppen.



### *Männlicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt nach anterior bis zum 8. Beinpaar reichend. Testes länglich ohne oder mit 2 Knickungen, am Perikardialseptum anhaftend (Abb. 57A). "Twin duct" 1600 µm lang. Zusätzliche anteriore Schlinge des Vas deferens (Abb. 57A).

### *Männliche Drüsen und Drüsenpapillen*

Cruralpapillen vorhanden an Beinpaaren 6-13 zwischen Plicae 3 und 5 in mittiger Lage am Bein. Schuppen der Cruralpapillen länger als breit oder isometrisch, basal vereinzelt auch breiter als lang. Schuppen warzig, um die Sinnesstifte herum auch kurz bis lang gerippt (Abb. 56I, J). Maximale Länge der Sinnesstifte: 18 µm.

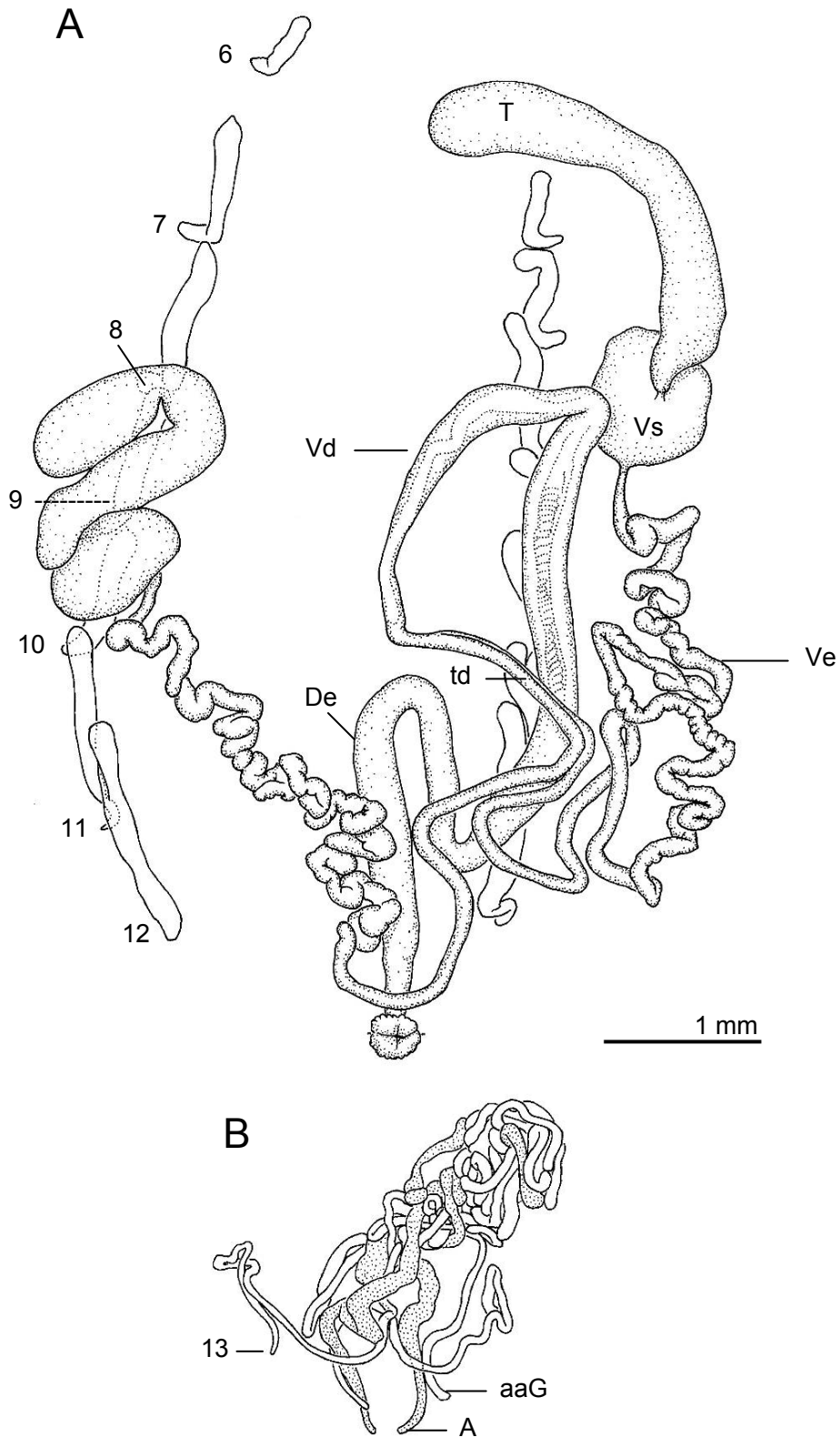
Cpp 6-11. Größe: 134-148-164 µm, s = 10,69 µm, n = 6. Form: queroval nach posterior verschmälert, jedoch nicht abflachend, bis zu 5 distale Einfaltungen (Abb. 56I). Drüsenöffnungen nicht sichtbar. Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 5 oder 6. Anzahl Sinnesstifte: 2-3-4 in anteriorer Hälfte, n = 6. Cruraldrüsen 6 bis 11: aus dem Beinlumen herausragend und unter der Dorsoventralmuskulatur knapp 1-1,5 Segmentlängen nach anterior reichend.

Cpp 12. Größer als anteriore Cruralpapillen. Größe: 201 µm. Form: queroval, 5 distale Einfaltungen. Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 6. Zwei Sinnesstifte. Cruraldrüse 12 unter der Dorsoventralmuskulatur 1,5 bis 2 Segmentlängen nach anterior ziehend.

Cpp 13. Größe: 141 µm. Form: ± queroval (Abb. 56J). Drüsenöffnung auf mittig eingesenkter Kugel mit basalen kurz gerippten Schuppen, distal glatt. Schuppen nicht kleiner als an anterioren Cruralpapillen. Sieben Schuppen in Längsrichtung. Sieben Sinnesstifte über die ganze Cruralpapille verteilt. Cruraldrüsen 13 in der Körperhöhle in das Drüsenknäuel eingebunden, vom 12. Beinpaar frei nach posterior verlaufend, durch die Dorsoventralmuskulatur ziehend und auf Cpp mündend. Rechte Drüse mit Schleife in Lumen des 12. Beins ragend.

---

**Abb. 56 A-J: *Ooperipatellus depressus* sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:25700), REM, **A**) dorsales Integument, Übersicht, Mittellinie links; **B**) dorsale Hauptpapille; **C**) Detail aus B); **D**) andere dorsale Hauptpapille, Ausschnitt; **E**) andere dorsale Hauptpapille; **F**) Nephroporus, Bein 5; **G**) Fuß, Bein 9, dorsal; **H**) Genitalwulst, Pfeile markieren die anterioren akzessorischen Genitalpapillen; **I**) Cruralpapille, Bein 8; **J**) Cruralpapille, Bein 13.**



**Abb. 57 A, B:** *Ooperipatellus depressus* sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:25700). – **A**) Genitaltrakt mit Testes (T), Vesiculae seminalis (Vs), Vasa efferentia (Ve), „twin duct“ (td), Vas deferens (Vd) und Ductus ejaculatorius (De), unter der Dorsoventralmuskulatur sind die Cruraldrüsen des 6.-12. Beinpaares erkennbar (Ziffern 6-12); **B**) Verlauf der Cruraldrüsen des 13. Beinpaares (13), der anterioren akzessorischen Genitaldrüsen (aaG) und Analdrüsen (A): alle Drüsenanteile sind zu einem gemeinsamen Knäuel umeinander gewickelt, Maßstab wie in A).

Anteriore akzessorische Genitalpapillen. In Beinachsen, Größe: 72 µm. Form subzylindrisch (Abb. 56H), in Aufsicht queroval. Spitze der Papille ragt jeweils nicht in seitliche Furche des Genitalwulstes. Anteriore akzessorische Drüsen frei bis zum 12. Beinpaar nach anterior ziehend, dann um Analdrüsen gewunden (Abb. 57B).

Mündung der Analdrüsen. Anterior mit durchgehender Querfalte, diese wulstig umrandet, Drüsenöffnungen posterior genähert.

Analdrüsen. Posterior vom Drüsenknäuel etwas aufgetrieben, zur Mündung verjüngt. Drüsenköpfe ragen aus dem Knäuel heraus.

Drüsenknäuel aus Cruraldrüsen 13, anterioren und posterioren akzessorischen Drüsen der jeweils linken und rechten Seite (Abb. 57B).

### **Habitat**

In großem verrottendem Baumstamm, in lockerem, feuchten Substrat (Abb. 72B).

### **Biotop**

Feuchter Sklerophyllwald (= Eukalyptuswald; Abb. 72B).

### **Locus typicus**

Tasmanien, Walls of Jerusalem, 41°46'48''S, 146°15'7''O (Abb. 50).

### **Derivatio nominis**

Der lateinische Artnamen *depressus* bedeutet niedrig und beschreibt die Form der dorsalen Hauptpapillen, die deutlich breiter als hoch sind.

## ***Ooperipatellus gogensis* sp. nov.**

### **Untersuchtes Material**

Holotypus: Männchen. Locus typicus: Australien, N-Tasmanien, Gog Range, DQ 557 055, 41°30'1''S, 146°28'11''O, 260 m. 12.12.1991. Coll.: R. Mesibov, T. Scarborough. QVM 11:5629.

Paratypen: 1 Männchen, Gog Range, DQ 461 058, 41°29'49''S, 146°21'17''O, 530 m. 16.12.1991. Coll.: R. Mesibov, T. Scarborough. QVM 11:5625.

2 Weibchen, Gog Range, DQ 557 055, 41°30'1''S, 146°28'11''O, 260 m. 12.12.1991. Coll.: R. Mesibov, T. Scarborough. QVM 11:5629.

1 Männchen, Central Castra, DQ 273 288, 41°17'18''S, 146°7'56''O, 270 m. 02.01.1997. Coll.: R. Mesibov, R. van Riet. QVM 11:25699.

1 Weibchen, Paloona Dam, DQ 375 292, 41°17'8''S, 146°15'15''O, ca. 160 m. 04.02.1994. Coll.: R. Mesibov, L. Hill, P. Stys. QVM 11:15930.

### **Diagnose**

Dorsale Musterung mit sichelförmigen Elementen, die gerundet und breiter als hoch sind und daher segmental charakteristische querovale Elemente bilden. Schuppenform dorsaler Hauptpapillen breit stumpf zugespitzt und mehrspitzig. Mittlere Länge der Sinnesstifte der Hauptpapillen innerhalb der *Ooperipatellus*-Arten am geringsten (24 µm, Abb. 23). Paarige Mündung der Analdrüsen anterior mit durchgehender Querfalte, anterior nicht wulstig umrandet, Drüsenöffnungen posterior genähert, kurz.

### **Beschreibung**

#### *Maße*

Länge (Männchen): 9,46-9,86-10,10 mm, s = 0,35 mm, n = 3 (Holotypus 10,02 mm).

Länge (Weibchen): 12,53-13,44-15,03 mm, s = 1,38 mm, n = 3.

HWE (Männchen): 900-960-1000 µm, s = 52,92 µm, n = 3 (Holotypus 1000 µm).

HWE (Weibchen): 1000-1093-1160 µm, s = 83,27 µm, n = 3.

#### *Körperfärbung und Musterung*

Dorsal. Grundfarbe meist dunkelorange, auch orange oder grau-orange. Hellorange Papillen besonders median in Längsreihen, laterad unregelmäßiger. Segmental 1 Paar schwarzer sichelförmiger Elemente auf Höhe der Beine, die sich mittig treffen und gerundet und breiter als hoch sind, also querovale Elemente bilden (Abb. 6L, N). Auf der Mittellinie interoncopodial breite schwarze Flecken. Mittellinie durchgehend. Interoncopodial zwischen den querovalen Elementen keine helleren Dreiecke oder auffälligen helleren Papillen. Dorsolateral schwarz mit orangefarbenen Papillen, dorsal der Beine orange. Circumanale Papillen schwarz und/oder orange. Dorsal über den Beinen eine oder zwei hellere, weiße oder hellorange Papillen. Bei dunkleren Morphen deutliche Musterung nur in gedehnten Körperbereichen sichtbar, in gestauchten Körperabschnitten schwarz mit orangefarbenen Papillen in Längsreihen,

makroskopisch sind jedoch dunkler abgesetzte sichelförmige Elemente erkennbar (Abb. 6N).

Ventral. Meist gelblich, auch hellorangefarben, weiß oder hellblau mit hellorangefarbenen, dunkelblauen, grauen oder weißen Papillen. Ventrolateral jeweils ein breites Band aus blauen Papillen (Abb. 6M).

Beine. Dunkelblau mit orangefarbenen Flecken und wenigen orangefarbenen Papillen.

#### *Antennen*

Insgesamt 30 Antennenringe, 3 bis 6 distale Ringe dunkelblau, dann schwarz, proximad (insgesamt 2/3 der Antenne) breitere Ringe zunehmend mit orangefarbener proximaler Hälfte. Ventral-proximale Sinnespolster mit einer Reihe von Sinnesstiften auf schmalen Ringen und 2 Sinnesstiftreihen auf breiteren Ringen.

AW: Männchen: 300-347-380  $\mu\text{m}$ ,  $s = 41,63 \mu\text{m}$ ,  $n = 3$ . Weibchen: 340-387-440  $\mu\text{m}$ ,  $s = 50,33 \mu\text{m}$ ,  $n = 3$ .

#### *Mandibeln*

Männchen: 0-4-4-0—0-5-5-0—0-5-5-0,  $n = 3$ ; Weibchen: 0-5-5-0—0-5-5-0—0-6-6-0,  $n = 3$ .

#### *Dorsales Integument*

Plicae. Segmental meist 12 vollständige Plicae, zusätzlich 4 Anastomosen. Zum Teil schmalere und breitere Plicae alternierend, Anastomosen schmaler. Anzahl der Papillen von Mittellinie bis Ansatz des 10. Beins: Männchen: 11-14-16,  $s = 2,65$ ,  $n = 3$ , Weibchen: 14-15-18,  $s = 2,31$ ,  $n = 3$ .

#### Hauptpapillen.

Form: dorsal kugelförmig, breiter als hoch (Abb. 58B, C) oder halbkugelförmig (Abb. 58A); lateral meist kugelförmig oder halbkugelförmig; am Analconus zylindrisch, auch subkonisch, vereinzelt kugelförmig.

Größe dorsaler Hauptpapillen: etwa gleich groß.

Breite: 51-55-61  $\mu\text{m}$ ,  $s = 3,40 \mu\text{m}$ ,  $n = 9$  Papillen eines Männchens.

Höhe: 32-43-52  $\mu\text{m}$ ,  $s = 5,54 \mu\text{m}$ ,  $n = 22$  Papillen eines Männchens.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Längsrichtung: 4-5-5,  $s = 0,48$ ,  $n = 16$  Papillen von 2 Männchen.



Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Querrichtung: 6-7-8,  $s = 0,68$ ,  $n = 16$  Papillen von 2 Männchen.

Schuppenform dorsaler Hauptpapillen: breit stumpf zugespitzt, distal mehrspitzig (maximal 6-spitzig; Abb. 58A, B). Vereinzelt rundlich isometrisch (Abb. 58C). Schuppen lateral und basal meist warzig (Abb. 58D). Schuppen lang gerippt. Rippen oft distad verschmolzen. Rippen meist höher als breit (Abb. 58A, B, D), bei isometrischen Schuppen meist flach (Abb. 58C). Rippen jeweils mit seitlichen kleinen Querfalten, diese z. T. nur schwach ausgebildet oder fehlend.

Größe der Schuppen:

Länge: 10-14-19  $\mu\text{m}$ ,  $s = 1,75 \mu\text{m}$ ,  $n = 36$  Schuppen von 6 Papillen zweier Männchen;

Breite: 8-11-14  $\mu\text{m}$ ,  $s = 1,28 \mu\text{m}$ ,  $n = 36$  Schuppen von 6 Papillen zweier Männchen.

Sinnesstifte: stets kürzer als Hauptpapillenhöhe. Länge: 10-24-43  $\mu\text{m}$ ,  $s = 8,58 \mu\text{m}$ ,  $n = 12$ .

Höhe der berippten Basis der Sinnesstifte: 4-6-11  $\mu\text{m}$ ,  $s = 2,21 \mu\text{m}$ ,  $n = 11$ .

Breite der Sinnesstifte über dem basalen Rippenkranz: 3-4-6  $\mu\text{m}$ ,  $s = 0,94 \mu\text{m}$ ,  $n = 11$ .

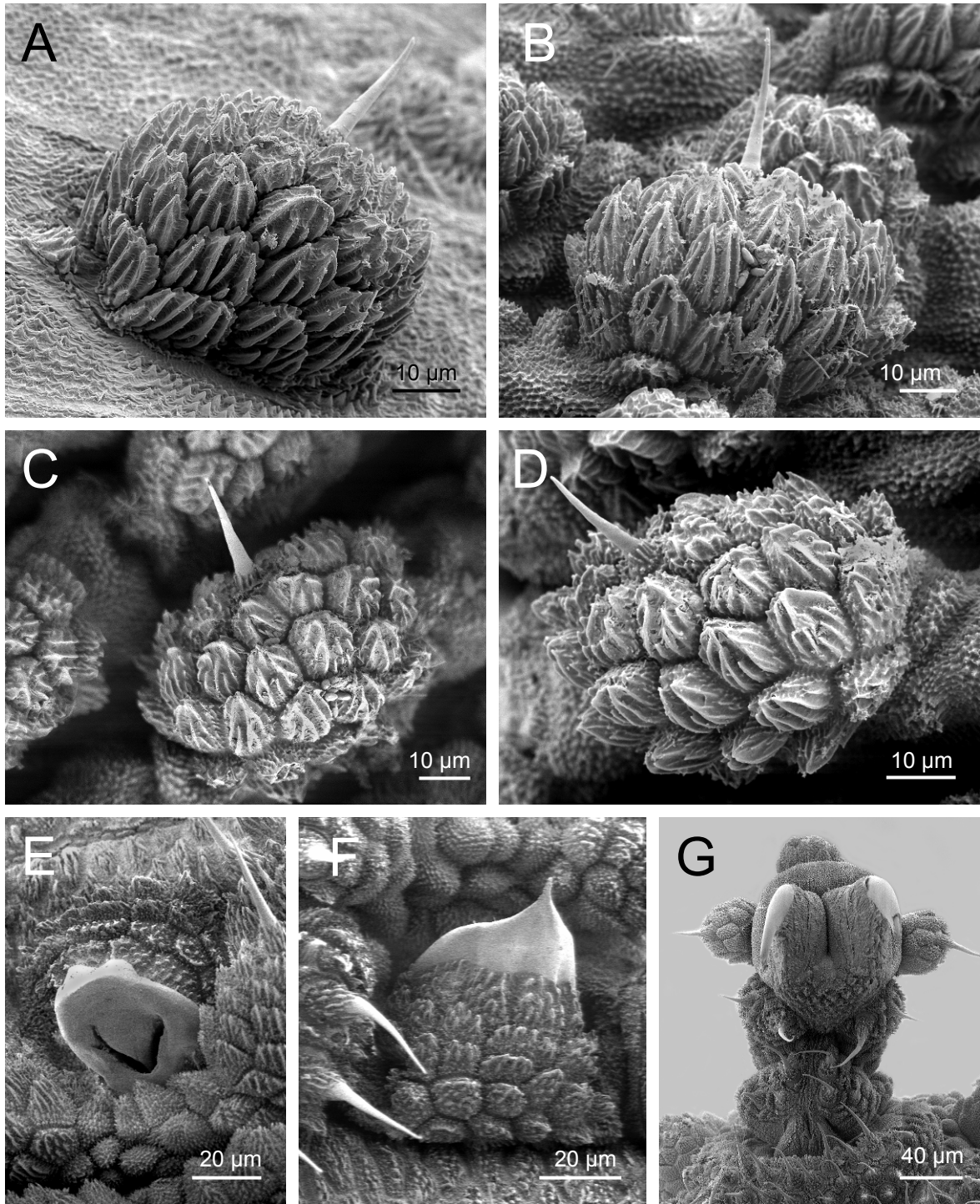
### *Beine*

Nephroporus. Form V-förmig (Abb. 58E). Nephridialpapille ohne Sinnesstifte. Glatter Bereich der Nephridialpapille mit ausgezogener Spitze (Abb. 58F). In Querrichtung 4-5-6 Schuppen,  $n = 4$  Nephridialpapillen von 2 Männchen. In Längsrichtung stets 5 Schuppenreihen,  $n = 4$  Nephridialpapillen von 2 Männchen. Breite der Nephridialpapille: 52-64-74  $\mu\text{m}$ ,  $n = 4$  Nephridialpapillen von 2 Männchen.

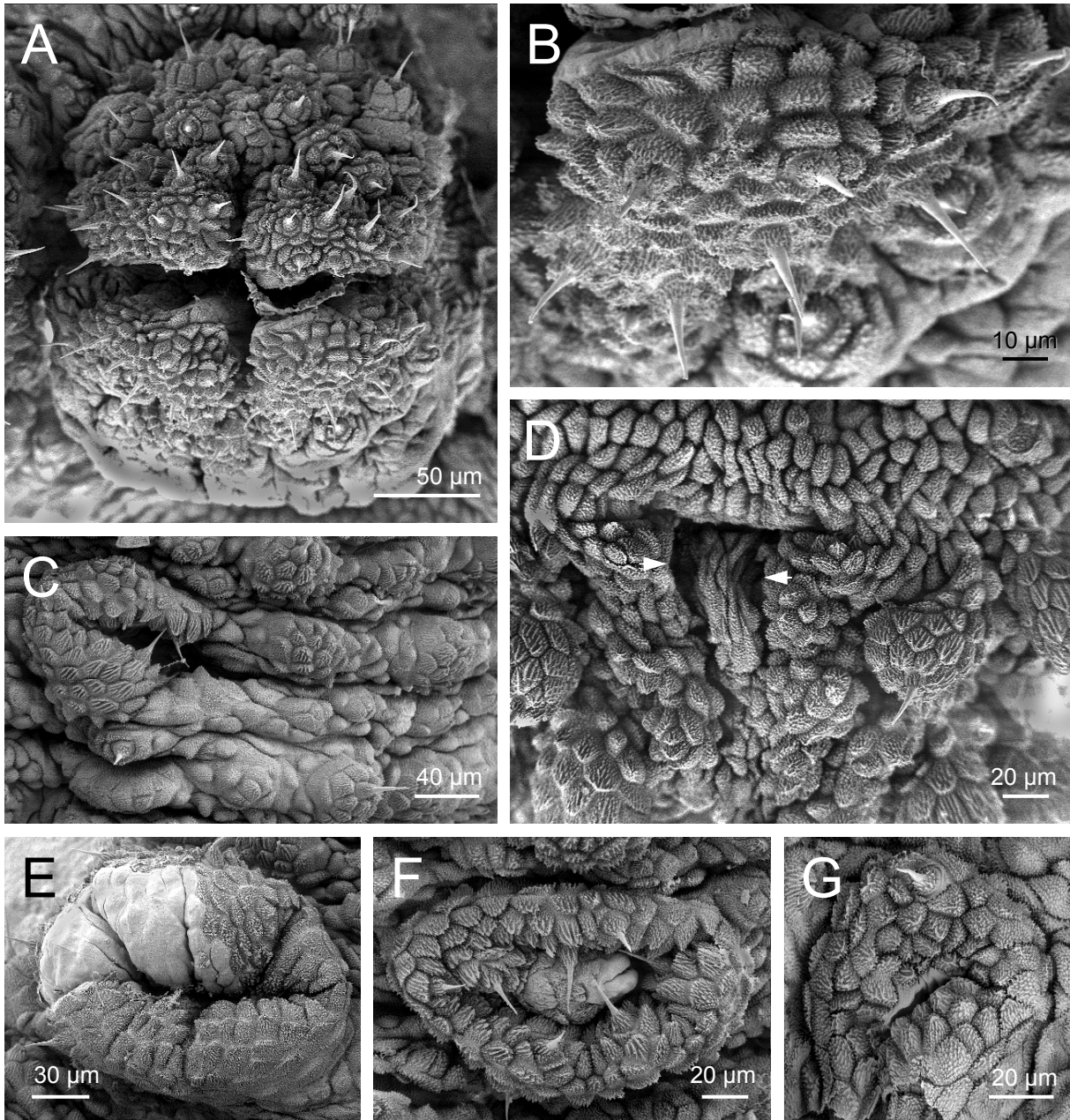
Füße. Mediane Distalpapille in Längsrichtung mit 5-6 Schuppen. Länge des Sinnesstiftes der medianen Distalpapille: 27-49  $\mu\text{m}$  ( $n = 2$ ). Jeweils ein distaler Sinnesstift pro Distalpapille. Ventrale Fußbasis proximal mit je 2-3 Sinnesstiften, distal mit je 2 Sinnesstiften (Abb. 58G). Dorsale Fußschuppen kurz gerippt.

### *Männlicher Genitalwulst*

Genitalwulst symmetrisch (Abb. 59A). Quer ganz geteilt, Längsteilung nur im mittleren Bereich des Genitalwulstes, der aus fusionierten Papillen besteht (Abb. 59A). Bereich fusionierter Papillen deutlich in 4 weißlichen Feldern abgesetzt. Basale Papillen grau-orangefarben oder blau-grau, sonst weiße Papillen. Oder Genitalwulst auch ganz weiß. Mittiger fusionierter Bereich des Genitalwulstes mit warzigen bis kurz gerippten Schuppen (Abb. 59B).



**Abb. 58 A-G: *Ooperipatellus gogensis* sp. nov., Männchen, Paratypen, REM, A)** dorsale Hauptpapille (QVM 11:25699); **B)-G)** QVM 11:5625, **B)** dorsale Hauptpapille; **C)** andere dorsale Hauptpapille; **D)** andere dorsale Hauptpapille; **E)** Nephridialpapille mit Nephroporus, Bein 5; **F)** siehe E), Aufsicht; **G)** Fuß, Bein 8, ventral.



**Abb. 59 A-G:** *Ooperipatellus gogensis* sp. nov., Männchen, Paratypus (QVM 11:5625), REM, **A)** Genitalwulst; **B)** Detail aus A); **C)** Cruralpapille, Bein 6; **D)** Analdrüsenöffnungen (Pfeile); **E)** Cruralpapille, Bein 12; **F)** Cruralpapille, Bein 13; **G)** anteriore akzessorische Genitalpapille.

### *Männlicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt nach anterior bis zum 5.-7.-8,5. Beinpaar reichend (n = 3). Testes länglich, ohne oder mit 1 oder 2 Knickungen, am Perikardialseptum anhaftend (Abb. 60A). "Twin duct" 1783-2147-2777 µm lang (n = 3).

### *Männliche Drüsen und Drüsenpapillen*

Cruralpapillen vorhanden an Beinpaaren 6-13 zwischen Plicae 3 und 5 in mittiger Lage am Bein. Schuppen der Cruralpapillen breiter als lang bis isometrisch und warzig, distale Schuppen um Sinnesstifte meist länger als breit und distal verjüngt, lang gerippt (Abb. 59C). Maximale Länge der Sinnesstifte: 21 µm.

Cpp 6-11. Größe: 102-166-205 µm, s = 36,96 µm, n = 6. Form: queroval, nach posterior mehr oder weniger verschmälert und abflachend mit bis zu 6 distalen Einfaltungen (Abb. 59C). Drüsenöffnung nicht sichtbar. Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 4-5-7, s = 1,51, n = 6. Drei bis vier Sinnesstifte. Cruraldrüsen 6-11: aus dem Beinlumen herausragend und unter der Dorsoventralmuskulatur abgeflacht blasenförmig sichtbar (Abb. 60A). Cruraldrüsen meist 1 Segment nach anterior, selten nach posterior, reichend.

Cpp 12. Nicht deutlich größer als anteriore Cruralpapillen. Größe: 175, 181 µm. Form: queroval mit 7 distalen Einfaltungen, nach posterior nicht oder kaum verschmälert (Abb. 59E). Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 4-7. Vier Sinnesstifte. Cruraldrüse 12 unter der Dorsoventralmuskulatur 1,5 bis maximal 2,5 Segmentlängen nach anterior ziehend.

Cpp 13. Größe: 140, 156 µm. Form: queroval. Drüsenöffnung auf mittig eingesenkter Kugel (Abb. 59F), 14 bis 20 µm lang. Schuppen nicht wesentlich kleiner als an anterioren Cruralpapillen. Fünf bzw. sechs Schuppen in Längsrichtung. Sieben bis acht Sinnesstifte. Cruraldrüsen 13 in der Körperhöhle in das Drüsenknäuel eingebunden, etwa 2/3 einer Segmentlänge frei nach posterior verlaufend, durch die Dorsoventralmuskulatur ziehend und auf Cpp mündend.

Anteriore akzessorische Genitalpapillen. In Beinachsen, Größe: 72, 84 µm. Form: abgeflacht kugelförmig, Spitzen der Papillen ragen nicht in seitliche Furchen des Genitalwulstes. Drüsenöffnung gerade, 33 bzw. 37 µm lang, von zwei glatten Lippen flankiert (Abb. 59G). Überwiegend isometrische, warzige Schuppen. Anzahl der Sinnesstifte: 0-1. Anteriore akzessorische Drüsen frei bis max. zum 12. Beinpaar nach anterior ziehend, dann um Analdrüsen gewunden.

Mündung der Analdrüsen. Anterior mit durchgehender Querfalte, Drüsenöffnungen posterior genähert, anterior nicht wulstig umrandet, Drüsenöffnungen kurz, d. h. nicht länger als breitester Abstand (Abb. 59D). Anzahl der Schuppen zwischen den Analdrüsenöffnungen: 6.

Analdrüsen. Posterior vom Drüsenknäuel aufgetrieben, zur Mündung verjüngt. Drüsenköpfe ragen keulenförmig aus dem Knäuel heraus.

Gemeinsames Drüsenknäuel aus Cruraldrüsen 13, anterioren und posterioren akzessorischen Drüsen der jeweils linken und rechten Seite (Abb. 60B). Ausnahmsweise Drüsenknäule der linken und rechten Seite getrennt.

#### *Weiblicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt bis zum 7.-9.-12. Beinpaar nach anterior reichend (n = 3). Receptacula seminis mit langen, gewundenen Verbindungsgängen zum Ovidukt (Abb. 60C, D). Größe der Receptacula seminis: 240-260-300 µm, s = 28,28 µm, n = 4. Bis zu 5 „additional pouches“ bei Adulti deutlich ausgebildet (Abb. 60D). Maximaler Durchmesser eines „additional pouch“: 250 µm. Uteri mit 2 Eiern; jeweils 1 Ei pro Uterusschenkel (Abb. 60C). Eier ohne Embryonalstadien.

#### **Biotop**

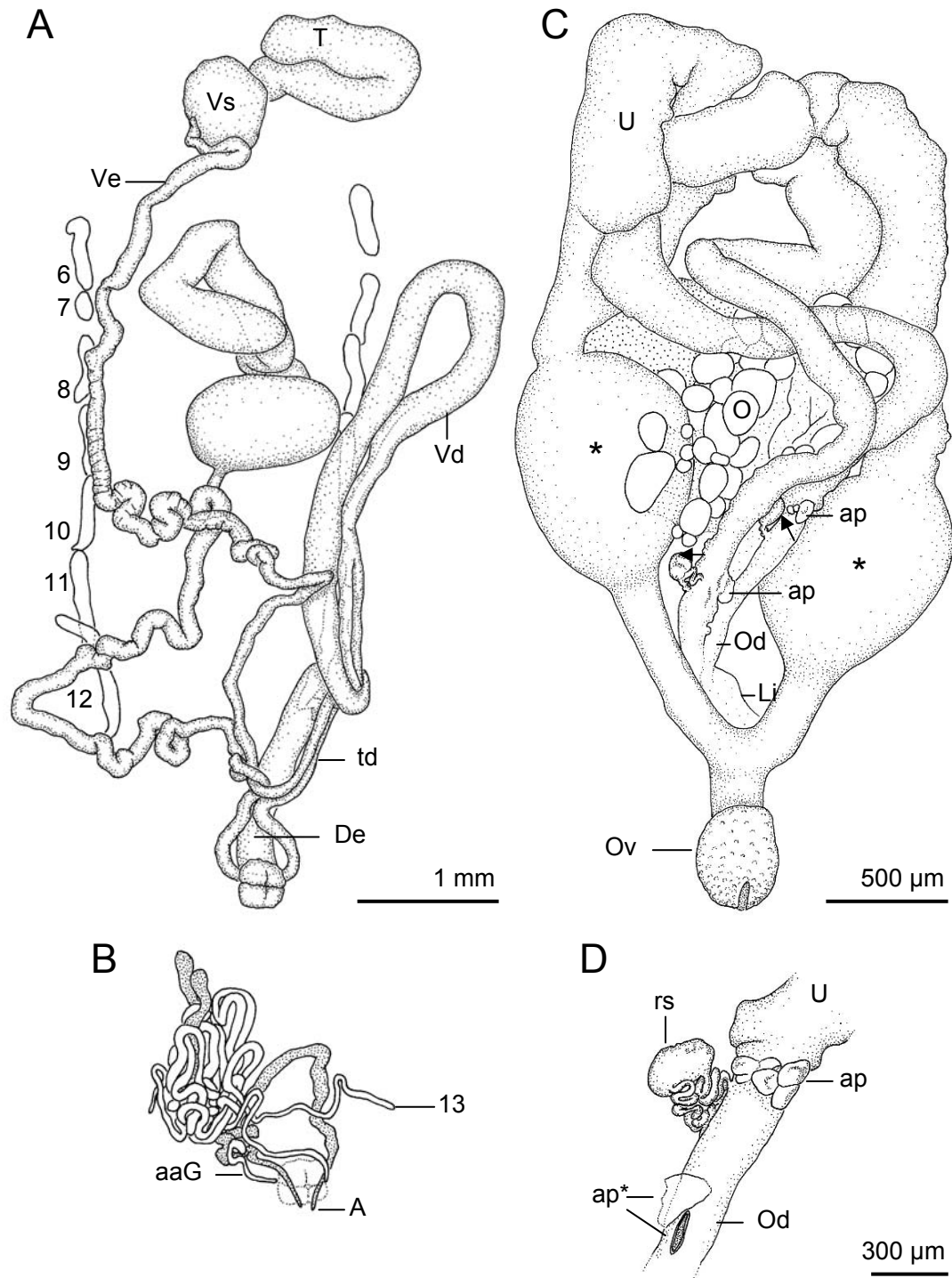
Feuchter oder trockener Sklerophyllwald.

#### **Verbreitung**

N-Tasmanien, von Central Castra, 41°17'18''S, 146°7'56''O im Westen bis Gog Range, 41°30'1''S, 146°28'11''O im Osten des Verbreitungsgebietes (Abb. 50).

#### **Derivatio nominis**

Der Arname *gogensis* leitet sich vom Locus typicus dieser Art, Gog Range, in N-Tasmanien ab.



**Abb. 60 A-D: *Ooperipatellus gogensis* sp. nov.** – **A)** Männchen, Paratypus (QVM 11:25699), Genitaltrakt mit Testes (T), Vesiculae seminalis (Vs), Vasa efferentia (Ve), „twin duct“ (td), Vas deferens (Vd) und Ductus ejaculatorius (De), Cruraldrüsen des 6.-12. Beinpaars unter der Dorsoventralmuskulatur sichtbar (Ziffern 6-12); **B)** Cruraldrüsen 13, anteriore akzessorische Genitaldrüsen (aaG) und Analdrüsen (A) der linken und rechten Seite zu einem gemeinsamen Drüsenknäuel umeinander gewickelt, selbes Tier und Maßstab wie in A); **C)** Weibchen, Paratypus (QVM 11:15930), Genitaltrakt mit Receptacula seminis (Pfeile), „additional pouches“ (ap), Ovar (O), Ovidukten (Od), Ovipositor (Ov) und Uteri (U), Uteri mit jeweils einem großen Uterus-Ei (Sterne), gepunktet ein deutlich größeres dottergefülltes Ovarial-Ei, **D)** Detail aus C), rechtes Receptaculum seminis, Verbindungsgänge zum Ovidukt lang und gewunden, „additional pouches“ können durch die Präparation verletzt und dadurch distal offen sein (ap\*).

***Ooperipatellus magnus* sp. nov.**

**Untersuchtes Material**

Holotypus: Männchen. Locus typicus: Australien, Tasmanien, Burles Creek, DP 767 832, 41°42'7''S, 146°43'14''O, 900 m. 04.03.1994. Coll.: R. Mesibov, QVM 11:13945.

Paratypen: 1 Weibchen. Locus typicus: Australien, Tasmanien, Burles Creek, DP 767 832, 41°42'7''S, 146°43'14''O, 900 m. 04.03.1994. Coll.: R. Mesibov, QVM 11:13945.

1 Männchen, 3 Weibchen, Projection Bluff, DP 768 829, 41°42'17''S, 146°43'18''O, 950 m. 18.11.1996. Coll.: C. Brockmann, R. Mesibov. QVM 11:25694.

1 Männchen, Projection Bluff, DP 770 812, 41°43'12''S, 146°43'26''O, 1100 m. 04.03.1994. Coll.: R. Mesibov, QVM 11:13943.

1 Weibchen, Projection Bluff, DP 771 823, 41°42'36''S, 146°43'31''O, 1010 m. 04.03.1994. Coll.: R. Mesibov, QVM 11:13944.

1 Männchen, Blackwood Creek, DP 905 795, 41°45'S, 146°54'O, 330 m. 09.12.1993. Coll.: R. Mesibov, QVM 11:16485.

2 Männchen, Brumbys Creek, DP 924 807, 41°43'31''S, 146°54'31''O, 250 m. 18.03.1992. Coll.: R. Mesibov, QVM 11:6329.

1 Männchen, Liffey, DP 813 854, 41°40'58''S, 146°46'31''O, 530 m. 22.02.1992. Coll.: R. Mesibov, QVM 11:6326.

1 Männchen, Cluan Tiers, DP 826 920, 41°38'S, 146°46'O, 680 m. 10.11.1993. Coll.: R. Mesibov, QVM 11:16483.

1 Männchen, Dell Bluff area, DP 762 749, 41°46'38''S, 146°42'49''O, 1120 m. 05.11.1995. Coll.: Burnie Field Naturalist Club, QVM 11:21054.

1 Männchen, Western Creek (under logs), DP 600 890, 41°39'S, 146°31'O. 01.1931. Coll.: V. V. Hickman, QVM 11:5701.

**Diagnose**

Große Tiere. Mittlere Kopfbreite (HWE) innerhalb der *Ooperipatellus*-Arten am größten (1201 µm, Abb. 5). Beine orangefarben mit wenigen dunklen Papillen, daneben auch bei anderen Arten vorkommende Pigmentierung. Dorsale Hauptpapillen nicht gleich groß, sondern einige Papillen etwas kleiner (zwischen >20 µm bis <40 µm Größenunterschied). Mittlere Höhe der dorsalen Hauptpapillen innerhalb der *Ooperipatellus*-Arten am größten (75 µm, Abb. 17). Mittlere Länge der Schuppen dorsaler Hauptpapillen innerhalb der Gattungen *Ooperipatellus*, *Asymmetrellus* und *Magnopapillus* am größten (17 µm, Abb. 21). Mittlere Breite der Schuppen dorsaler Hauptpapillen innerhalb der *Ooperipatellus*-Arten am größten (13 µm, Abb. 22). Mittlere Breite der Sinnesstifte über dem basalen Rippenkranz innerhalb

der Gattungen *Ooperipatellus*, *Asymmetrellus* und *Magnopapillus* am größten (7 µm, Abb. 25). Cruralpapillen des 13. Beinpaares innerhalb der Gattungen *Ooperipatellus*, *Asymmetrellus* und *Magnopapillus* am größten (216 µm, Abb. 35). Form der Cruralpapillen am 13. Beinpaar queroval mit distalen Einfaltungen, Drüsenöffnungen nicht sichtbar. Form der anterioren akzessorischen Genitalpapillen abgeflacht queroval. Chorion abgelegter Eier skulpturiert mit 3-achsigem Sternmuster, mittlere Eilänge innerhalb der Gattungen *Ooperipatellus*, *Asymmetrellus* und *Magnopapillus* am größten (2693 µm, Abb. 44).

## **Beschreibung**

### *Maße*

Länge (Männchen): 10,86-14,18-17,20 mm, s = 2,08 mm, n = 10 (Holotypus 14,36 mm).

Länge (Weibchen): 21,54-25,28-28,72 mm, s = 3,02 mm, n = 5.

HWE (Männchen): 1060-1201-1400 µm, s = 117,23 µm, n = 10 (Holotypus 1260 µm).

HWE (Weibchen): 1400-1500-1620 µm, s = 80,00 µm, n = 5.

### *Körperfärbung und Musterung*

Dorsal. Meist deutlich gemustert (10 von 15 Tieren, Männchen und Weibchen). Grundfarbe orangefarben mit segmental 1 Paar schwarzer sichelförmiger Elemente auf Höhe der Beine, die sich mittig treffen (Abb. 7A). Auf der Mittellinie interoncopodial längsovale schwarze Flecken (Abb. 7A). Mittellinie nicht durchgehend. Interoncopodial zwischen den sichelförmigen Elementen 1, selten 3, hellere Papillen (orangefarben mit weißer Basis) in meist orangefarbenen Dreiecken. Dorsolateral schwarz (exklusive dorsal der Beine) mit orangefarbenen Papillen. Circumanale Papillen orangefarben. Dorsal über den Beinen je eine (ausnahmsweise auch 2) anteriore auffällige helle Papille (orangefarben mit weißer Basis).

### Intraspezifische Variationen.

a. An Stelle sichelförmiger Elemente sind 3 unregelmäßige schwarze Flecken ausgebildet (1 von 15 Tieren).

b. Vereinzelt nur schwach gemustert (2 von 15 Tieren): Grundfarbe grau-schwarz oder schwarz mit schwach abgesetztem schwarzen Sichelmuster und orangefarbenen Papillen mit schwarzer Spitze, die besonders median in Längsreihen angeordnet sind. Je eine hellere Papille zwischen den Sicheln und dorsal über den Beinen vorhanden.



c. Vereinzelt ohne Sichelmuster (2 von 15 Tieren), lediglich schwarze längsovale Flecken auf der Mittellinie vorhanden. Grundfarbe schwarz mit orangefarbenen Papillen in Längsreihen. Je eine hellere Papille zwischen den Sicheln und dorsal über den Beinen vorhanden.

Ventral. Meist hellorangefarben mit weißen oder orangefarbenen Papillen. Breites längsmedianes unregelmäßiges dunkelblaues oder graues Band (Abb. 7B).

Intraspezifische Variationen: hellgelb mit orangefarbenen Papillen. Interoncopodiales schwarzes Kreuzmuster aus kurzen längsmedianen Flecken und körperbreitem Querband (bei a.). Grundfarbe bläulich gesprenkelt mit weißen und hellgelben Papillen (bei b. und c.).

Beine. Schwarz oder blauschwarz mit orangefarbenen Papillen, z. T. alternierend geringelt. Bei Muster b. und c. orangefarbene Papillen mit schwarzer Spitze. Variation: orangefarben mit wenigen schwarzen Papillen (Muster a.).

#### *Antennen*

Meist 30 Antennenringe, vereinzelt auch 32 Ringe oder 31 Ringe. Davon 5 oder 6, selten 4, orangefarbene Ringe (= jeder vierte Ring), dazwischen schwarz oder dunkelblau, 3-8 distale Ringe dunkelblau. Orangefarbene Ringe z. T. schwarz gefleckt. Chemorezeptoren jeweils von geschlossenem Zapfenkranz umgeben (Abb. 61A). Ventral-proximale Sinnespolster mit 1-2 Reihen von Sinnesstiften auf schmalen Ringen und 2 Sinnesstiftreihen auf breiteren Ringen. Distale Spitze der Antenne mit 23 Sinnesstiften. Durchmesser der Antennenkuppel: 111 µm.

AW: Männchen: 400-458-560 µm, s = 46,62 µm, n = 10, Weibchen: 500-560-620 µm, s = 44,72 µm, n = 5.

#### *Mandibeln*

Männchen: 0-5-5-0 oder 0-6-6-0.

Weibchen: meist 0-6-6-0, je ein Tier 0-5-5-0, 0-6-5-0.

#### *Dorsales Integument*

Plicae. Segmental 12 vollständige Plicae, zusätzlich 4 Anastomosen. 1 Ausnahme: 14 Plicae, 2 Anastomosen. Plicae unregelmäßig ungleich breit, z. T. ein breiterer und ein schmalerer Ring alternierend, dies kann auf den interoncopodialen Bereich beschränkt sein, dann auf Beinhöhe etwa gleichbreite Ringe. Anzahl der Papillen von

Mittellinie bis Ansatz des 10. Beins: Männchen: 10-15-18,  $s = 2,50$ ,  $n = 10$ , Weibchen: 15-17-21,  $s = 2,51$ ,  $n = 5$ .

#### Hauptpapillen.

Form: dorsal meist kugelförmig, Höhe = Breite oder etwas höher als breit, auch halbkugelförmig, dann Papillen kleiner und mit weniger Längsschuppen (Abb. 61A, B). Lateral subzylindrisch bis zylindrisch. Am Analconus subzylindrisch, zylindrisch und konisch.

Größe dorsaler Hauptpapillen: einige Papillen etwas kleiner,  $> 20 \mu\text{m}$  bis  $< 40 \mu\text{m}$   
Größenunterschied zwischen Minimum und Maximum in Höhe und Breite der Papillen.

Breite: 53-74-92  $\mu\text{m}$ ,  $s = 12,83 \mu\text{m}$ ,  $n = 16$  Papillen zweier Männchen.

Höhe: 41-75-96,  $s = 15,98 \mu\text{m}$ ,  $n = 16$  Papillen zweier Männchen.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Längsrichtung: 5-7-8,  $s = 0,82$ ,  $n = 10$ .

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Querrichtung: 7-9-10,  $s = 0,84$ ,  $n = 10$ .

Schuppenform dorsaler Hauptpapillen: Schuppen distal jeweils breit gerundet, lang gerippt (Abb. 61D). Schuppen glattrandig. Rippen zur Spitze hin gebogen und gerundet, dort meist Fusion. Rippen nicht höher als breit. Jede Rippe mit seitlichen kleineren Querfalten.

Größe der Schuppen:

Länge: 13-17-22  $\mu\text{m}$ ,  $s = 2,27 \mu\text{m}$ ,  $n = 23$ ;

Breite: 12-13-17  $\mu\text{m}$ ,  $s = 1,38 \mu\text{m}$ ,  $n = 23$ .

Sinnesstifte: kürzer als Hauptpapillenhöhe. Länge: 35-45-51  $\mu\text{m}$ ,  $s = 5,70 \mu\text{m}$ ,  $n = 9$ .

Höhe der berippten Basis der Sinnesstifte: 5-9-11  $\mu\text{m}$ ,  $s = 2,32 \mu\text{m}$ ,  $n = 6$ .

Breite der Sinnesstifte über dem basalen Rippenkranz: 6-7-7  $\mu\text{m}$ ,  $s = 0,54 \mu\text{m}$ ,  $n = 8$ .

#### *Beine*

Nephroporus. Form breit U-förmig (Abb. 61F), Nephridialpapille ohne Sinnesstifte. Glatter Bereich der Nephridialpapille ohne ausgezogene Spitze (Abb. 61E). Sieben Schuppen in Querrichtung. In Längsrichtung 5 Schuppen. Breite der Nephridialpapille: 64-67-69  $\mu\text{m}$ ,  $n = 2$ .

Füße. Mediane Distalpapille in Längsrichtung mit bis zu 9 Schuppen (Abb. 62A). Länge des Sinnesstiftes der medianen Distalpapille: 36  $\mu\text{m}$ . Jeweils ein distaler Sinnesstift pro Distalpapille. Ventrale Fußbasis proximal mit je bis zu 5 Sinnesstiften, distal je 2-3 Sinnesstifte (Anzahl kann zwischen linker und rechter Seite verschieden sein). Dorsale Fußschuppen lang gerippt.

### *Männlicher Genitalwulst*

Genitalwulst symmetrisch (Abb. 61G). Außenform gerundet 4-eckig. Quer ganz geteilt, längs etwa 3/4 geteilt. Anteriorer und posteriorer Bereich des Genitalwulstes aus fusionierten Papillen annähernd gleich breit. Papillen meist hellorange- oder hellblau, sonst weiß. Schuppen des Genitalwulstes subkonisch, meist warzig vereinzelt auch kurz gerippt (Abb. 61H).

### *Männlicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt nach anterior bis zum 2,5.-6.-9. Beinpaar reichend (n = 10). Testes länglich gebogen schlauchförmig mit meist einer Knickung, vereinzelt auch mit zwei Knickungen, am Perikardialseptum anhaftend (Abb. 63A). "Twin duct" 1532-2822-3544 µm lang, s = 627,15 µm, n = 9.

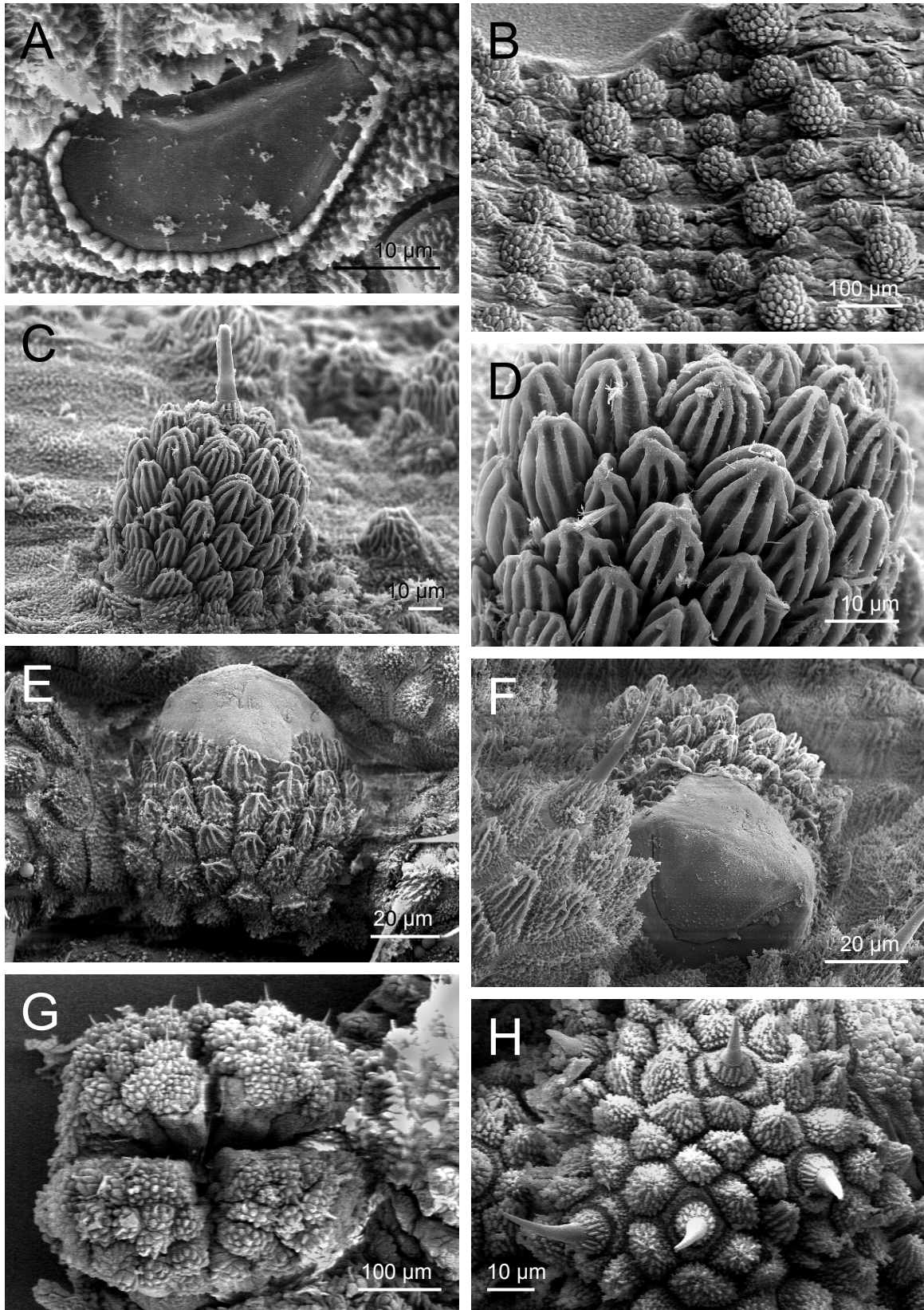
### *Männliche Drüsen und Drüsenpapillen*

Cruralpapillen vorhanden an Beinpaaren 6-13 zwischen Plicae 4 und 6, daneben auch 3 und 5, 4 und 5 oder 3 und 6. Mittig bis proximale Lage der Cruralpapillen. Schuppen der Cruralpapillen meist länger als breit, auch isometrisch. Schuppen warzig, Schuppen, die Sinnesstifte umgeben meist kurz gerippt (Abb. 62B, D). Maximale Länge der Sinnesstifte an den Cruralpapillen: 19 µm.

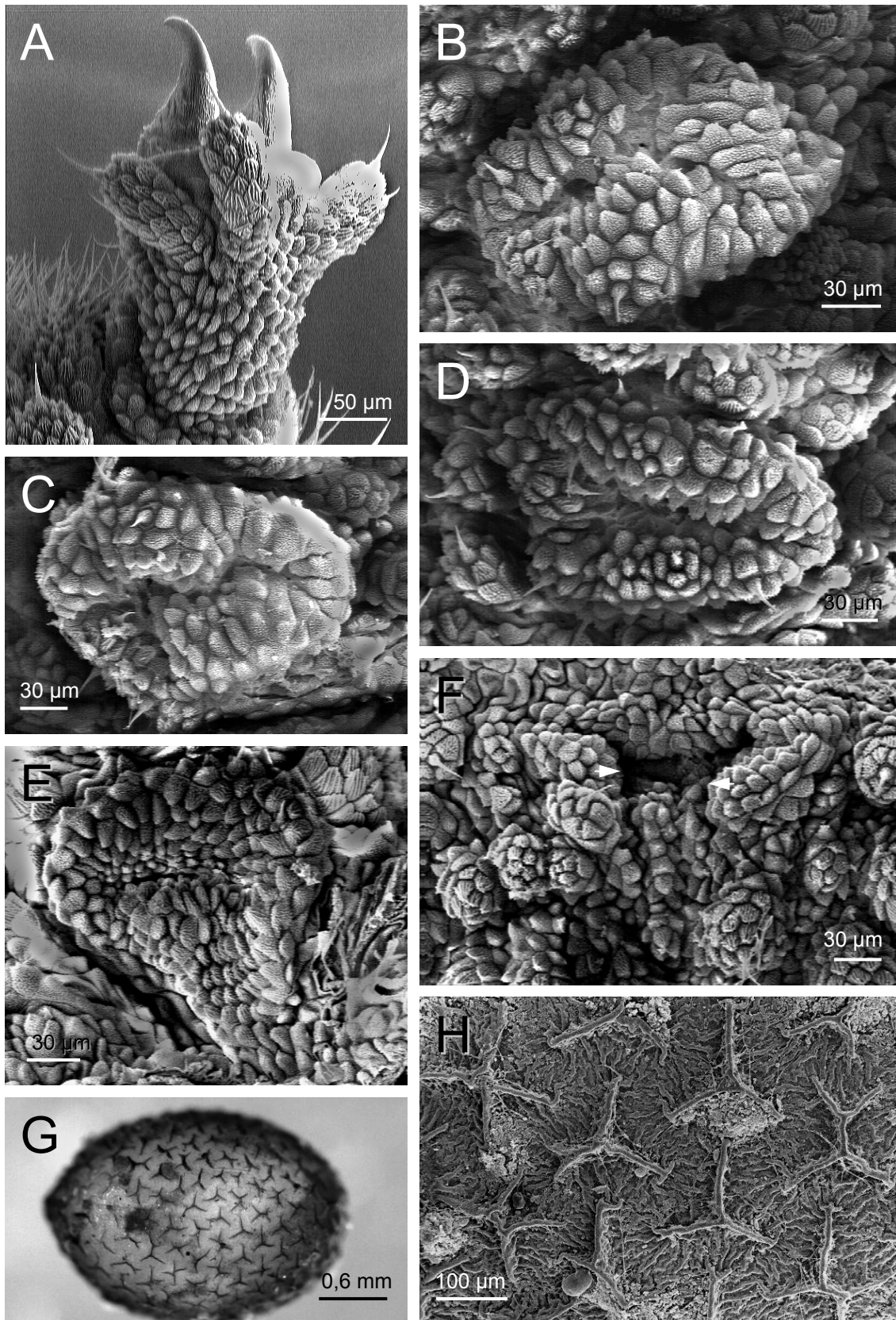
Cpp 6-11. Größe: 161-187-220 µm, s = 19,58 µm, n = 6. Form: queroval mit unregelmäßiger Anzahl distaler Einfaltungen, Drüsenöffnungen nicht sichtbar (Abb. 62B). Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: bis zu 7. Anzahl der Sinnesstifte: 4-5-6, n = 6. Cruraldrüsen 6-11: aus dem Beinlumen herausragend und abgeflacht, meist gerade, vereinzelt auch U-förmig gebogen, unter der Dorsoventralmuskulatur sichtbar (Abb. 63A). Meist 1 Segment anterior reichend, Cruraldrüse 11 z. T. auch bis zu 2 Segmente anterior reichend.

Cpp 12. Nicht (oder kaum) größer als anteriore Cruralpapillen. Größe: 210 µm. Form: queroval mit distalen Einfaltungen (Abb. 62C). Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 7. Sechs Sinnesstifte. Cruraldrüse 12 aus dem Beinlumen herausragend unter der Dorsoventralmuskulatur sichtbar. 1,5 oder 2 Segmente anterior reichend, vereinzelt auch 1 Segment anterior reichend.

Cpp 13. Größe: 216 µm. Form: queroval, distale Einfaltungen, Drüsenöffnung nicht sichtbar (Abb. 62D). Schuppen nicht wesentlich kleiner als an anterioren Cruralpapillen. Sieben Schuppen in Längsrichtung. Zehn Sinnesstifte. Cruraldrüsen 13



**Abb. 61 A-H: *Ooperipatellus magnus* sp. nov.**, Männchen (A, B), E)-H), Holotypus, QVM 11:13945; C), D), Paratypus, QVM 11:5701), REM, **A)** Antenne, Chemorezeptor; **B)** dorsales Integument, Übersicht; **C)** dorsale Hauptpapille; **D)** Ausschnitt aus C); **E)** Nephridialpapille, Bein 5, Aufsicht; **F)** Nephroporus, Bein 5; **G)** Genitalwulst; **H)** Ausschnitt aus G).



**Abb. 62 A-H: *Ooperipatellus magnus* sp. nov.**, A)-F), Männchen, Holotypus (QVM 11:13945), REM, **A)** Fuß, Bein 7, dorsal; **B)** Cruralpapille, Bein 9; **C)** Cruralpapille, Bein 12; **D)** Cruralpapille, Bein 13; **E)** anteriore akzessorische Genitalpapille; **F)** Analdrüsenöffnungen (Pfeile); **G)** leere Eihülle (Juveniles geschlüpft), Stereomikroskop; **H)** Chorion, Detail.

in der Körperhöhle in das Drüsenknäuel eingebunden, direkt durch die Dorsoventralmuskulatur ziehend und auf Cpp mündend oder zuvor freier Verlauf nach posterior vom 9. Beinpaar ausgehend.

Anteriore akzessorische Genitalpapillen. In Beinachseln, Größe: 159 µm. Form: abgeflacht queroval (Abb. 62E). Spitzen der Papillen ragen nicht in seitliche Furchen der Geschlechtsöffnung. Schlitzförmige Drüsenöffnung 48 µm lang. Schuppen subkonisch, warzig oder kurz gerippt. Zwei Sinnesstifte. Anteriore akzessorische Drüsen direkt um Analdüsen gewunden oder zuvor frei bis max. zum 11. Beinpaar ziehend.

Mündung der Analdrüsen. Anterior mit durchgehender Querfalte, diese wulstig umrandet, Drüsenöffnungen posterior genähert (Abb. 62F). Anzahl der Schuppen zwischen den Drüsenöffnungen: 9.

Analdrüsen. Posterior vom Drüsenknäuel aufgetrieben, zur Mündung verjüngt. Drüsenköpfe ragen aus dem Knäuel heraus (Abb. 63B).

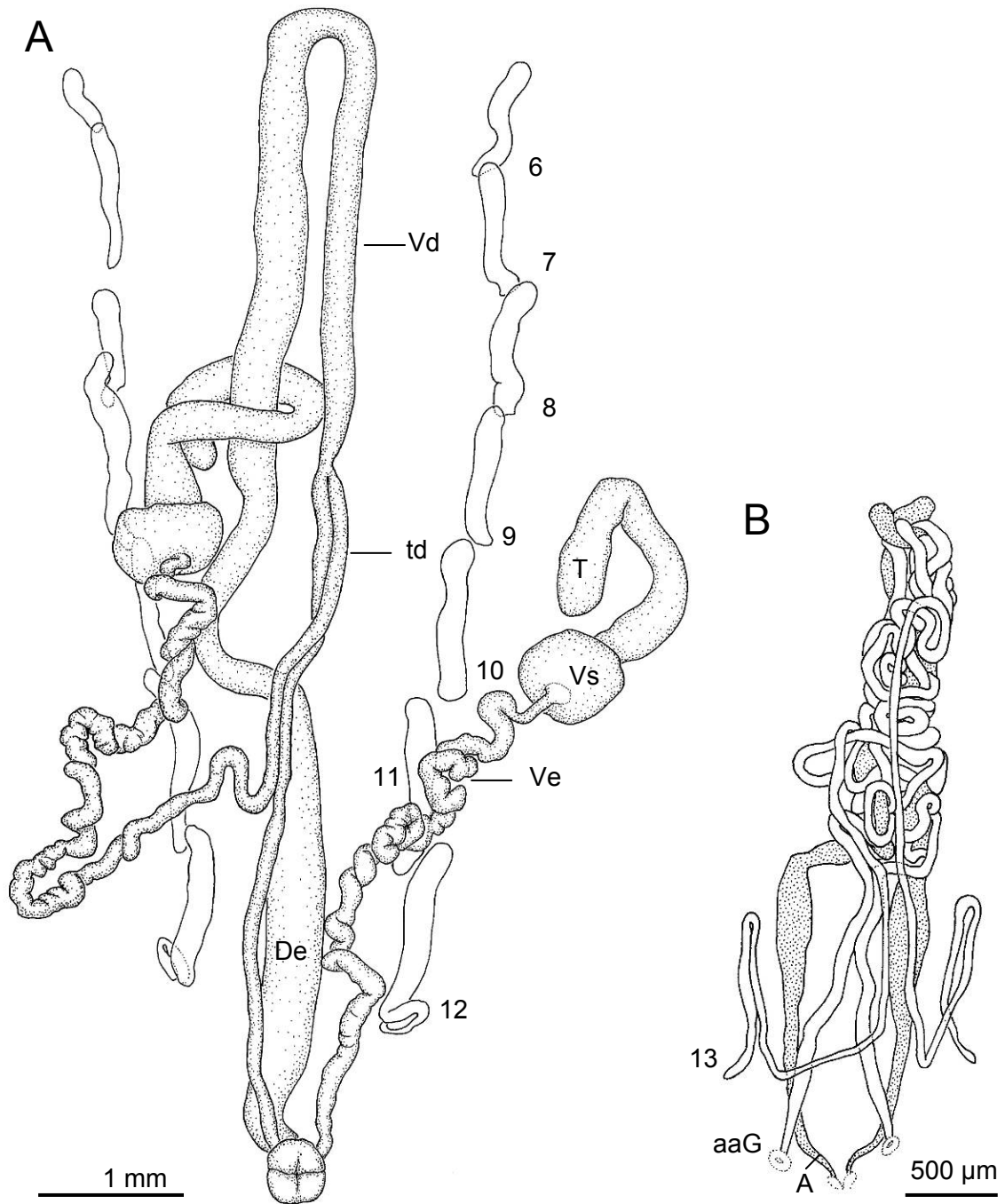
Drüsenknäuel aus Cruraldrüsen 13, anterioren und posterioren akzessorischen Drüsen der jeweils linken und rechten Seite (Abb. 63B), eine Ausnahme: Drüsenknäuel anterior paarig.

#### *Weiblicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt bis 5.-8.-10. Beinpaar nach anterior reichend (n = 4). Receptacula seminis vorhanden, mit meist sichtbaren, aber nur kurzen bis mittellangen Verbindungsgängen zum Ovidukt. Linkes und rechtes Receptaculum meist unterschiedlich groß. Größe: 240-294-391 µm, s = 53,97 µm, n = 10 Receptacula seminis (jeweils rechtes und linkes Receptaculum seminis von 5 Weibchen). „Additional pouches“ meist vorhanden. Ovidukt-Längen: 1267-2143-4457 µm, s = 1012,98 µm, n = 8 Ovidukte (jeweils rechte und linke Seite von 4 Weibchen). Uteri mit maximal 7 Eiern; 4 bzw. 3 Eier pro Uterusschenkel. Eier ohne Embryonalstadien.

#### *Eier*

Chorion abgelegter Eier skulpturiert mit 3-achsigem, vereinzelt auch 4-achsigem Sternmuster in regelmäßigem Abstand voneinander (Abb. 62G, H). Chorion gelblich, Skulpturierung hellbraun. Eier groß. Länge: 2520-2693-2840 µm, s = 115,01 µm, n = 6; Breite: 1800-1917-1980 µm, s = 67,43 µm, n = 6.



**Abb. 63 A, B: *Ooperipatellus magnus* sp. nov., Männchen, Paratypus (QVM 11:6329).** – **A)** Genitaltrakt mit Testes (T), Vesiculae seminalis (Vs), Vasa efferentia (Ve), „twin duct“ (td), Vas deferens (Vd) und Ductus ejaculatorius (De), Cruraldrüsen des 6.-12. Beinpaars unter der Dorsoventralmuskulatur sichtbar (Ziffern 6-12); **B)** Verlauf der Cruraldrüsen des 13. Beinpaars (13), der anterioren akzessorischen Genitaldrüsen (aaG) und Analdrüsen (A), alle Drüsenanteile sind zu einem gemeinsamen Knäuel umeinander gewickelt.

### **Bemerkungen**

Diese Art kommt in Blackwood Creek sympatrisch mit Vertretern der Art *Asymmetrellus brevis* vor (Abb. 50, Rasterfelder 4937 und 4938); zur differentialdiagnostischen Unterscheidung siehe Artbeschreibung von *A. brevis*. Eine eindeutige Auswahl der untersuchten Weibchen erfolgte nach der Skulpturierung der Eier und nach der Körpergröße.

### **Habitat**

Oberflächennahes Vorkommen in verrottenden Baumstämmen, unter Baumstämmen oder in Laubstreu.

### **Biotop**

Feuchter Sklerophyllwald (*Eucalyptus delegatensis*) v. a. höherer Lagen (Abb. 72D). Unterholzarten: *Nothofagus* sp., *Leptospermum lanigerum*, *Telopea truncata* (Waratah). Verschiedene Moos-Arten.

### **Verbreitung**

Tasmanien, von Western Creek, 41°39'S, 146°31'O im Westen bis Brumbys Creek, 41°43'31"S, 146°54'31"O im Osten des Verbreitungsgebietes (Abb. 50).

### **Derivatio nominis**

Der lateinische Name *magnus* bedeutet groß und kennzeichnet neben der Körpergröße dieser Art auch weitere Merkmale, die hier, im Vergleich zu den anderen neu beschriebenen Arten, in maximaler Größe ausgebildet sind: Höhe der dorsalen Hauptpapillen, mittlere Länge der Schuppen dorsaler Hauptpapillen, mittlere Breite der Sinnesstifte über dem basalen Rippenkranz, Größe der Cruralpapille 13, Größe der abgelegten Eier.

### ***Ooperipatellus mesibovi* sp. nov.**

### **Untersuchtes Material**

Holotypus: Männchen. Locus typicus: Australien, Tasmanien, Weavers Creek area, NO-Tasmanien, EQ 316 111, 41°27'1''S, 147°22'44''O, 470 m. 22.03.1995. Coll.: R. Mesibov, QVM 11:21045.



Paratypen: 1 Weibchen. Daten entsprechend Holotypus.

1 Männchen, Weavers Creek area, NO-Tasmanien, EQ 322 102, 41°27'30''S, 147°23'10''O, 440 m. 22.03.1995. Coll.: R. Mesibov, QVM 11:21047.

1 Männchen, Nunamara, EQ 256 167, 41°24'0''S, 147°18'24''O, 400 m. 09.01.1997. Coll.: C. Brockmann. QVM 11:25697.

1 Männchen, Ben Lomond, NO-Tasmanien, EQ 483 057, 41°29'53''S, 147°34'45''O, 720 m. 16.06.1995. Coll.: R. Mesibov, QVM 11:21049.

1 Männchen, Ben Nevis, NO-Tasmanien, EQ 538 147, 41°25'0''S, 147°38'39''O, 890 m. 15.03.1993. Coll.: R. Mesibov, QVM 11:11164.

1 Männchen, Golconda, N-Tasmanien, EQ 254 408, 41°13'48''S, 147°53'16''O, 140 m. 29.02.1992. Coll.: R. Mesibov, QVM 11:6337.

1 Männchen, Tower Hill, NO-Tasmanien, EQ 718 002, 41°32'47''S, 147°51'39''O, 900 m. 25.12.1994. Coll.: R. Mesibov & T. Moule, QVM 11:17850.

## Diagnose

Geringste Breite der Nephridialpapille innerhalb der Gattungen *Ooperipatellus*, *Asymmetrellus* und *Magnopapillus* (50 µm, Abb. 28). Mündungen der Analdrüsen in paarigen Längsfalten, die deutlich länger sind als deren breitester Abstand (Abb. 65F).

## Beschreibung

### Maße

Länge (Männchen): 6,68-10,05-11,69 mm, s = 1,97 mm, n = 6 (Holotypus 11,02 mm).

Länge (Weibchen): 17,03 mm.

HWE (Männchen): 780-943-1100 µm, s = 106,90 µm, n = 6 (Holotypus 1000 µm).

HWE (Weibchen): 1220 µm.

### Körperfärbung und Musterung

Dorsal. Grundfarbe orangefarben mit segmental 1 Paar schwarzer dorsolateraler sichelförmiger Elemente auf Höhe der Beine, die sich mittig treffen (Abb. 7C, E). Auf der Mittellinie interoncopodial breite schwarze Flecken (länger als breit). Mittellinie nicht durchgehend. Interoncopodial zwischen den sichelförmigen Elementen meist 1 auffällige weiße Papille (z. T. mit blau-grauer Spitze) in etwa dreieckigem Bereich der heller als die Grundfarbe sein kann. Dies besonders bei jüngeren Tieren, bei diesen z. T. auch weiße Dreiecke mit 3 weißen Papillen ausgebildet (Abb. 7E). Dorsolateral schwarz mit orangefarbenen Papillen. Circumanale Papillen orangefarben. Dorsal über den Beinen je zwei anteriore auffällige, weiße oder hellblaue Papillen mit weißem Hof.

Ventral. Weißlich mit orangefarbenen und grau-blauen Papillen. Längsmedian und z. T. ventrolateral hellgrau-blau (Abb. 7D). Ein Tier mit blau-grauem Grund mit gelben und weißlichen Papillen.

Beine. Schwarz oder blau-schwarz mit wenigen orangefarbenen Papillen, distal teilweise violett.

#### *Antennen*

Insgesamt meist 30, selten 31 Antennenringe, davon meist 5, selten auch 6 orangefarbene Ringe (= jeder vierte Ring). Die beiden distalsten orangefarbenen Ringe können schwarz gescheckt sein. Restliche Ringe schwarz, distale 5 bis 9 Ringe (blau)schwarz. Chemorezeptoren jeweils von geschlossenem Zapfenkranz umgeben (Abb. 64A). Ventral-proximale Sinnespolster mit 1 bis 2 Reihen von Sinnesstiften auf schmalen Ringen und 2 Sinnesstiftreihen auf breiteren Ringen. Distale Spitze der Antenne mit 22 Sinnesstiften. Durchmesser der Antennenkuppel: 88 µm.

AW: Männchen: 280-350-420 µm, s = 45,17 µm, n = 6, Weibchen: 460 µm.

#### *Mandibeln*

Männchen: 0-5-5-0—0-5-5-0—0-6-6-0, n = 6, Weibchen: 0-6-6-0.

#### *Dorsales Integument*

Plicae. Segmental meist 12 vollständige Plicae und 4 Anastomosen, vereinzelt auch 11 oder 13 Plicae und 5 oder 3 Anastomosen. Meist ein breiterer und ein schmalerer Ring alternierend. Anzahl der Papillen von Mittellinie bis Ansatz des 10. Beins: Männchen: 9-12-14, s = 1,76, n = 6, Weibchen: 15.

#### Hauptpapillen.

Form: dorsal halbkugelförmig (Abb. 64B), kugelförmig und Höhe = Breite oder kugelförmig, etwas breiter als hoch (Abb. 64C); lateral subzylindrisch bis halbkugelförmig; am Analconus subzylindrisch bis subkonisch.

Größe dorsaler Hauptpapillen: etwa gleich groß.

Breite: 55-61-66 µm, s = 4,60 µm, n = 6 Papillen eines Männchens.

Höhe: 47-48-48 µm, s = 0,58 µm, n = 3 Papillen eines Männchens.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Längsrichtung: 5-6-7, s = 0,84, n = 6 Papillen eines Männchens.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Querrichtung: 6-7-8, s = 0,63,

n = 6 Papillen eines Männchens.

Schuppenform dorsaler Hauptpapillen: breit stumpf zugespitzt, distal glatt oder zweispitzig, vereinzelt auch 1- oder 3-spitzig (Abb. 64D). Basale Schuppenreihe meist mit mehrspitzigen Schuppen (bis zu 6-spitzig). Schuppen glattrandig. Schuppen lang gerippt. Rippen teilweise distad verschmolzen (Abb. 64D). Rippen nicht oder deutlich höher als breit. Jede Rippe mit seitlichen kleineren Querfalten.

Größe der Schuppen:

Länge: 10-14-17  $\mu\text{m}$ , s = 1,94  $\mu\text{m}$ , n = 18;

Breite: 10-12-15  $\mu\text{m}$ , s = 1,41  $\mu\text{m}$ , n = 18.

Sinnesstifte: kürzer als Hauptpapillenhöhe. Länge: 28-34-45  $\mu\text{m}$ , s = 7,85  $\mu\text{m}$ , n = 4.

Höhe der berippten Basis der Sinnesstifte: 6-7-8  $\mu\text{m}$ , s = 1,0  $\mu\text{m}$ , n = 3.

Breite der Sinnesstifte über dem basalen Rippenkranz: 4-5-6  $\mu\text{m}$ , s = 0,96  $\mu\text{m}$ , n = 4.

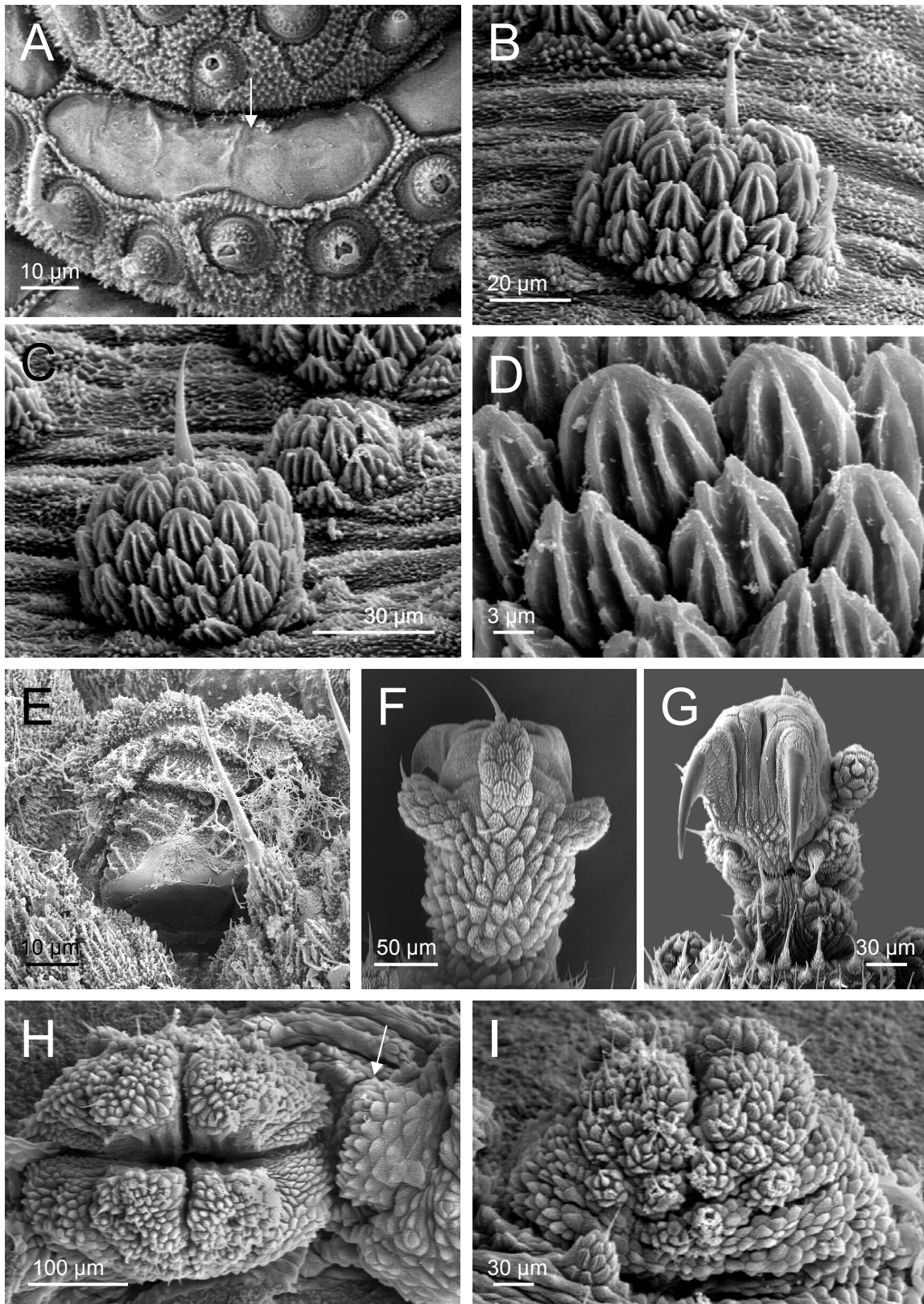
### *Beine*

Nephroporus. Form breit U-förmig (Abb. 64E). Nephridialpapille ohne Sinnesstifte. Glatter Bereich der Nephridialpapille mit ausgezogener Spitze. Fünf Schuppen Querrichtung. In Längsrichtung 4 Schuppenreihen. Breite der Nephridialpapille: 50  $\mu\text{m}$ .

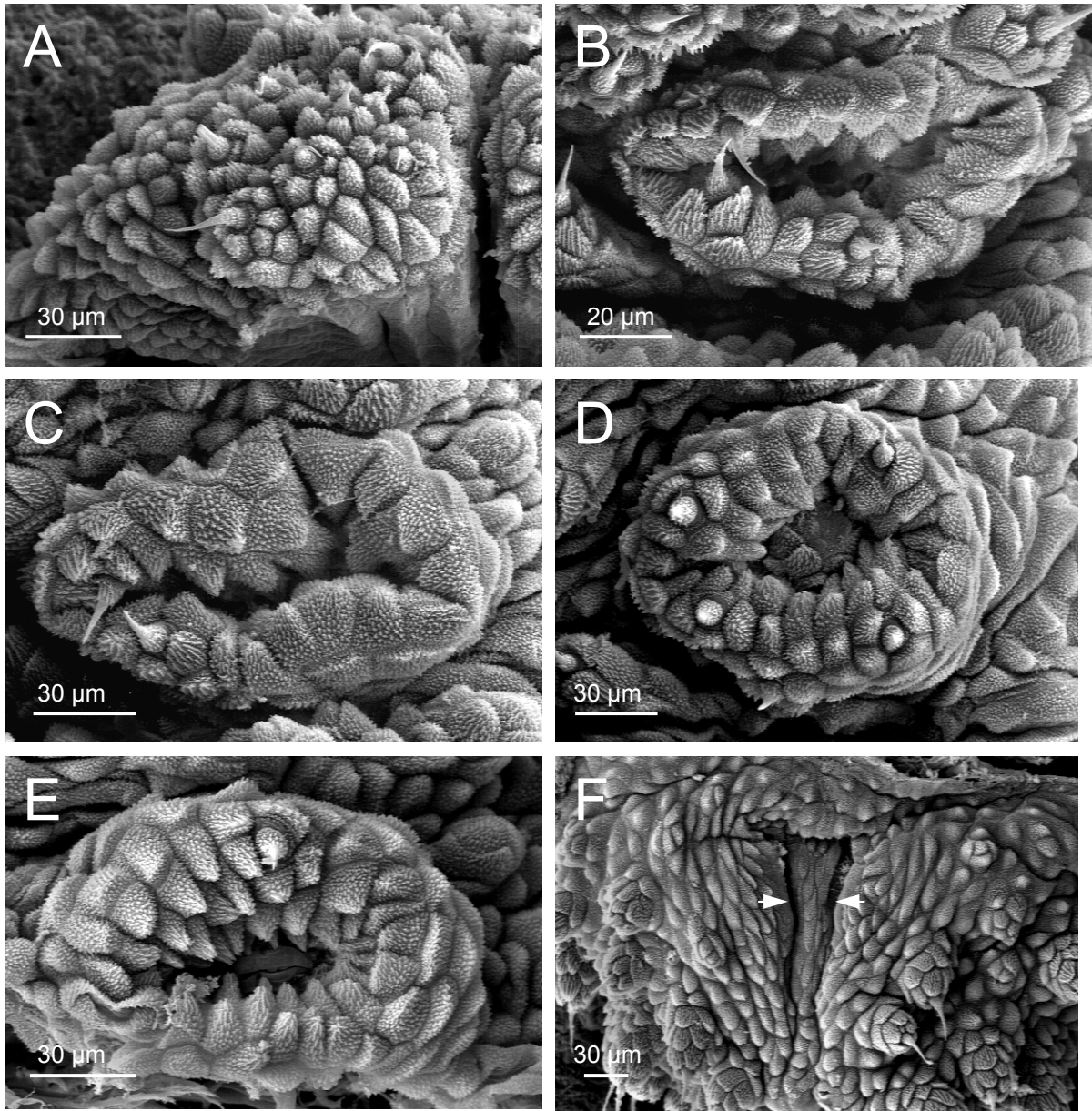
Füße. Mediane Distalpapille in Längsrichtung mit bis zu 8 Schuppen (Abb. 64F). Länge des Sinnesstiftes der medianen Distalpapille: 47  $\mu\text{m}$ . Jeweils ein distaler Sinnesstift pro Distalpapille. Ventrale Fußbasis proximal mit je 3 oder 4 Sinnesstiften, distal mit je zwei Sinnesstifte (Abb. 64G). Dorsale Fußschuppen annähernd konisch, kurz gerippt.

### *Männlicher Genitalwulst*

Genitalwulst symmetrisch, mit querovaler Umrissform (Abb. 64H), von lateral konische Form (Abb. 64I). Quer ganz geteilt, längs zu 2/3 geteilt. Längsteilung über den mittleren Bereich des Genitalwulstes, der aus fusionierten Papillen besteht, hinausgehend. Anteriorer und posteriorer Teil des fusionierten Bereichs annähernd gleich breit. Papillen hellorangefarben oder gelblich, sonst weiß oder distale Papillen grau-orangefarben, basale Papillen hellorangefarben. Mittiger fusionierter Bereich des Genitalwulstes mit warzigen bis kurz gerippten meist konischen Schuppen (Abb. 65A).



**Abb. 64 A-I:** *Ooperipatellus mesibovi* sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:21045), REM, **A)** Antenne, Chemorezeptoren (Pfeil) und Mechanorezeptoren (Pfeilspitze, Sinnesstifte der Mechanorezeptoren überwiegend abgebrochen); **B)** dorsale Hauptpapille; **C)** andere dorsale Hauptpapille; **D)** Detail aus C); **E)** Nephroporus, Bein 5; **F)** Fuß, Bein 8, dorsal; **G)** Fuß, Bein 11, ventral; **H)** Genitalwulst, Aufsicht, Pfeil markiert anteriore akzessorische Genitalpapille; **I)** Genitalwulst, Seitenansicht.



**Abb. 65 A-F:** *Ooperipatellus mesibovi* sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:21045), REM, **A)** Genitalwulst, Detail aus Abb. 64H; **B)** Cruralpapille, Bein 10; **C)** Cruralpapille, Bein 12; **D)** Cruralpapille, Bein 13; **E)** anteriore akzessorische Genitalpapille; **F)** Analdrüsenöffnungen (Pfeile).

### *Männlicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt nach anterior bis zum 8.-8,5.-10. Beinpaar reichend ( $s = 0,82$ ,  $n = 5$ ). Testes länglich meist mit einer Knickung, auch ohne oder mit zwei Knickungen. "Twin duct" 1100-1225-1295  $\mu\text{m}$  lang ( $s = 108,51 \mu\text{m}$ ,  $n = 3$ ).

### *Männliche Drüsen und Drüsenpapillen*

Cruralpapillen vorhanden an Beinpaaren 6-13 zwischen Plicae 3 und 5, mittige Lage am Bein. Sinnesstifte auf reduzierten Papillen mit kurz gerippten, mehrspitzigen Schuppen, die länger als breit sind. Diese Papillen bei Cpp 6-12 ausschließlich auf dem anterioren Teil der Cruralpapille (Abb. 65B, C). Posteriorer Teil der Cruralpapillen mit flachen, warzigen, oft größeren Schuppen, die meist isometrisch sind. Maximale Länge der Sinnesstifte: 18  $\mu\text{m}$ .

Cpp 6-11. Größe: 118-140-152  $\mu\text{m}$ ,  $s = 13,81 \mu\text{m}$ ,  $n = 6$ . Form: queroval mit unregelmäßiger Zahl distaler Einfaltungen, Drüsenöffnung nicht sichtbar (Abb. 65B). Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 4-4,5-5,  $s = 0,55$ ,  $n = 6$ . Anzahl der Sinnesstifte: 2-2,3-3,  $s = 0,52$ ,  $n = 6$ . Cruraldrüsen 6-11: aus dem Beinlumen herausragend und abgeflacht unter der Dorsoventralmuskulatur sichtbar, meist 1 Segmentlänge nach anterior reichend, ausnahmsweise auch 1,5 Segmente. Cruraldrüse 9 (einer Körperseite) kann reduziert sein: im Beinlumen oder nur kurz aus diesem herausragend.

Cpp 12. Nicht deutlich größer als anteriore Cruralpapillen. Größe: 150  $\mu\text{m}$ . Form: queroval mit distalen Einfaltungen, Drüsenöffnung nicht sichtbar (Abb. 65C). Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 4. Zwei Sinnesstifte. Cruraldrüse 12 aus dem Beinlumen herausragend und abgeflacht unter der Dorsoventralmuskulatur sichtbar, 1/2, 1/3 oder 1/4 Segmentlänge nach anterior reichend.

Cpp 13. Größe: 137  $\mu\text{m}$ . Form: queroval, Drüsenöffnung auf mittig eingesenkter Kugel (Abb. 65D). Schuppen nicht wesentlich kleiner als an anterioren Cruralpapillen. Sieben Schuppen in Längsrichtung. Fünf Sinnesstifte. Cruraldrüsen 13 in der Körperhöhle in das Drüsenknäuel eingebunden, etwa vom 12. Beinpaar frei nach posterior verlaufend, durch die Dorsoventralmuskulatur ziehend und auf Cpp mündend.

Anteriore akzessorische Genitalpapillen. In Beinachsen, Größe: 137  $\mu\text{m}$ . Form: subzylindrisch, in Aufsicht queroval, 1 Sinnesstift (Abb. 65E). Spitze der Papille ragt nicht in seitliche Furchen des Genitalwulstes. Drüsenöffnung versenkt, 38  $\mu\text{m}$  lang,

von 2 glatten, schmalen Lippen flankiert. Basale Schuppen breiter als lang und warzig, distale Schuppen konisch, kurz gerippt. Anteriore akzessorische Drüsen frei bis max. zum 12. Beinpaar nach anterior ziehend, dann um Analdrüsen gewunden.

Mündung der Analdrüsen. Anterior mit durchgehender Querfalte aber nicht wulstig umrandet, Drüsenöffnungen posterior genähert, Drüsenöffnungen deutlich länger als breitester Abstand (Abb. 65F). Anzahl der Schuppen zwischen den Drüsenöffnungen: 5.

Analdrüsen. Posterior vom Drüsenknäuel nicht aufgetrieben, zur Mündung verjüngt. Drüsenköpfe ragen keulenförmig aus dem Knäuel heraus.

Gemeinsames Drüsenknäuel aus Cruraldrüsen 13, anterioren und posterioren akzessorischen Drüsen der jeweils linken und rechten Seite.

#### *Weiblicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt bis zum 10. Beinpaar nach anterior reichend. Receptacula seminis vorhanden. Größe: 140-160 µm. „Additional pouches“ vorhanden. Uteri mit 3 Eiern; 1 bzw. 2 Eier pro Uterusschenkel. Eier ohne Embryonalstadien. Ovipositor mit 35 Papillenreihen in Längsrichtung (Abb. 42A).

#### **Habitat**

Im zentralen, feuchten Substrat eines verrottenden Baumstamms. Substrat hier von roter Farbe. Teilweise in Tiergängen oder -höhlungen von 7 mm Durchmesser. Temperatur im Substrat: 14°C, auf dem Stamm: 26°C, dort weißliches, trockenes Holz. Stamm in ungeschützter, halbschattiger Lage.

#### **Biotop**

Offener, z. T. steiniger Sklerophyllwald mit Holzeinschlag im Übergang zu dichterem, feuchten Sklerophyllwald (*Eucalyptus obliqua* wet forest).

#### **Verbreitung**

NO-Tasmanien, von Golconda, 41°13'48"S, 147°53'16"O im Westen bis Tower Hill, 41°32'47"S, 147°51'39"O im Osten des Verbreitungsareals (Abb. 50).

### **Derivatio nominis**

Diese Art ist benannt nach dem Naturwissenschaftler Dr. Robert Mesibov (QVM, Launceston, Australien), der seit den 1970er Jahren im Rahmen intensiver Feldarbeiten eine umfangreiche Sammlung tasmanischer Onychophoren zusammentrug. Das von ihm gesammelte Material lieferte die Grundlage für die Beschreibung der Mehrzahl der hier neu eingeführten Arten. Im Nordosten Tasmaniens, in dem sich auch der Locus typicus dieser Art befindet, hat Dr. Mesibov die Invertebratenfauna engmaschig und intensiv erforscht und beschrieb für dieses Gebiet mehrere zoogeographisch prägnante Faunengrenzen (Mesibov 1994, 1996, 1997b).

### ***Ooperipatellus multipapillosus* sp. nov.**

#### **Untersuchtes Material**

Holotypus: Männchen. Locus typicus: Australien, Tasmanien, Mt. Misery, EN 018 423, 42°58'16''S, 147°1'21''O, 240 m. 10.09.1994. Coll.: R. Mesibov, T. Moule. QVM 11:17744.

Paratypen: 2 Weibchen. Mt. Misery, EN 017 423, 42°59'S, 147°00'O, 290 m. 10.09.1994. Coll.: R. Mesibov, T. Moule. QVM 11:17743.

#### **Diagnose**

Körperlänge der Männchen innerhalb der Gattungen *Ooperipatellus*, *Asymmetrellus* und *Magnopapillus* hier am größten (14,36 mm, Abb. 3). Anzahl der Papillen auf Höhe des 10. Beinpaars innerhalb der Gattungen *Ooperipatellus*, *Asymmetrellus* und *Magnopapillus* am größten (19 Papillen, Abb. 13). Dorsale Hauptpapillen kugelförmig, deutlich höher als breit. Breite der Nephridialpapille innerhalb der *Ooperipatellus*-Arten am größten (85 µm, Abb. 28). Länge der Sinnesstifte der medianen Distalpapille der Füße innerhalb der *Ooperipatellus*-Arten am geringsten (25 µm, Abb. 30). Mittlerer Bereich des männlichen Genitalwulstes aus fusionierten Papillen anterior breiter als posterior. Cruraldrüse 13 unter der Dorsoventralmuskulatur verbleibend, sich nicht in die Körperhöhle erstreckend. Durchmesser der anterioren akzessorischen Genitalpapille innerhalb der *Ooperipatellus*-Arten am größten (191 µm, Abb. 38). Mittlere Länge der Drüsenöffnung der anterioren akzessorischen Genitaldrüse innerhalb der Gattungen *Ooperipatellus*, *Asymmetrellus* und *Magnopapillus* am



größten (96  $\mu\text{m}$ , Abb. 39). Zusammensetzung des Drüsenknäuels aus Drüsen der anterioren und posterioren akzessorischen Genitaldrüsen ohne Einbindung der Cruraldrüsen des 13. Beinpaars. Anzahl der Papillenreihen am Ovipositor innerhalb der *Ooperipatellus*-Arten am geringsten (21 Papillenreihen, Abb. 43).

## **Beschreibung**

### *Maße*

Länge (Männchen): 14,36 mm.

Länge (Weibchen): 11,19-11,61-12,02 mm, s = 0,59 mm, n = 2.

HWE (Männchen): 1060  $\mu\text{m}$ .

HWE (Weibchen): 960-970-980  $\mu\text{m}$ , s = 14,14  $\mu\text{m}$ , n = 2.

### *Körperfärbung und Musterung*

Dorsal. Grundfarbe orangefarben mit segmental 1 Paar schwarzer dorsolateraler sichelförmiger Elemente auf Höhe der Beine, die sich mittig treffen (Abb. 7F). Auf der Mittellinie interoncopodial schwarze längliche Flecken. Mittellinie nicht durchgehend, sondern meist 3 kleine schwarze Flecken. Weibchen mit durchgehender schwarzer Mittellinie. Interoncopodial zwischen den sichelförmigen Elementen selten weiße Papillen, dieser Bereich nicht heller abgesetzt. Bei Weibchen hellere Dreiecke mit bis zu 3 weißen Papillen vorhanden. Dorsolateral schwarz mit orangefarbenen Papillen. Circumanale Papillen orangefarben. Dorsal über den Beinen nur vereinzelt eine anteriore weißliche Papille mit grauer Spitze (Abb. 7F). Weibchen mit einer anterioren Beinpapille.

Ventral. Hellbläulich mit weißen und gelblichen Papillen (Abb. 7G). Weibchen auch ventrolateral hellgrau, sonst hellgelb.

Beine. Schwarz mit wenigen orangefarbenen Papillen.

### *Antennen*

Insgesamt 30 Antennenringe, davon 4 orangefarbene Ringe (= jeder vierte Ring), Weibchen mit 5 oder 6 orangefarbenen Ringen. Restliche Ringe schwarz, distale Ringe dunkelblau. Chemorezeptoren jeweils von geschlossenem Zapfenkranz umgeben. Ventral-proximale Sinnespolster mit zwei Reihen von Sinnesstiften auf schmalen und breiteren Ringen, nur die 3 distalen schmalen Ringe mit einer Reihe

von Sinnesstiften. Weibchen mit einer Reihe von Sinnesstiften auf schmalen Ringen und 2 Reihen von Sinnesstiften auf breiteren Ringen.

AW: Männchen: 380  $\mu\text{m}$ , Weibchen: 360-370-380  $\mu\text{m}$ , s = 14,14  $\mu\text{m}$ , n = 2.

#### *Mandibeln*

Männchen: 0-5-5-0, Weibchen: 0-5-5-0—0-6-6-0—0-6-6-0, n = 2.

#### *Dorsales Integument*

Plicae. Segmental 12 vollständige Plicae, zusätzlich 4 Anastomosen. Schmalere und breitere Plicae alternierend, Anastomosen schmaler. Anzahl der Papillen von Mittellinie bis Ansatz des 10. Beins: Männchen: 19, Weibchen: 12-13-13, s = 0,71, n = 2.

#### Hauptpapillen.

Form: dorsal kugelförmig deutlich höher als breit (Abb. 66A, B); lateral zylindrisch (Abb. 66C); am Analconus meist zylindrisch z. T. leicht konisch.

Größe dorsaler Hauptpapillen: etwa gleich groß.

Breite: 46-54-59  $\mu\text{m}$ , s = 4,30  $\mu\text{m}$ , n = 10 Papillen eines Männchens.

Höhe: 56-61-70  $\mu\text{m}$ , s = 5,13  $\mu\text{m}$ , n = 6 Papillen eines Männchens.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Längsrichtung: 6-7-8, s = 0,82, n = 10 Papillen eines Männchens.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Querrichtung: 6-7-8, s = 0,67, n = 10 Papillen eines Männchens.

Schuppenform dorsaler Hauptpapillen: vielspitzig (bis zu 9 Rippenspitzen), distal etwas verjüngt (Abb. 66D). Schuppen lateral und basal mehrspitzig oder zapfenförmig skulpturiert. Schuppen lang gerippt. Rippen teilweise distad verschmolzen. Rippen nicht höher als breit. Jede Rippe mit seitlichen kleineren Querfalten.

Größe der Schuppen:

Länge: 10-13-20  $\mu\text{m}$ , s = 2,10  $\mu\text{m}$ , n = 26 Schuppen von 3 Papillen;

Breite: 10-12-16  $\mu\text{m}$ , s = 1,93  $\mu\text{m}$ , n = 26 Schuppen von 3 Papillen.

Sinnesstifte: kürzer als Hauptpapillenhöhe, Länge: 20-30-38  $\mu\text{m}$ , s = 6,74  $\mu\text{m}$ , n = 6.

Höhe der berippten Basis der Sinnesstifte: 5-7-8  $\mu\text{m}$ , s = 1,27  $\mu\text{m}$ , n = 6.

Breite der Sinnesstifte über dem basalen Rippenkranz: 3-4-4  $\mu\text{m}$ , s = 0,52  $\mu\text{m}$ , n = 6.

### *Beine*

Nephroporus. Breit U-förmig (Abb. 66E). Nephridialpapille ohne Sinnesstifte. Glatter Bereich der Nephridialpapille distal mit kleiner Spitze (Abb. 66E). Bis zu 7 Schuppen in Querrichtung. In Längsrichtung 4 Schuppenreihen. Breite der Nephridialpapille: 85 µm.

Füße. Mediane Distalpapille in Längsrichtung mit 7 Schuppen (Abb. 66F). Länge des Sinnesstiftes der medianen Distalpapille: 25 µm. Jeweils ein distaler Sinnesstift pro Distalpapille. Ventrale Fußbasis proximal mit je 3 Sinnesstiften, distal mit 2 oder 3 Sinnesstiften (Abb. 66G). Dorsale Fußschuppen meist lang gerippt, lateral und basal warzig.

### *Männlicher Genitalwulst*

Genitalwulst symmetrisch (Abb. 67A). Quer ganz geteilt, längs in anteriorer Hälfte nur zu etwa 1/4 geteilt, posterior ungeteilt, hier nur oberflächliche Falte. Mittiger Bereich, aus fusionierten Papillen, posterior deutlich schmaler als anterior (Abb. 67A). Papillen hellorangefarben, sonst weißlich. Mittiger Bereich des Genitalwulstes aus fusionierten Papillen mit warzigen oder kurz gerippten Schuppen (Abb. 67B).

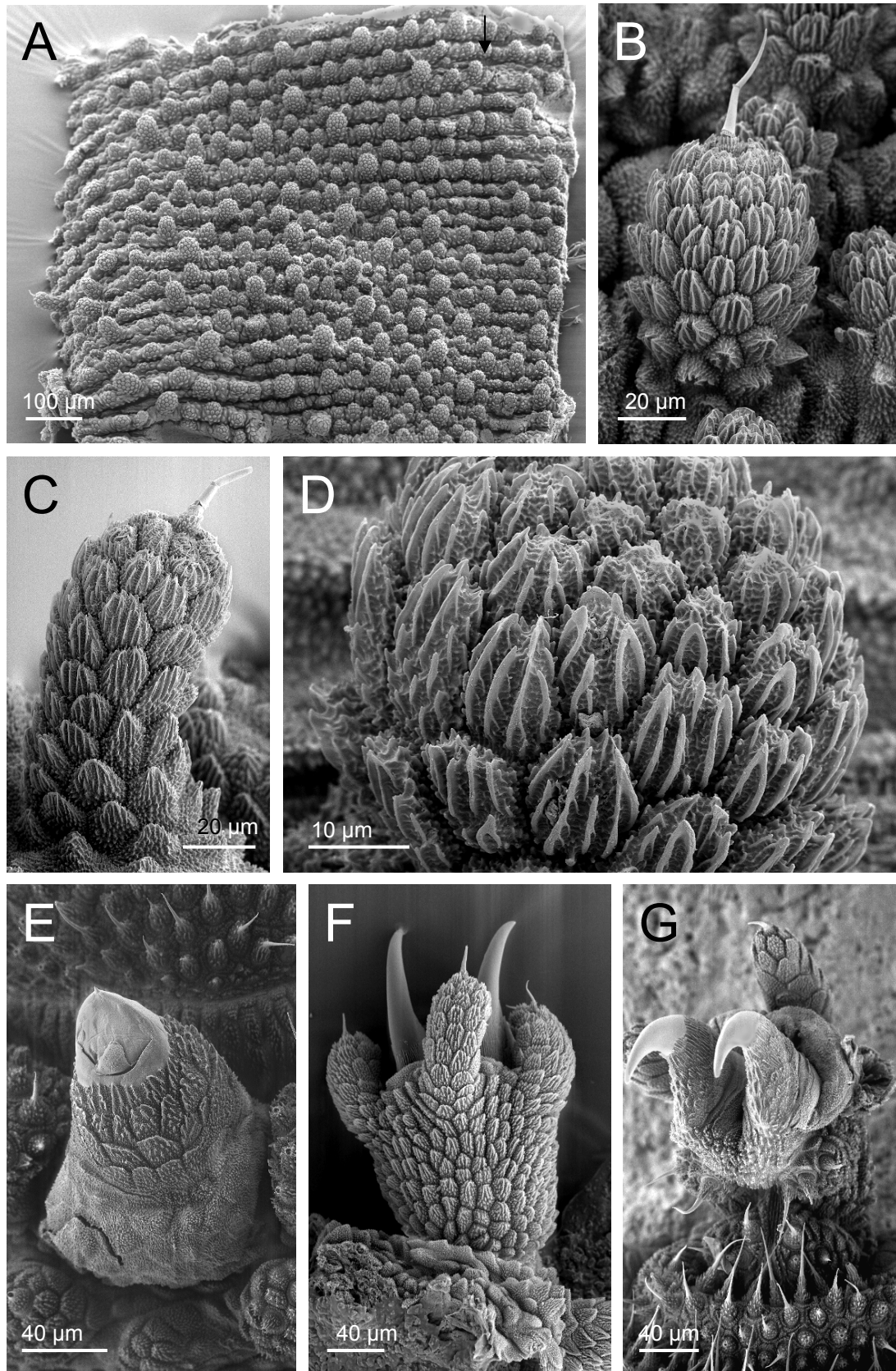
### *Männlicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt nach anterior bis zum 10. Beinpaar reichend. Testes länglich mit bis zu 4 Knickungen, zumindest teilweise am Perikardialseptum anhaftend. "Twin duct" 1883 µm lang.

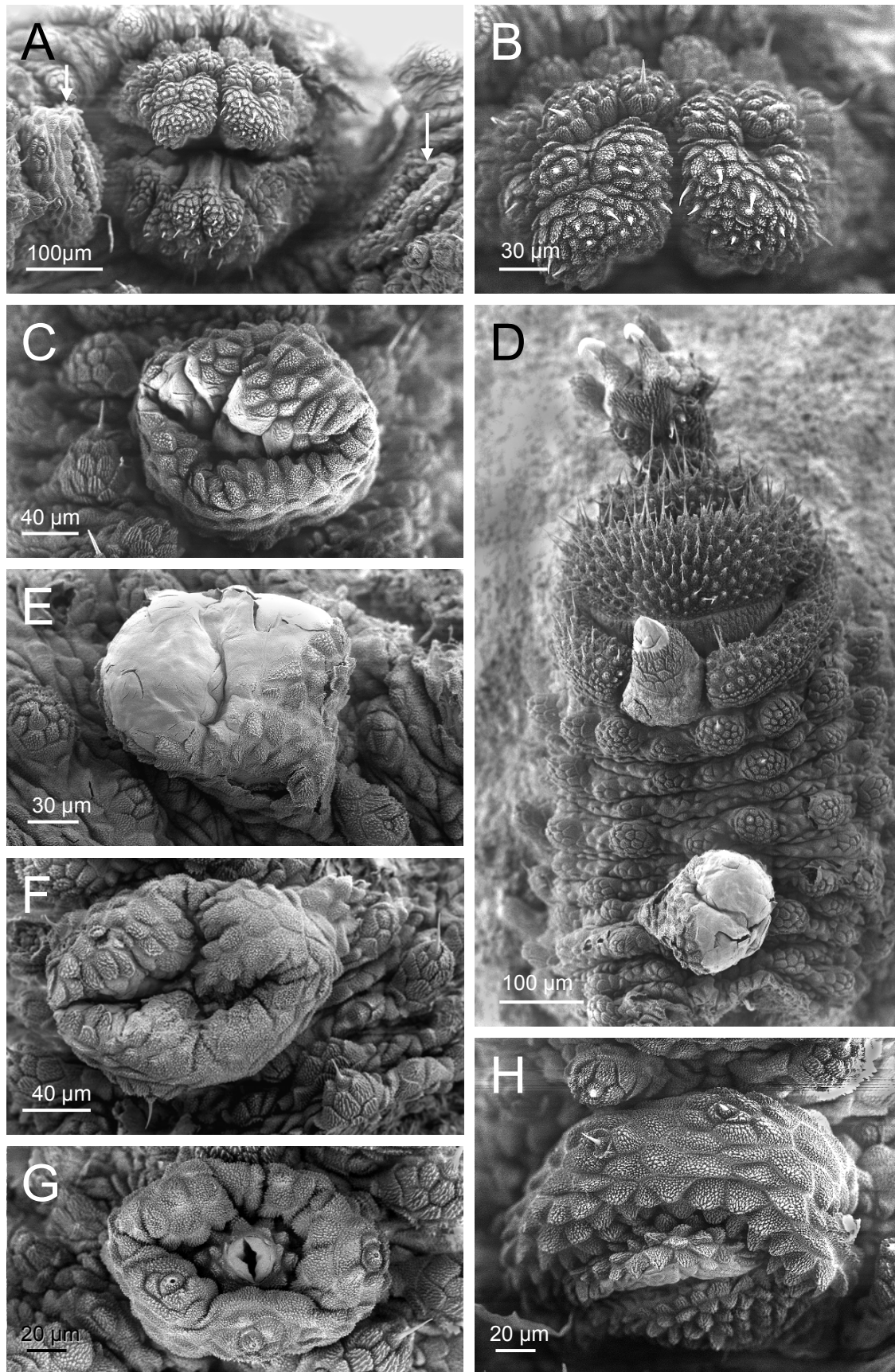
### *Männliche Drüsen und Drüsenpapillen*

Cruralpapillen vorhanden links vom 6.-13. Beinpaar, rechts vom 5.-13. Beinpaar zwischen Plicae 2 und 5, auch zwischen 1 und 4. Mittige Lage am Bein. Maximale Länge der Sinnesstifte an den Cruralpapillen: 18 µm.

Cpp 5-11. Größe: 175-178-180 µm, s = 3,54 µm, n = 2. Form: queroval mit unregelmäßiger Zahl distaler Einfaltungen, Drüsenöffnung nicht sichtbar (Abb. 67C). Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 6. Schuppen meist länger als breit, auch isometrisch. Schuppen meist warzig, distal z. T. sehr kurz gerippt (Abb. 67C). Keine Sinnesstifte. Cruraldrüsen 6 bis 11: meist kurz, blasenförmig, eben aus dem Beinlumen herausragend, daneben auch im Beinlumen versenkt oder kurz schlauchförmig, max. eine halbe Segmentlänge nach anterior oder posterior ziehend.



**Abb. 66 A-G:** *Ooperipatellus multipapillosus* sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:17744), REM, **A)** dorsales Integument, Übersicht, Pfeil markiert die Mittellinie; **B)** dorsale Hauptpapille; **C)** laterale Hauptpapille; **D)** andere Hauptpapille, Detail; **E)** Nephroporus, Nephridialpapille maximal ausgestülpt, Bein 5; **F)** Fuß, Bein 12, dorsal; **G)** Fuß, Bein 5, ventral.



**Abb. 67 A-H: *Ooperipatellus multipapillosus* sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:17744), REM, A) Genitalwulst, Pfeile markieren anteriore akzessorische Genitalpapillen; B) Detail aus A; C) Cruralpapille, Bein 10; D) Bein 5 mit Nephridialpapille und Cruralpapille (vermutlich Anomalie); E) Cruralpapille, Bein 5; F) Cruralpapille, Bein 12; G) Cruralpapille, Bein 13; H) anteriore akzessorische Genitalpapille.**

Cruralpapille 5 am kleinsten: 160 µm. Form: blasig ausgestülpt, distal glatt, proximal warzige oder kurz gerippte Schuppen (Abb. 67D, E). Sieben Schuppen in Längsrichtung. Cruraldrüse reduziert, schmal, schlauchförmig.

Cpp 12. Nicht größer als anteriore Cruralpapillen. Größe: 172 µm. Form: queroval, distale Einfaltungen, Drüsenöffnung nicht sichtbar (Abb. 67F). Sieben Schuppen in Längsrichtung der Cruralpapillen. Schuppenform und -skulpturierung wie anteriore Cruralpapillen, Schuppen um Sinnesstifte stets kurz gerippt. Zwei Sinnesstifte. Cruraldrüse 12 unter der Dorsoventralmuskulatur eine Segmentlänge nach anterior ziehend.

Cpp 13. Größe: 152 µm. Form: queroval, Drüsenöffnung 25 µm lang, auf mittig eingesenkter rundlicher Aufwölbung mit konischen, warzigen bis kurz gerippten Schuppen (Abb. 67G). Schuppen nicht wesentlich kleiner als an anterioren Papillen. Fünf Schuppen in Längsrichtung. Schuppen isometrisch oder breiter als lang, warzig, Schuppen um Sinnesstifte z. T. sehr kurz gerippt. Drei Sinnesstifte. Cruraldrüsen 13 komplett unter der Dorsoventralmuskulatur, in drei Windungen nach anterior bis zum 12. Beinpaar reichend, nicht am Drüsenknäuel beteiligt (Abb. 68A).

Anteriore akzessorische Genitalpapillen. In Beinachsen, deutlich breiter als anteriore Cruralpapillen, Größe: 191 µm. Form: subzylindrisch. Spitze der Papille ragt nicht in seitliche Furchen des Genitalwulstes. Drüsenöffnungen 87 und 105 µm lang, von 2 schmalen glatten Lippen flankiert (Abb. 67H), zum Genitalwulst gerichtet. Schuppen breiter als lang, warzig (basal) bis konisch und sehr kurz gerippt (distal, Abb. 67H). Zwei Sinnesstifte. Anteriore akzessorische Drüsen frei bis zum 12. Beinpaar nach anterior ziehend, dann um Analdrüsen gewunden (Abb. 68A).

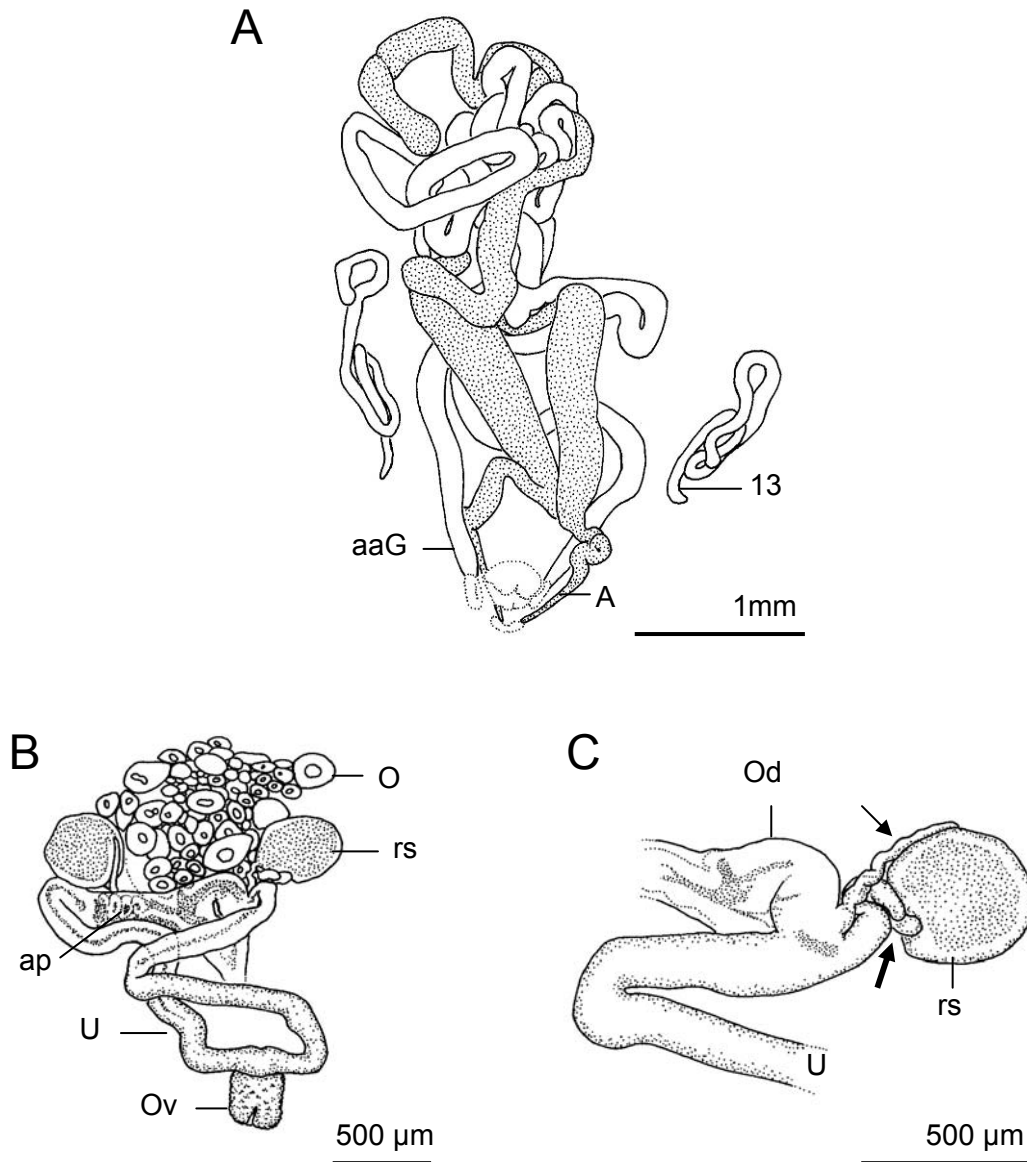
Mündung der Analdrüsen. Posterior genähert. Wohl nur schwach ausgebildeter Rand um die Drüsenöffnungen (nicht genau zu erkennen).

Analdrüsen. Posterior vom Drüsenknäuel aufgetrieben, zur Mündung verjüngt (Abb. 68A). Drüsenköpfe ragen etwa 2 mm lang aus dem Knäuel heraus.

Gemeinsames Drüsenknäuel aus anterioren und posterioren akzessorischen Drüsen der linken und rechten Körperseite (Abb. 68A).

### *Weiblicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt bis zum 11. Beinpaar nach anterior reichend. Receptacula seminis mit relativ langen Verbindungsgängen zum Ovidukt. An jedem Receptaculum seminis ein Verbindungsgang sehr dünn, der zweite dicker (Abb. 68C). Größe der Receptacula



**Abb. 68 A, B: *Ooperipatellus multipapillosus* sp. nov.** – **A)** Männchen, Holotypus (QVM 11:17744), umeinander gewundene anteriore akzessorische Genitaldrüsen (aaG) und Analdrüsen (A) der linken und rechten Seite, Cruraldrüsen des 13. Beinpaares (13) unter der Dorsoventralmuskulatur verbleibend; **B)** Weibchen, Paratypus (QVM 11:17743), Genitaltrakt mit Receptacula seminis (rs) und Anlagen der „additional pouches“ (ap), O, Ovar, Ov, Ovipositor, U, Uterus; **C)** Detail aus B), Receptaculum seminis (rs), bei dieser Art ist ein Verbindungsgang vom Ovidukt zum Receptaculum seminis stets dünn (dünner Pfeil), der zweite breiter (breiter Pfeil), Od, Ovidukt.

seminis: 400-430-460  $\mu\text{m}$ ,  $s = 25,82 \mu\text{m}$ ,  $n = 4$ . „Additional pouches“ nicht deutlich ausgebildet (Anlagen im Ovidukt durchscheinend zu erkennen; Abb. 68B). Ovipositor mit 21 Papillenreihen in Längsrichtung.

### **Bemerkungen**

Das Vorkommen einer Cruralpapille mit reduzierter Drüse auf einer Seite des 5. Beinpaars ist einzig innerhalb der untersuchten Arten. Da es aber nur ein einseitiges Vorkommen an lediglich einem verfügbaren Männchen dieser Art ist, kann eine Anomalie nicht ausgeschlossen werden. Daher wird dieses Merkmal hier nicht als artdiagnostisch eingestuft.

Die Cruraldrüsen des 13. Beinpaars sind, im Gegensatz zu den anderen tasmanischen Arten der Gattung *Ooperipatellus*, nicht um die Analdrüsen gewunden. Da nur ein Männchen zur Untersuchung zur Verfügung stand, wird diese Merkmalsausprägung hier als eine Ausnahme definiert. Intraspezifische Variationen in der Zusammensetzung des Drüsenknäuels treten auch bei anderen Arten auf (vergl. *Asymmetrellus brevis*, *A. isocrurus*).

### **Biotop**

Junger Nachwuchs aus feuchtem Sklerophyllwald.

### **Verbreitung**

Tasmanien, Mt. Misery, 42°58'16''S, 147°1'21''O (Abb. 50).

### **Derivatio nominis**

Der Name *multipapillosus* beinhaltet die lateinische Bezeichnung *multi-* für viel, sowie *papilla* hier für die Papillen des Integumentes und bezieht sich auf die Anzahl der Papillen auf Höhe des 10. Beinpaars, die in dieser Art mit deutlichem Abstand zu allen anderen hier beschriebenen Arten am größten ist.



***Ooperipatellus rhombosquamosus* sp. nov.**

**Untersuchtes Material**

Holotypus: Männchen (M1). Locus typicus: Australien, Tasmanien, Ben Nevis, EQ 543 137, 41°25'32''S, 147°39'1''O, 870 m. 06.03.1997. Coll.: C. Brockmann. QVM 11:25695.

Paratypen: 2 Männchen (M2, M5), 5 Weibchen, Daten entsprechend Holotypus.

1 Weibchen, Ben Nevis, EQ 554 143, 41°25'15''S, 147°39'47''O, 860 m. 06.03.1997. Coll.: C. Brockmann. QVM 11:25696.

1 Männchen, Old Chum Creek, EQ 871 522, 41°4'34''S, 148°2'14''O. 18.06.1989. Coll.: R. Mesibov. QVM 11:4969.

1 Männchen, Groom River, EQ 859 318, 41°15'36''S, 148°1'33''O, 190 m. 02.12.1992. Coll.: R. Mesibov. QVM 11:7506.

1 Männchen, Weldborough, EQ 744 353, 41°13'48''S, 147°53'16''O, 650 m. 06.09.1990. Coll.: R. Mesibov. QVM 11:5246.

**Diagnose**

Mittlere Höhe der skulpturierten Sinnesstiftbasis dorsaler Hauptpapillen innerhalb der *Ooperipatellus*-Arten am geringsten (6 µm, Abb. 24). Schuppen der anterioren akzessorischen Genitalpapillen basal halbkreisförmig, distal rhombische Schuppen rosettenförmig um die Drüsenöffnung angeordnet. Chorion abgelegter Eier v. a. skulpturiert mit 4-achsigem Sternmuster, daneben auch 3-achsiges Sternmuster und vereinzelt lange mehrfach geknickte und verzweigte Elemente.

**Beschreibung**

*Maße*

Länge (Männchen): 7,97-9,93-12,19 mm, s = 1,92 mm, n = 6 (Holotypus 11,69 mm).

Länge (Weibchen): 14,20-20,12-32,40 mm, s = 6,78 mm, n = 6.

HWE (Männchen): 880-973-1120 µm, s = 102,50 µm, n = 6 (Holotypus 1080 µm).

HWE (Weibchen): 1160-1247-1300 µm, s = 54,65 µm, n = 6.

*Körperfärbung und Musterung*

Dorsal. Deutlich gemustert, Grundfarbe braun-oliv mit orangefarbenen Papillen, orangefarben oder grau-orangefarben mit 1 Paar schwarzer, dorsolateraler, sichelförmiger Elemente auf Höhe der Beine, die sich mittig treffen (Abb. 7H, K-M). Interoncopodial schwarze längliche Flecken auf der Mittellinie. Mittellinie nicht

durchgehend. Innerhalb der Sichelemente (dunkel) orangefarben. Interoncopodial auffällige, z. T. deutlich hellere, Dreiecke mit einer weißen Papille, z. T. mit hellblauer Spitze auf grauem Hof, oder hellblauen Papille (Abb. 7H, K-M). Zusätzlich können zwei flankierende hellorangefarbene Papillen vorhanden sein. Dorsolateral schwarz mit einigen orangefarbenen Papillen oder wie Grundfärbung. Circumanale Papillen orangefarben. Dorsal über den Beinen je zwei anteriore meist weiße Papillen, z. T. mit hellblauer Spitze, daneben auch hellorangefarbene oder blaue Papillen in hellerem Bereich (Abb. 7I). Am lebenden Tier oft violette Füße auffallend, an konserviertem Material Füße meist dunkelblau.

Ventral. Grundfarbe hellgrau mit weißen, hellorangefarbenen und v. a. ventrolateral violetten oder bläulichen Papillen (Abb. 7J). Wenige Tiere ventral weißlich mit blaugrauen Papillen längsmedian und ventrolateral.

Beine. Proximal schwarz, distal dunkelviolett mit orangefarbenen und schwarzen Papillen. Wenige Tiere mit blauschwarzen Beinen mit wenigen orangefarbenen Papillen.

#### *Antennen*

Insgesamt 30 Antennenringe, davon meist 6, daneben auch 5 oder 7 orangefarbene Ringe (jeder vierte Ring). Restliche Ringe schwarz, bis zu 5 distale Ringe können blauschwarz sein. Eine Variation: die untere Hälfte je eines Antennenrings orangefarben, die obere Hälfte schwarz; drei distale Ringe orangefarben. Chemorezeptoren jeweils von geschlossenem Zapfenkranz umgeben. Ventral-proximale Sinnespolster mit einer (selten auch 2) Reihe von Sinnesstiften auf schmalen Ringen und 2 Sinnesstiftreihen auf breiteren Ringen.

AW: Männchen: 330-393-460  $\mu\text{m}$ ,  $s = 50,47 \mu\text{m}$ ,  $n = 6$ , Weibchen: 400-450-500  $\mu\text{m}$ ,  $s = 35,21 \mu\text{m}$ ,  $n = 6$ .

#### *Mandibeln*

Männchen: 0-4-4-0—0-5-5-0—0-6-6-0,  $n = 6$ , Weibchen: 0-5-5-0—0-6-6-0—0-6-6-0,  $n = 6$ .

#### *Dorsales Integument*

Plicae. Segmental 11 (3 Männchen), 12 (2 Männchen) oder 13 (1 Männchen) vollständige Plicae, zusätzlich keine oder 1-4 Anastomosen. Meist ein schmalerer und

ein breiterer Ring alternierend, z. T. auf Beinhöhe gleich breite Ringe. Anzahl der Papillen von Mittellinie bis Ansatz des 10. Beins: Männchen: 12-13-15,  $s = 1,21$ ,  $n = 6$ , Weibchen: 12-14-14,  $s = 0,84$ ,  $n = 6$ .

#### Hauptpapillen.

Form: dorsal kugelförmig, Höhe = Breite und kugelförmig, etwas breiter als hoch (Abb. 69A, B); lateral meist kugelförmig (Abb. 69A), vereinzelt halbkugelförmig oder zylindrisch; am Analconus halbkugelförmig bis subkonisch.

Größe dorsaler Hauptpapillen: etwa gleich groß.

Breite: 48-56-63  $\mu\text{m}$ ,  $s = 4,12 \mu\text{m}$ ,  $n = 10$  Papillen eines Männchens.

Höhe: 43-50-55  $\mu\text{m}$ ,  $s = 4,45 \mu\text{m}$ ,  $n = 7$  Papillen eines Männchens.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Längsrichtung: 4-5-6,  $s = 0,71$ ,  $n = 8$  Papillen eines Männchens.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Querrichtung: 7-7-8,  $s = 0,48$ ,  $n = 10$  Papillen eines Männchens.

Schuppenform dorsaler Hauptpapillen: Schuppen schmal oder breit stumpf zugespitzt (Abb. 69C), selten zwei- oder dreispitzig. Schuppen glattrandig, Rand basaler Schuppen z. T. mehrspitzig. Schuppen lang gerippt. Rippen können distad verschmelzen. Rippen nicht oder deutlich höher als breit. Jede Rippe mit seitlichen kleineren Querfalten.

Größe der Schuppen:

Länge: 10-14-19  $\mu\text{m}$ ,  $s = 2,36 \mu\text{m}$ ,  $n = 18$  Schuppen von 3 Papillen;

Breite: 7-9-11  $\mu\text{m}$ ,  $s = 1,26 \mu\text{m}$ ,  $n = 18$  Schuppen von 3 Papillen.

Sinnesstifte: kürzer als Hauptpapillenhöhe. Länge: 24-30-36  $\mu\text{m}$ ,  $s = 5,02 \mu\text{m}$ ,  $n = 6$ .

Höhe der berippten Basis der Sinnesstifte: 6-6-6  $\mu\text{m}$ ,  $s = 0 \mu\text{m}$ ,  $n = 2$ .

Breite der Sinnesstifte über dem basalen Rippenkranz: 3-4-4  $\mu\text{m}$ ,  $s = 0,58 \mu\text{m}$ ,  $n = 3$ .

#### *Beine*

Nephroporus. V-förmig (Abb. 69D). Nephridialpapille ohne Sinnesstifte. Glatter Bereich der Nephridialpapille distal mit ausgezogener Spitze. Fünf Schuppen in Querrichtung. In Längsrichtung 3 Schuppenreihen. Breite der Nephridialpapille: 54  $\mu\text{m}$ .

Füße. Mediane Distalpapille längs mit bis zu 5 Schuppen (Bild 69E). Länge des Sinnesstiftes der medianen Distalpapille: 25-34-42  $\mu\text{m}$ ,  $s = 12,02 \mu\text{m}$ ,  $n = 2$ . Jeweils ein distaler Sinnesstift pro Distalpapille. Ventrale Fußbasis proximal mit je 3

Sinnesstiften, distal mit je einem Sinnesstift (Abb. 69F). Dorsale Fußschuppen kurz gerippt, in Längsrichtung mit bis zu 6 Rippelementen.

#### *Männlicher Genitalwulst*

Genitalwulst symmetrisch (Abb. 69G); meist so lang wie breit, z. T. länger als breit. Quer ganz geteilt, längs etwa 1/3 geteilt. Nur schwach abgesetzter mittlerer Bereich aus fusionierten Papillen, bei Alkoholpräparaten jedoch oft farblich abgesetzt. Anteriorer und posteriorer Teil dieses Bereichs annähernd gleich breit. Ansonsten nur relativ flache Papillen, dadurch relativ glatte Oberfläche des Genitalwulstes.

Papillen und mittlerer Bereich des Genitalwulstes bräunlich, orangefarben (-grau) oder ockerfarben, sonst weißlich, z. T. auch insgesamt weißlich. Mittiger Bereich des Genitalwulstes aus fusionierten Papillen mit kurz gerippten Schuppen (Abb. 69H).

#### *Männlicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt nach anterior bis zum 5,5.-7.-7,5. Beinpaar reichend, ( $s = 0,85$ ,  $n = 4$ ). Testes länglich mit meist 1 Knickung oder ohne Knickung, am Perikardialseptum anhaftend, individuell unterschiedliche Ausbildung möglich. "Twin duct" 1230-1354-1454  $\mu\text{m}$  lang ( $s = 113,91 \mu\text{m}$ ,  $n = 3$ ).

#### *Männliche Drüsen und Drüsenpapillen*

Cruralpapillen vorhanden an Beinpaaren 6-13 zwischen Plicae 3 und 5. Mittige Lage am Bein und etwas nach posterior ausgerichtet (Abb. 70B). Maximale Länge der Sinnesstifte an den Cruralpapillen: 18  $\mu\text{m}$ .

Cpp 6-11. Größe: 148-168-203  $\mu\text{m}$ ,  $s = 18,78 \mu\text{m}$ ,  $n = 6$ . Form: queroval, posterior deutlich abflachend und verschmälert mit distalen Einfaltungen, Drüsenöffnungen nicht sichtbar (Abb. 70A). Schuppen in anteriorem Bereich der Cruralpapille meist kurz gerippt oder zapfenförmig skulpturiert, in posteriorem Bereich glatt oder warzig. Schuppenform anterior unregelmäßig: viereckig bis zugespitzt, meist länger als breit; posterior flach gefeldert wie interpapilläres Integument (Abb. 70A). Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 7-8-12,  $s = 1,94$ ,  $n = 6$ . Anzahl der Sinnesstifte: 2-5-7,  $s = 1,87$ ,  $n = 6$ . Cruraldrüsen 6-11: aus dem Beinlumen herausragend und abgeflacht unter der Dorsoventralmuskulatur sichtbar (Abb. 71A). Meist 1,5 bis 2, selten nur 1 Segmentlänge nach anterior reichend.

Cpp 12. Größer als anteriore Cruralpapillen. Größe: 207 µm, Form: queroval, posterior deutlich abflachend und verschmälert mit distalen Einfaltungen, Drüsenöffnungen nicht sichtbar (Abb. 70C). Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 9. Fünf Sinnesstifte. Cruraldrüse 12 aus dem Beinlumen herausragend und unter der Dorsoventralmuskulatur meist 2 Segmentlängen nach anterior reichend (Abb. 71A).

Cpp 13. Größe: 102 µm. Form: rund, kugelförmig, Drüsenöffnung sichtbar, 18 µm lang (Abb. 70D). Schuppen v. a. deutlich kleiner als an anterioren Cruralpapillen. Elf Schuppen in Längsrichtung. Schuppen distad kleiner und kurz gerippt, basal warzig. Drei Sinnesstifte. Cruraldrüsen 13 in der Körperhöhle in das Drüsenknäuel eingebunden, vom 11,5. Beinpaar frei nach posterior verlaufend, durch die Dorsoventralmuskulatur ziehend und auf Cpp mündend (Abb. 71A). Eine Ausnahme: nur kurzer Abschnitt der Cruraldrüse in Körperhöhle, keine Beteiligung am Drüsenknäuel.

Anteriore akzessorische Genitalpapillen. In Beinachsen, Größe: 78 µm. Form: halbkugelförmig, ohne Sinnesstift (Abb. 70E). Spitze der Papille ragt nicht in seitliche Furchen des Genitalwulstes. Drüsenöffnung 27 µm lang, von zwei glatten Lippen flankiert. Schuppen basal halbkreisförmig, distal kleinere, rhombische Schuppen rosettenförmig um die Drüsenöffnung angeordnet. Sechs, v. a. warzige, Schuppen in Längsrichtung. Anteriore akzessorische Drüsen frei bis zum 9,5. oder 12. Beinpaar nach anterior ziehend, dann um Analdrüsen gewunden (Abb. 71A).

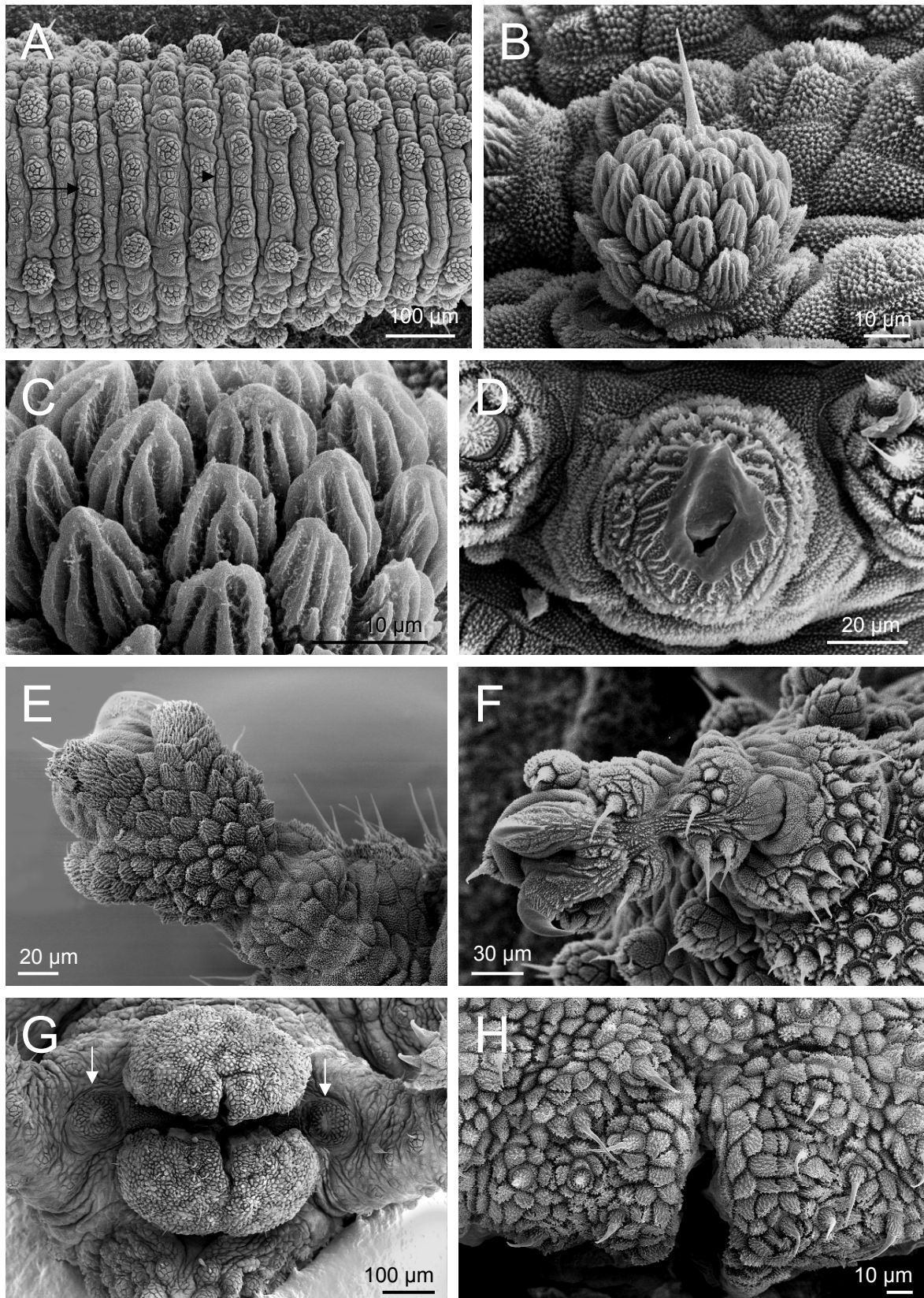
Mündung der Analdrüsen. Anterior mit durchgehender Querfalte, Drüsenöffnungen posterior genähert und wulstig umrandet (Abb. 71B).

Analdrüsen. Z. T. posterior vom Drüsenknäuel aufgetrieben, bis zur Mündung relativ langer, mehrfach gebogener Verlauf (Abb. 71A). Drüsenköpfe ragen schmal keulenförmig aus dem Knäuel heraus.

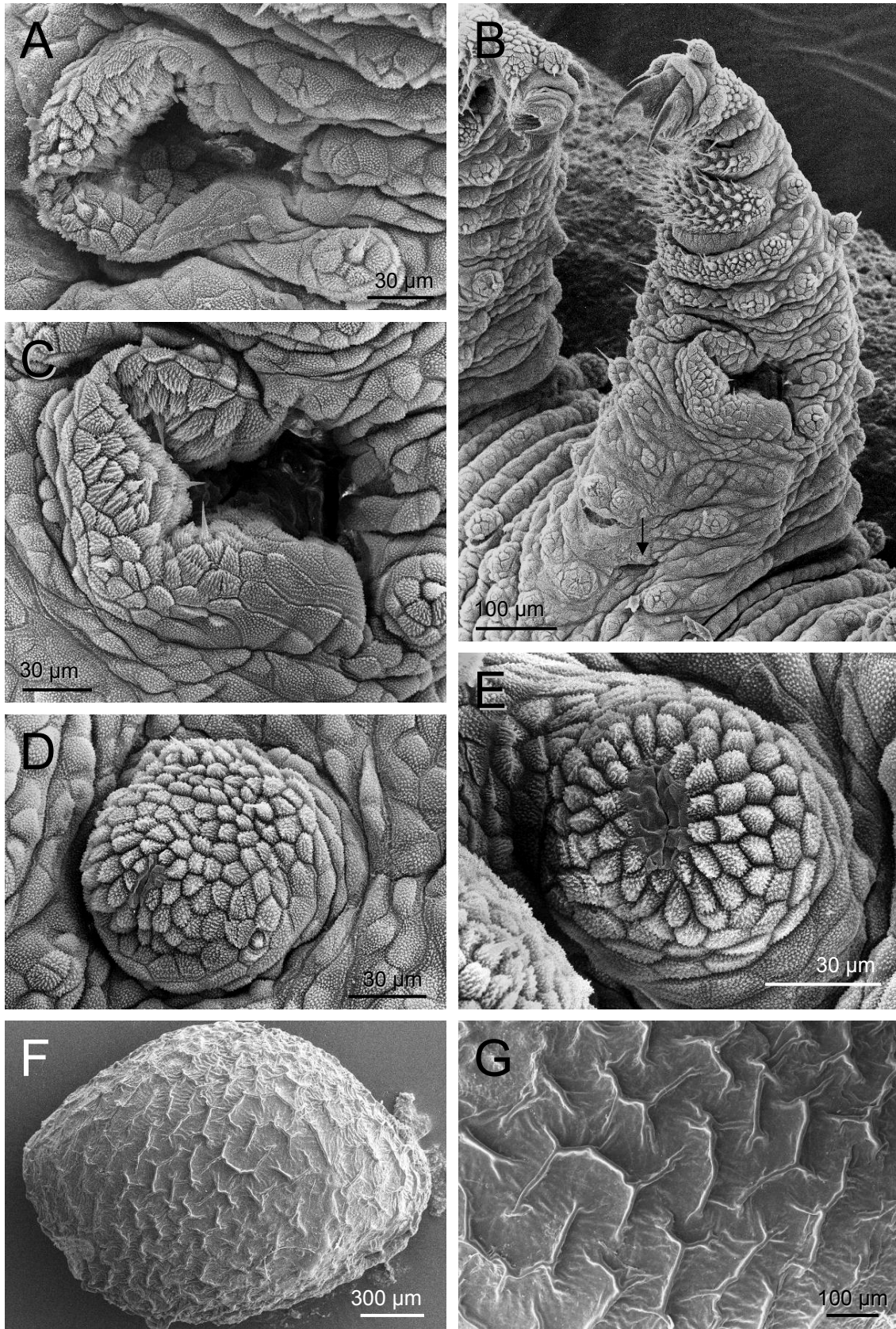
Drüsenknäuel aus Cruraldrüsen 13, anterioren und posterioren akzessorischen Drüsen der jeweils linken und rechten Seite (Abb. 71A).

### *Weiblicher Genitaltrakt*

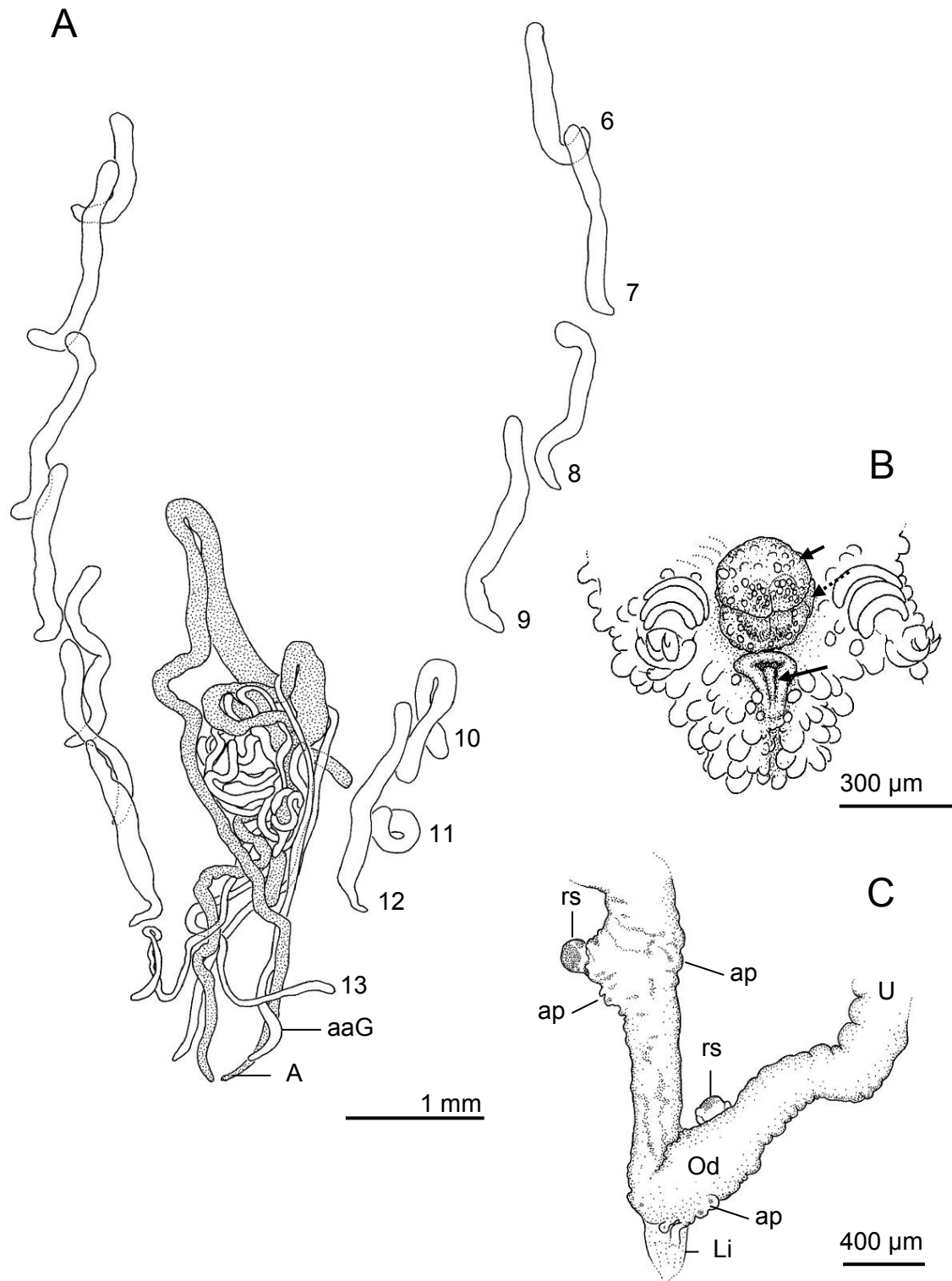
Genitaltrakt bis zum 1.-7.-11. Beinpaar nach anterior reichend (n = 6). Receptacula seminis sehr reduziert, ohne äußerlich sichtbare Verbindungsgänge zum Ovidukt oder diese nur angedeutet, nur ausnahmsweise deutliche Verbindungsgänge (Abb. 71C), Größe: 140-161-160 µm, s = 14,48 µm, n = 5. „Additional pouches“ meist vorhanden (Abb. 71C). Receptacula seminis und „additional pouches“ können auch zwischen



**Abb. 69 A-H:** *Ooperipatellus rhombosquamosus* sp. nov., Männchen M5, Paratypus (QVM 11:25696), REM, **A)** Integument, Übersicht, Pfeil markiert die Mittellinie, Pfeilspitze: Anastomose; **B)** dorsale Hauptpapille; **C)** Detail aus B); **D)** Nephroporus, Bein 5; **E)** Fuß, Bein 5, dorsal; **F)** Fuß, Bein 5, ventral; **G)** Genitalwulst, Pfeile markieren die anterioren akzessorischen Genitalpapillen; **H)** Detail aus G).



**Abb. 70 A-G:** *Ooperipatellus rhombosquamosus* sp. nov., Männchen M5, Paratypus (QVM 11:25695), REM, **A)** Cruralpapille, Bein 10; **B)** Bein 12 mit Cruralpapille und Nephroporus (Pfeil); **C)** Cruralpapille, Bein 12; **D)** Cruralpapille, Bein 13; **E)** anteriore akzessorische Genitalpapille; **F)** abgelegtes Ei, Chorion; **G)** Chorion, Detail.



**Abb. 71 A-C: *Ooperipatellus rhombosquamosus* sp. nov. – A)** Männchen, Paratypus (QVM 11:7506), Cruraldrüsen des 6.-12. Beinpaars unter der Dorsoventralmuskulatur sichtbar, Cruraldrüse 13, anteriore akzessorische Genitaldrüsen (aaG) und Analdrüsen (A) der linken und rechten Seite zu einem gemeinsamen Drüsenknäuel umeinander gewickelt; **B)** Genitalwulst (kurzer Pfeil), Mündungen der Analdrüsen (langer Pfeil), anteriore akzessorische Genitalpapillen klein, in Beinachsen (gestrichelter Pfeil), selbes Tier wie in A), Ventralansicht; **C)** Weibchen, Paratypus (QVM 11:25695) Genitaltrakt, Detail mit Receptacula seminis (rs) und „additional pouches“ (ap), Li, Ligament, Od, Ovidukt, U, Uterus.



eigefüllten Uteri verborgen sein. Uteri mit maximal 25 Eiern; 12 bzw. 13 Eier pro Uterusschenkel. Eier ohne Embryonalstadien. Ovipositor mit 30 Papillenreihen in Längsrichtung.

### *Eier*

Chorion abgelegter Eier v. a. skulpturiert mit 4-achsigem Sternmuster, daneben auch 3-achsiges Sternmuster und vereinzelt lange mehrfach geknickte und verzweigte Elemente (Abb. 70F, G). Frisch abgelegte Eier weiß. Größe: Länge: 1720-2036-2360 µm, s = 131 µm, n = 23; Breite: 1120-1359-1800 µm, s = 133,55 µm, n = 23.

### **Bemerkungen**

Die Verbreitung von *O. rhombosquamosus* und *O. mesibovi* (Abb. 50) ist nach derzeitigem Wissensstand als parapatrisch zu bezeichnen. Die Verbreitungsgebiete beider Arten überlappen sich nicht, sondern grenzen aneinander. Die Arten wurden nicht an einem gemeinsamen Fundort gefunden. Weitere Untersuchungen, insbesondere im Gebiet Ben Nevis (Abb. 50, Rasterfeld 5441), könnten auch ein sympatrisches Vorkommen beider Arten zeigen.

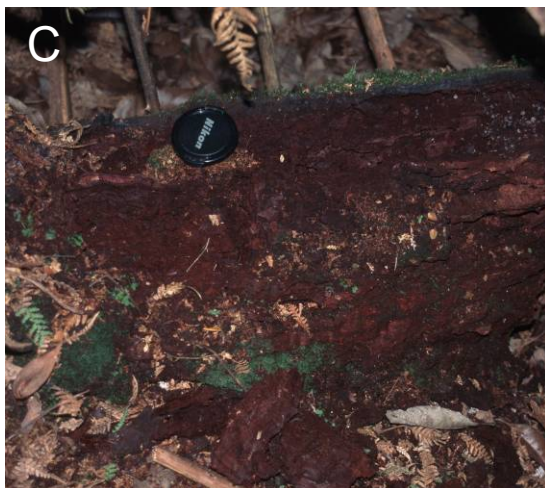
Beide Arten ähneln sich hinsichtlich der Musterung und Färbung. Sie sind jedoch, neben zahlreichen anderen Merkmalen, in einer Reihe wesentlicher Merkmale des Genitalwulstes und der Crural- bzw. Genitalpapillen deutlich voneinander unterschieden:

- Form und Oberfläche des Genitalwulstes, sowie Grad der Längsteilung,
- Form, Größe und Beschuppung der anterioren akzessorischen Genitalpapille,
- Form der Cruralpapille 13,
- Größe der Cruralpapille 12 in Bezug zu den anterioren Cruralpapillen.

Verhalten: Meist kein deutliches Einrollverhalten der Tiere bei Fund: gerade bis leicht gebogene Haltung, z. T. Einsetzen schneller Bewegungen. Einige Tiere zeigen eine C-förmige Einkrümmung bei Störung. Wenige Tiere sind O-förmig eingerollt, bzw. vollständig eingerollt. Obwohl oft mehrere Tiere an einer Fundstelle gefunden wurden, sind die Tiere nur z. T. genähert und selten in Kontakt.

### **Habitat**

Vorkommen der Tiere überwiegend in Randbereichen verrottender Baumstämme, in rotem feuchten Holz (Abb. 72F), oberflächennah bis 7 cm Tiefe. Auch Vorkommen



unter kleinen Holzstücken. In dünneren verrottenden Stämmen (ca. 20 cm Durchmesser) auch stammmitiges Vorkommen in 10 cm Tiefe. In weitgehend zersetzten Stämmen auch mehr zentrales Vorkommen möglich. Temperatur im Substrat: 8,8-9,9-11,7°C, s = 1,30 °C, n = 4. Außentemperatur, z. B. auf verrottendem Stamm: 12,3-16,1-23°C, s = 5,01 °C, n = 4.

### **Biotop**

Moorrand (*Sphagnum* spec.) im Übergang zum Sklerophyllwald (= Eukalyptuswald; Abb. 72E). Sklerophyllwald, z. T. mit jüngerem und älterem Nachwuchs nach Einschlag.

### **Verbreitung**

Tasmanien, von Ben Nevis, 41°25'32''S, 147°39'1''O im Westen und Süden bis Lanka, 41°4'34''S, 148°2'14''O im Osten und Norden des Verbreitungsgebietes (Abb. 50).

### **Derivatio nominis**

Der griechisch-lateinische Arname *rhombosquamosus* bezeichnet die typische rhombische Form der distalen Schuppen (*squama* = Schuppe) der anterioren akzessorischen Genitalpapillen.

---

**Abb. 72 A-F: Fundortansichten.** – **A)** Fundort von *Ooperipatellus cryptus*, Chester Creek, CQ 306 490, 41°5'31''S, 144°59'1''O, ca. 50 m, feuchter und dichter Sklerophyll-Wald mit *Eucalyptus obliqua* und einigen Regenwaldarten: *Nothofagus* sp., *Atherosperma moschatum*, *Dicksonia antarctica*; **B)** Habitat von *O. depressus* in feuchtem Sklerophyll-Wald, Walls of Jerusalem, DP 378 743, 41°46'48''S, 146°15'7''O, 850 m (Locus typicus): lockeres, feuchtes Substrat eines großen verrottenden Baumstammes (Pfeil); **C)** Habitat von *O. cryptus* in feuchtem Eukalyptuswald, Dial Range, Mt. Gnomon, DQ 189 408, 41°10'46''S, 146°2'1''O, 230 m: lockeres, feuchtes Substrat eines verrottenden Baumstammes, Vorkommen in 10-20 cm Tiefe im Substrat; **D)** Fundort von *O. magnus*, Projection Bluff, DP 768 829, 41°42'17''S, 146°43'18''O, 950 m, feuchter Eukalyptuswald (*E. delegatensis*) höherer Lagen, Unterholzarten: *Nothofagus* sp., *Leptospermum lanigerum*, *Telopea truncata*, Habitate in und unter verrottenden Baumstämmen, in Laubstreu; **E)** Fundort von *O. rhombosquamosus*, Ben Nevis, EQ 554 143, 41°25'15''S, 147°39'47''O, 860 m, Mooregebiet mit *Sphagnum* sp., *Richea* sp. im Übergang zum Sklerophyll-Wald unterschiedlicher Altersstufen nach Einschlag; **F)** Habitat von *O. rhombosquamosus* aus dem in E) dargestellten Biotop (Waldrand): zersetzter Baumstamm mit feuchtem Substrat unter trockenem Material an der Oberfläche. Vertreter von *O. rhombosquamosus* wurden in feuchtem Substrat in 7-10 cm Tiefe gefunden.

***Ooperipatellus tenebrosus* sp. nov.**

**Untersuchtes Material**

Holotypus: Männchen (M1). Locus typicus: Australien, Tasmanien, Cradle Mountain, base of Mt. Kate, DP 128 899, 41°38'14''S, 145°57'13''O, 910 m. 19.03.1997. Coll.: C. Brockmann. QVM 11:25693.

Paratypen: 1 Männchen (M2), Daten entsprechend Holotypus.

2 Weibchen, Waldheim, Cradle Mountain. 12.-14.11.1967. Coll.: G. Monteith, U.Q.I.C. Ioan 689, A3, A5.

**Diagnose**

Geringste mittlere Kopfbreite innerhalb der Gattungen *Ooperipatellus*, *Asymmetrellus* und *Magnopapillus* (HWE, 830 µm, Abb. 5). Dorsales Integument mit dunkler Grundfarbe mit gleichmäßig angeordneten orangefarbenen Papillen. Schwarze durchgehende Mittellinie ohne interoncopodiale schwarze Flecken. Antennen einfarbig schwarz, distal dunkelblau. Mittlere Breite der dorsalen Hauptpapillen innerhalb der Gattungen *Ooperipatellus*, *Asymmetrellus* und *Magnopapillus* am geringsten (41 µm, Abb. 16). Mittlere Anzahl der Querschuppen der dorsalen Hauptpapillen innerhalb der Gattungen *Ooperipatellus*, *Asymmetrellus* und *Magnopapillus* am geringsten (5 Schuppen, Abb. 20). Schuppen dorsaler Hauptpapillen meist kurz gerippt. Mittlere Breite der Sinnesstifte über dem basalen Rippenkranz dorsaler Hauptpapillen innerhalb der *Ooperipatellus*-Arten am geringsten (3,5 µm, Abb. 25). Länge des Sinnesstiftes der medianen Distalpapille der Füße innerhalb der Gattungen *Ooperipatellus*, *Asymmetrellus* und *Magnopapillus* am größten (60 µm, Abb. 30). Sinnesstifte an Cruralpapillen mit einer maximalen Länge von 6 µm stets sehr kurz. Länge der Drüsenöffnung der anterioren akzessorischen Genitalpapille innerhalb der Gattungen *Ooperipatellus*, *Asymmetrellus* und *Magnopapillus* am geringsten (19 µm, Abb. 39). Mündung der Analdrüsen anterior ohne durchgehende Querfalte, posterior genähert. Chorion abgelegter Eier skulpturiert mit v. a. 6-eckigem Wabenmuster, größere Eier (mittlere Eilänge 2400 µm).

**Beschreibung**

*Maße*

Länge (Männchen): 7,22-9,71-12,19 mm, s = 3,51 mm, n = 2 (Holotypus 12,19 mm).

Länge (Weibchen): 15,36-17,29-19,21 mm, s = 2,72 mm, n = 2.

HWE (Männchen): 740-830-920 µm, s = 127,28 µm, n = 2 (Holotypus 920 µm).

HWE (Weibchen): 1180-1230-1280  $\mu\text{m}$ ,  $s = 70,71 \mu\text{m}$ ,  $n = 2$ .

#### *Körperfärbung und Musterung*

Dorsal. Ungemustert, Grundfarbe dunkelgrau, schwarzer durchgehender longitudinaler Mittelstreifen. Orangefarbene Papillen mit schwarzer Spitze regelmäßig in 4 Längsreihen und segmental in 4 Querreihen angeordnet (Abb. 7N). Dorsolaterale orangefarbene Papillen unregelmäßig. Keine orangefarbenen Papillen auf Kopf und Analconus. Dorsal über den Beinen je eine anteriore weiße Papille mit grauer Spitze.

Ventral. Ventrolateral grau-bläuliche Papillen in Querreihen, median weißlich, wenige hellorangefarbene Papillen (Abb. 7O).

Beine. Dunkelgrau (-bläulich) mit bis zu 3 hellorangefarbenen Papillen mit schwarzer Spitze.

#### *Antennen*

Insgesamt 30 schwarze Antennenringe. Davon 4 distale Ringe dunkelblau, keine orangefarbenen Ringe. Chemorezeptoren jeweils von einem geschlossenen Kranz spitz konischer Zapfen umgeben (Abb. 73A). Ventral-proximale Sinnespolster mit einer Reihe von Sinnesstiften auf schmalen Ringen und 2 Sinnesstiftreihen auf breiteren Ringen.

AW: Männchen: 270-285-300  $\mu\text{m}$ ,  $s = 21,21 \mu\text{m}$ ,  $n = 2$ , Weibchen: 500-510-520  $\mu\text{m}$ ,  $s = 14,14 \mu\text{m}$ ,  $n = 2$ .

Durchmesser der Antennenkuppel: 71  $\mu\text{m}$ .

#### *Mandibeln*

Männchen: 0-5-5-0—0-5-5-0—0-5-5-0,  $n = 2$ .

#### *Dorsales Integument*

Plicae. Segmental 12 vollständige Plicae, zusätzlich 4 Anastomosen. Plicae zum Teil schmaler und breiter alternierend. Papillen von Mittellinie bis Ansatz des 10. Beins: Männchen: 10-12-13,  $s = 2,12$ ,  $n = 2$ , Weibchen: 18-19-19,  $s = 0,71$ ,  $n = 2$ .

#### Hauptpapillen.

Form: dorsal kugelförmig, Höhe = Breite (Abb. 73B, C) und kugelförmig etwas höher als breit, lateral zylindrisch; am Analconus konisch.

Größe dorsaler Hauptpapillen: etwa gleich groß.

Breite: 30-41-46  $\mu\text{m}$ ,  $s = 5,14 \mu\text{m}$ ,  $n = 10$  Papillen eines Männchens,

Höhe: 40-44-48,  $s = 4,04 \mu\text{m}$ ,  $n = 3$  Papillen eines Männchens.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Längsrichtung 3-4-5,  $s = 0,89$ ,

$n = 6$  Papillen eines Männchens,

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Querrichtung 3-5-5,  $s = 0,76$ ,

$n = 7$  Papillen eines Männchens.

Schuppenform dorsaler Hauptpapillen: jeweils distad etwas schmaler und abgerundet.

Schuppen meist mehrspitzig, Schuppenrand mehrspitzig oder warzig (Abb. 73B, C).

Schuppen kurz gerippt. Rippen vereinzelt distad verschmolzen. Rippen nicht höher als breit. Jede Rippe jeweils mit seitlichen kleinen Querfalten.

Größe der Schuppen:

Länge: 12-16-19  $\mu\text{m}$ ,  $s = 2,29 \mu\text{m}$ ,  $n = 14$  Schuppen von 3 Papillen;

Breite: 8-12-19  $\mu\text{m}$ ,  $s = 3,01 \mu\text{m}$ ,  $n = 14$  Schuppen von 3 Papillen.

Sinnesstifte: kürzer als Hauptpapillenhöhe, Länge: 18-32-44  $\mu\text{m}$ ,  $s = 10,72 \mu\text{m}$ ,  $n = 4$ .

Höhe der berippten Basis der Sinnesstifte: 6-7-7  $\mu\text{m}$ ,  $s = 0,71 \mu\text{m}$ ,  $n = 2$ .

Breite der Sinnesstifte über dem basalen Rippenkranz: 3-4-4  $\mu\text{m}$ ,  $s = 0,58 \mu\text{m}$ ,  $n = 4$ .

### *Beine*

Nephroporus. Form schmal U-förmig (Abb. 73D). Nephridialpapille ohne Sinnesstifte.

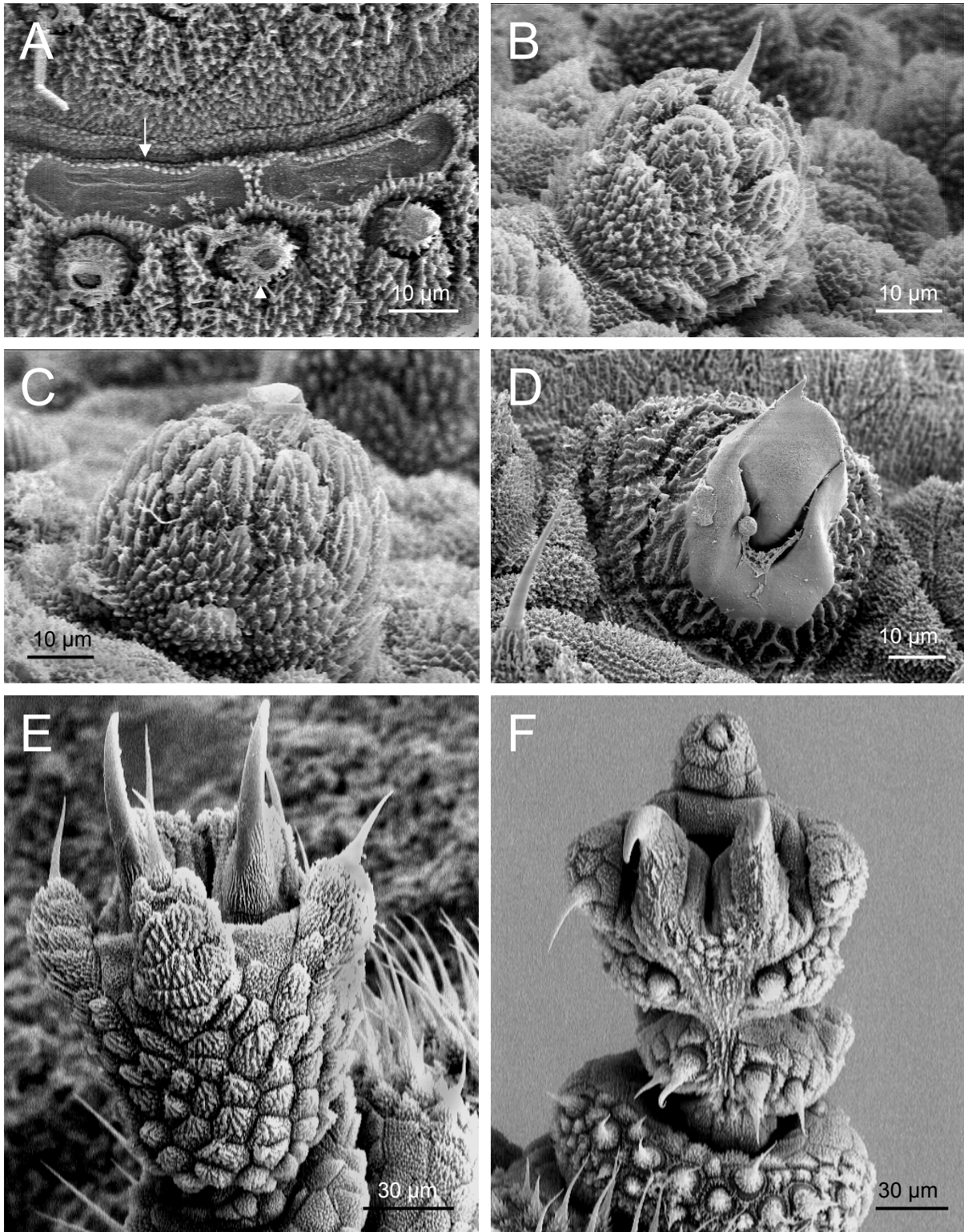
Glatter Bereich der Nephridialpapille mit ausgezogener Spitze (Abb. 73D). Fünf Schuppen in Querrichtung. Breite der Nephridialpapille: 53-55-57  $\mu\text{m}$ ,  $n = 2$ .

Füße. Mediane Distalpapille in Längsrichtung mit bis zu 6 Schuppen (Abb. 73E).

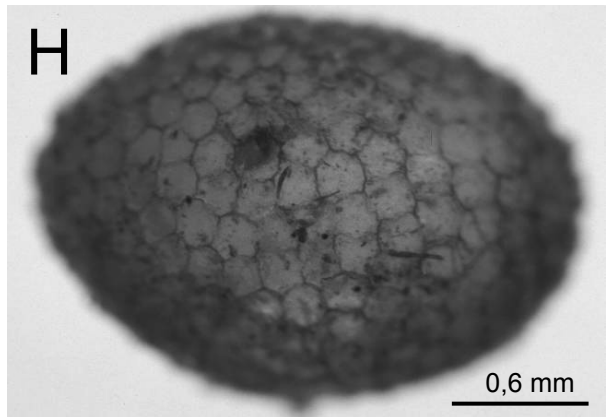
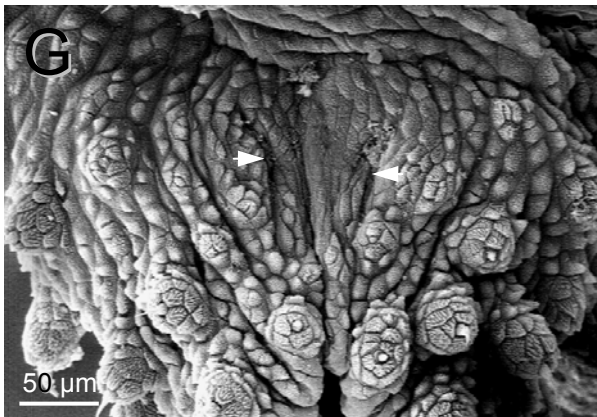
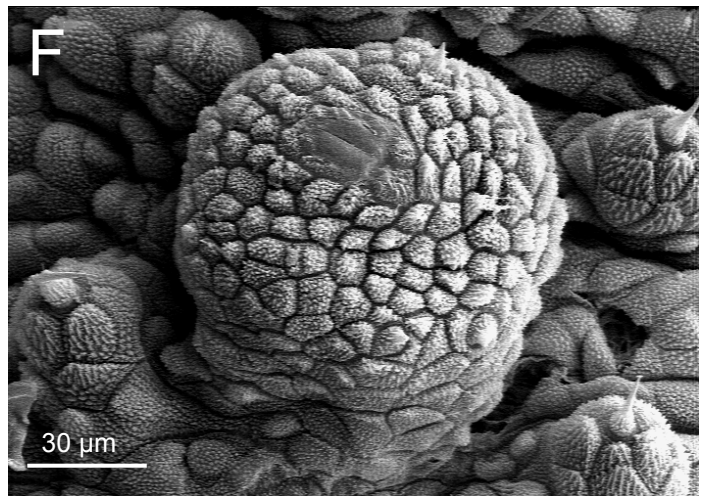
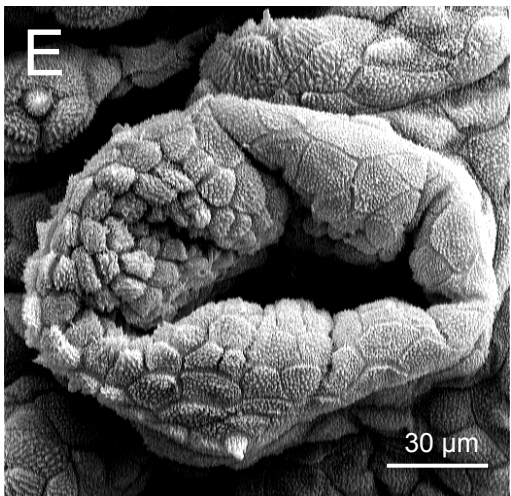
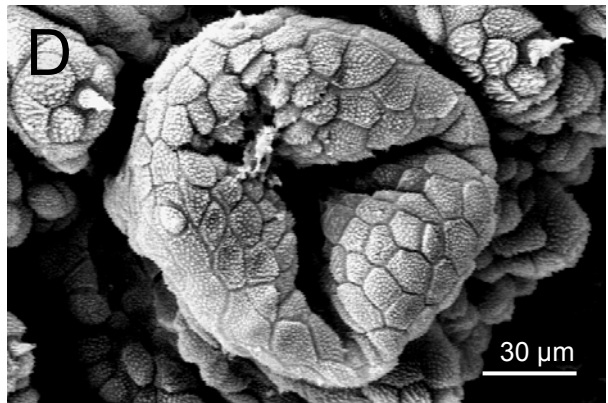
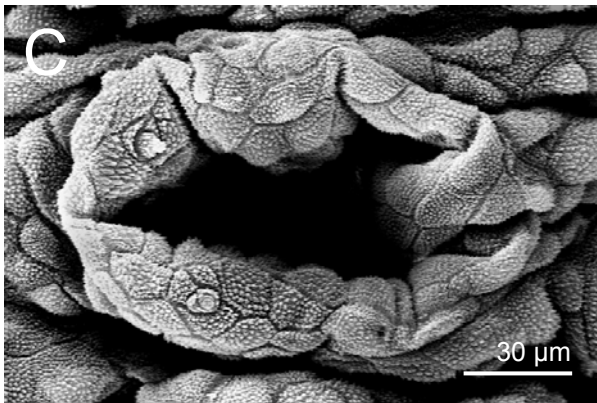
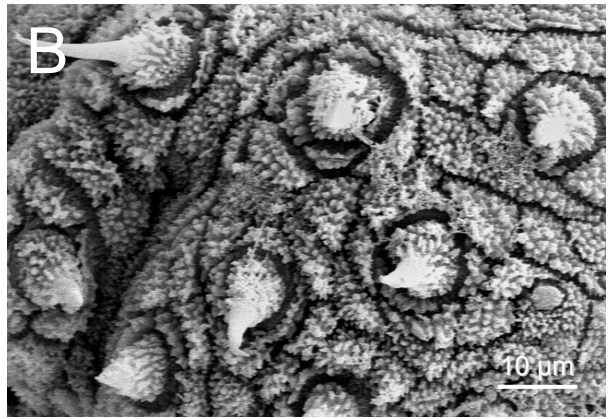
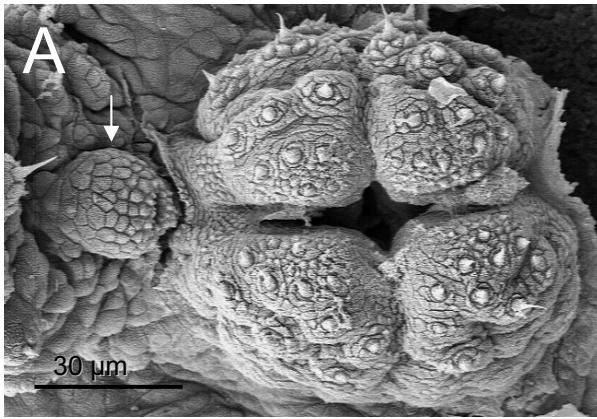
Länge des Sinnesstiftes der medianen Distalpapille: 60  $\mu\text{m}$ . Jeweils ein distaler Sinnesstift pro Distalpapille. Ventrale Fußbasis proximal mit je 2-3 Sinnesstiften, distal mit je 1-2 Sinnesstiften (Abb. 73F). Dorsale Fußschuppen in Längsrichtung mit bis zu 4 Rippenelementen.

### *Männlicher Genitalwulst*

Genitalwulst symmetrisch bis minimal asymmetrisch (Abb. 74A). Quer ganz geteilt, längs nur minimal geteilt, jedoch mit Längsfalte im mittleren Teil des Genitalwulstes, der aus fusionierten Papillen besteht. Anteriorer und posteriorer Bereich fusionierter Papillen etwa gleich breit. Spitzen der Hauptpapillen hellgrau, sonst weiß. Mittiger Bereich des Genitalwulstes aus fusionierten Papillen flach gefeldert (Abb. 74B).



**Abb. 73 A-F:** *Ooperipatellus tenebrosus* sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:25693), REM, **A)** Antenne, Chemorezeptoren (Pfeil), Sinnesstifte der Mechanorezeptoren abgebrochen (Pfeilspitze); **B), C)** dorsale Hauptpapillen; **D)** Nephroporus, Bein 4; **E)** Fuß, Bein 5, dorsal; **F)** Fuß, Bein 5, ventral.





### *Männlicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt nach anterior bis zwischen das 8. und 9. Beinpaar reichend. Testes länglich, U-förmig geknickt, am Perikardialseptum anhaftend. "Twin duct" 812 µm lang.

### *Männliche Drüsen und Drüsenpapillen*

Cruralpapillen vorhanden an Beinpaaren 6-13 zwischen Plicae 3 und 5 in etwa mittiger Lage am Bein. Schuppen der Cruralpapillen flach, vereinzelt erhaben, skulpturiert wie interpapilläres Integument, zum Teil kurz gerippt (Abb. 74C-E). Laterale Sinnesstifte an Cruralpapillen sehr kurz, maximal 6 µm lang.

Cpp 6-11. Größe 111-130-141 µm, s = 10,80 µm, n = 6. Form: queroval (Abb. 74C), selten rundlich (Abb. 74D), mit unregelmäßiger Zahl distaler Einfaltungen, Drüsenöffnung nicht sichtbar. Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 4-6-8, s = 1,41, n = 6. Anzahl lateraler Sinnesstifte: 0-1-3, n = 6. Cruraldrüsen 6-11: aus dem Beinlumen ragend, unter der Dorsoventralmuskulatur abgeflacht blasenförmig sichtbar (Abb. 75A, Ausnahme: Cruraldrüse 6, rechts im Beinlumen). Cruraldrüsen an anterioren Beinen kürzer (Abb. 75A). Cruraldrüsen stets kürzer als ein Segment.

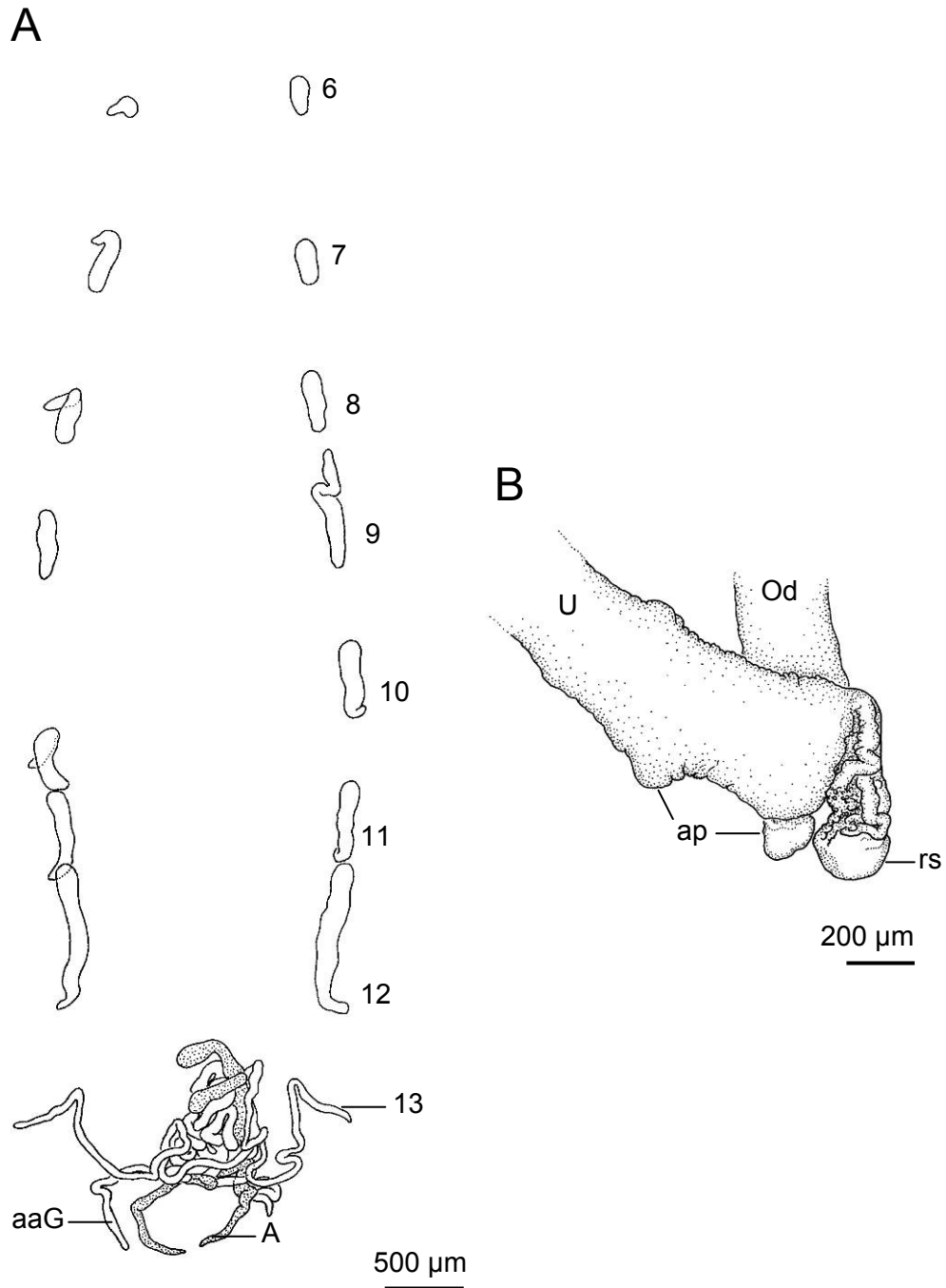
Cpp 12. Etwas größer als anteriore Cruralpapillen. Größe: 153 µm. Form: queroval, distale Einfaltungen, Drüsenöffnung nicht sichtbar (Abb. 74E). Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 8. Zwei Sinnesstifte. Cruraldrüse 12 unter der Dorsoventralmuskulatur bis zum 11. Beinpaar nach anterior ziehend (Abb. 75A).

Cpp 13. Größe: 105 µm. Form: rund, kugelförmig, Drüsenöffnung sichtbar (Abb. 74F), 17 µm lang. Schuppen kleiner als bei anterioren Papillen. Zehn Schuppen in Längsrichtung. Zwei Sinnesstifte. Cruraldrüsen 13 zum großen Teil frei in der Körperhöhle, distal in das Drüsenknäuel eingebunden, nach kurzem posterioren Verlauf, durch die Dorsoventralmuskulatur ziehend und auf Cpp mündend (Abb. 75A).

Anteriore akzessorische Genitalpapillen. In Beinachseln, Größe: 76 µm. Form: abgeflacht kugelförmig, Spitze der Papille ragt nicht in seitliche Furchen des Genitalwulstes (Abb. 74A). Drüsenöffnung 19 µm lang, zum Genitalwulst zeigend nur von sehr schmalen glatten Bereich umgeben (Abb. 74A). Schuppen flach gefeldert,

---

**Abb. 74 A-H: *Ooperipatellus tenebrosus* sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:25693), REM, **A**) Genitalwulst und anteriore akzessorische Genitalpapille (Pfeil); **B**) Detail aus A); **C**) Cruralpapille, Bein 7; **D**) Cruralpapille, Bein 10; **E**) Cruralpapille, Bein 12; **F**) Cruralpapille, Bein 13; **G**) Analdrüsenöffnungen (Pfeile); **H**) leere Eihülle.**



**Abb. 75 A, B: *Ooperipatellus tenebrosus* sp. nov.** – **A)** Männchen, Holotypus (QVM 11:25693) Cruraldrüsen des 6.-12. Beinpaares unter der Dorsoventralmuskulatur sichtbar (Ziffern 6-12), Verlauf der Cruraldrüsen des 13. Beinpaares (13), der anterioren akzessorischen Genitaldrüsen (aaG) und Analdrüsen (A): alle Drüsenanteile sind zu einem gemeinsamen Knäuel umeinander gewickelt; **B)** Weibchen, Paratypus (U.Q.I.C. A5), Genitaltrakt, Detail, Ovidukt (Od) mit Receptaculum seminis (rs) und „additional pouches“ (ap), U, Uterus, die Verbindungsgänge vom Ovidukt zum Receptaculum seminis sind lang und gewunden.

nur distale Schuppen etwas erhaben und kleiner. Anteriore akzessorische Drüsen mit Cruraldrüsen 13 um Analdrüsen gewunden.

Mündung der Analdrüsen. Anterior ohne durchgehende Querfalte, posterior etwas genähert (Abb. 74G). Schwach ausgebildeter Rand um die Drüsenöffnungen (anterior ohne Papillen, posterior wenige Nebenpapillen). Zehn Schuppen zwischen den Drüsenöffnungen.

Analdrüsen. Unterhalb des Drüsenknäuels nicht aufgetrieben, zur Mündung etwas verjüngt. Drüsenköpfe ragen anterior aus dem Knäuel heraus.

Drüsenknäuel aus Cruraldrüsen 13, anterioren und posterioren akzessorischen Drüsen der jeweils linken und rechten Seite (Abb. 75A).

#### *Weiblicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt bis zum 7. oder 9. Beinpaar nach anterior reichend. Receptacula seminis bei adulten Weibchen vorhanden (juvenile Weibchen liegen nicht vor), mit langen, gewundenen Verbindungsgängen zum Ovidukt (Abb. 75B). Größe: 200-235-280  $\mu\text{m}$ ,  $s = 34,16 \mu\text{m}$ ,  $n = 4$ . „Additional pouches“ vorhanden. Neben kleineren „additional pouches“ können an einem Individuum auch größere vorkommen (Abb. 75B), maximale Größe: 180  $\mu\text{m}$ . Weißliche Ovidukte von gelblichen Uteri deutlich abgesetzt. Ovipositor mit 30 Papillenreihen in Längsrichtung.

#### *Eier*

Bislang nur Lebendhaltung von Männchen, daher keine Eiablagen in Kultur. Ein am Locus typicus gefundenes Ei dieser Art (Beleg durch Schlupf) ist weiß mit skulpturiertem Chorion aus meist 6-eckigem, vereinzelt 5-eckigem Wabenmuster (Abb. 74H). Größe: 2400  $\mu\text{m}$  x 1720  $\mu\text{m}$ .

#### **Bemerkungen**

Sympatrie mit einer anderen oviparen Art, da in Nähe des ersten Eis ein zweites Ei mit 3-achsigem Sternmuster gefunden wurde. Dieses Ei konnte in Kultur nicht erfolgreich bis zum Schlupf gehalten werden. Beide Eier in verrottendem Material eines Baumstumpfs. Tiere bei Fund in Ruhestellung und unvollständig eingerollt.

### Habitat

In feuchtem, krümeligen Substrat eines verrottenden Baumstumpfs (Abb. 76F): ein Tier unter 3 cm dicker Mooschicht in 70 cm Höhe, das zweite Tier unter Mooschicht 2 cm tief im Substrat, ca. 1 m über dem Boden.

### Biotop

Gemäßigter Regenwald mit *Nothofagus cunninghamii* (Myrtle, Südbuche), *Athrotaxis selaginoides* (King Billy Pine) als dominante Arten (Abb. 76E).

### Verbreitung

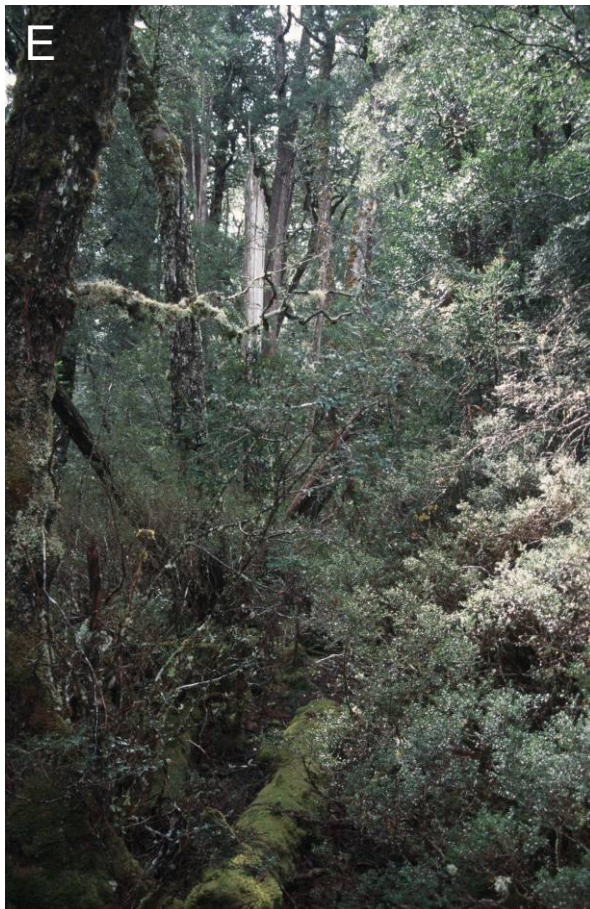
Tasmanien, Cradle Mountain, an der Basis des Mount Kate, 41°38'14''S, 145°57'13''O (Abb. 50).

### Derivatio nominis

Der lateinische Name *tenebrosus* (= dunkel) beschreibt die typische dunkle Färbung des dorsalen Integumentes, das bei den Vertretern dieser Art stets ungemustert ist.

---

**Abb. 76 A-F: Fundortansichten.** – **A)** Fundort von *Magnopapillus decoratus*, Fingerpost, am Murchison Highway (Deep Gully Creek), ca. 8 km östlich von Waratah, CQ 825 138, 41°25'5''S, 145°35'40''O, 610 m, ursprünglich primärer feuchter Eukalyptuswald (Hintergrund) mit *Eucalyptus delegatensis*, *Tasmannia lanceolata*, *Leptospermum lanigerum*, sowie Regenwald-Arten wie *Atherosperma moschatum*, *Dicksonia antarctica*, großflächige Rodungen in diesem Gebiet in den Jahren 1996/1997 (Vordergrund), Vertreter der Strich-Morphe sind ausschließlich von diesem Fundort bekannt; **B)** Habitat von *M. decoratus*, Mt. Gnomon, Dial Range, DQ 185 409, 41°10'42''S, 146°1'44''O, 290 m, feuchter Eukalyptuswald: lockeres, feuchtes Substrat eines großen verrottenden Baumstammes (Kasten); **C)** Detail aus B) (Kasten), *M. decoratus*-Weibchen (Pfeil) im Größenvergleich zum Deckel eines Fotoobjektivs von 5 cm Durchmesser; **D)** *M. decoratus*-Männchen nach Störung am Fundort mit angedeutetem Einrollverhalten; **E)** Fundort von *Ooperipatellus tenebrosus*, Cradle Mountain, Basis des Mt. Kate, DP 128 899, 41°38'14''S, 145°57'13''O, 910 m (Locus typicus), Regenwald mit *Nothofagus cunninghamii* und *Athrotaxis selaginoides* als dominante Arten; **F)** Habitat von *O. tenebrosus* aus dem in E) dargestellten Biotop: ca. 2,5 m hoher Baumstumpf, Tiere wurden in feuchtem, zersetztem Holzsubstrat unter Moos in 70 cm bzw. 2,5 m Höhe gefunden.



***Ooperipatellus tenuisquamosus* sp. nov.**

**Untersuchtes Material**

Holotypus: Männchen (M2). Locus typicus: Australien, NW-Tasmanien, Flowerdale River, CQ 817 650, 40°57'25''S, 145°35'41''O, 80 m. 29.11.1996. Coll.: R. Mesibov. QVM 11:25698.

Paratypen: 1 Männchen (M1), 1 Weibchen. Daten entsprechend Holotypus.

**Diagnose**

Schuppen der dorsalen Hauptpapillen stets schmal und stumpf zugespitzt und deren mittlere Breite innerhalb der Gattungen *Ooperipatellus*, *Asymmetrellus* und *Magnopapillus* am geringsten (8,89 µm, Abb. 22). Anteriore und posteriore Distalpapille der Füße mit 2 Sinnesstiften, mediane Distalpapille mit 1 Sinnesstift. Cruralpapillen des 13. Beinpaars rund, Drüsenöffnung auf mittig eingesenkter Kugel. Linke und rechte Seite des Drüsenknäuels aus Cruraldrüsen 13, anterioren und posterioren akzessorischen Genitaldrüsen nur locker aneinander liegend. Anzahl der Papillenreihen am Ovipositor innerhalb der *Ooperipatellus*-Arten am größten (37 Papillenreihen, Abb. 43).

**Beschreibung**

*Maße*

Länge (Männchen): 11,02-11,27-11,52 mm, s = 0,35 mm, n = 2 (Holotypus 11,02 mm).

Länge (Weibchen): 17,37 mm, n = 1.

HWE (Männchen): 1000-1010-1020 µm, s = 14,14 µm, n = 2 (Holotypus 1000 µm).

HWE (Weibchen): 1240 µm, n = 1.

*Körperfärbung und Musterung*

Dorsal. Grundfarbe braun-orangefarben, braun oder graubraun mit orangefarbenen Papillen, segmental 1 Paar schwarzer sichelförmiger Elemente auf Höhe der Beine, die sich mittig treffen (Abb. 8A). Auf der Mittellinie interoncopodial schwarze Flecken. Mittellinie nicht durchgehend, nur unregelmäßige schwarze Papillen. Interoncopodial zwischen den sichelförmigen Elementen 1-3 weiße Papillen (Abb. 8A). Bei einem Weibchen hier bis zu 5 Papillen mit hellbrauner Spitze. Dorsolateral schwarz oder wie Grundfarbe mit hellorangefarbenen (auch weißlichen), grauen und schwarzen Papillen

mit jeweils schwarzer Spitze. Circumanale Papillen dunkelorange. Dorsal über den Beinen dunkelblau mit zwei anterioren weißen Papillen mit blau-grauer oder hellbrauner Spitze.

Ventral. Hellgelblich (Weibchen hellbläulich) mit weißen und orangefarbenen Papillen. Ventrolateral unregelmäßige bläuliche Flecken (Abb. 8B).

Beine. Schwarz oder dunkelblau mit orangefarbenen Papillen und orangefarbenem Pigment, distal und Füße dunkelblau.

### *Antennen*

Insgesamt 30 Antennenringe, 6 distale Ringe dunkelblau, dann schwarz und jeder 2., breitere Ring an proximaler Hälfte orangefarben. Proximad meist auch schmalere Ringe proximal orangefarben. Chemorezeptoren jeweils von geschlossenem Zapfenkranz umgeben. Ventral-proximale Sinnespolster mit einer Reihe von Sinnesstiften auf schmalen Ringen und 2 Sinnesstiftreihen auf breiteren Ringen.

AW: Männchen: 360-370-380  $\mu\text{m}$ ,  $s = 14,14 \mu\text{m}$ ,  $n = 2$ , Weibchen: 440  $\mu\text{m}$ ,  $n = 1$ .

### *Mandibeln*

Männchen: 0-5-5-0,  $n = 2$ , Weibchen: 0-6-6-0,  $n = 1$ .

### *Dorsales Integument*

Plicae. Segmental 10, 11, oder 12 vollständige Plicae, zusätzlich 4 oder 5 Anastomosen. Plicae unregelmäßig, z. T. breitere und schmalere Plicae alternierend. Anzahl der Papillen von Mittellinie bis Ansatz des 10. Beins: Männchen: 12-13-14,  $s = 1,41$ ,  $n = 2$ ; Weibchen: 15,  $n = 1$ .

### Hauptpapillen.

Form: dorsal halbkugelförmig (Abb. 77B) und kugelförmig, Höhe = Breite (Abb. 77A), lateral subzylindrisch (Abb. 77C) bis zylindrisch, am Analconus zylindrisch.

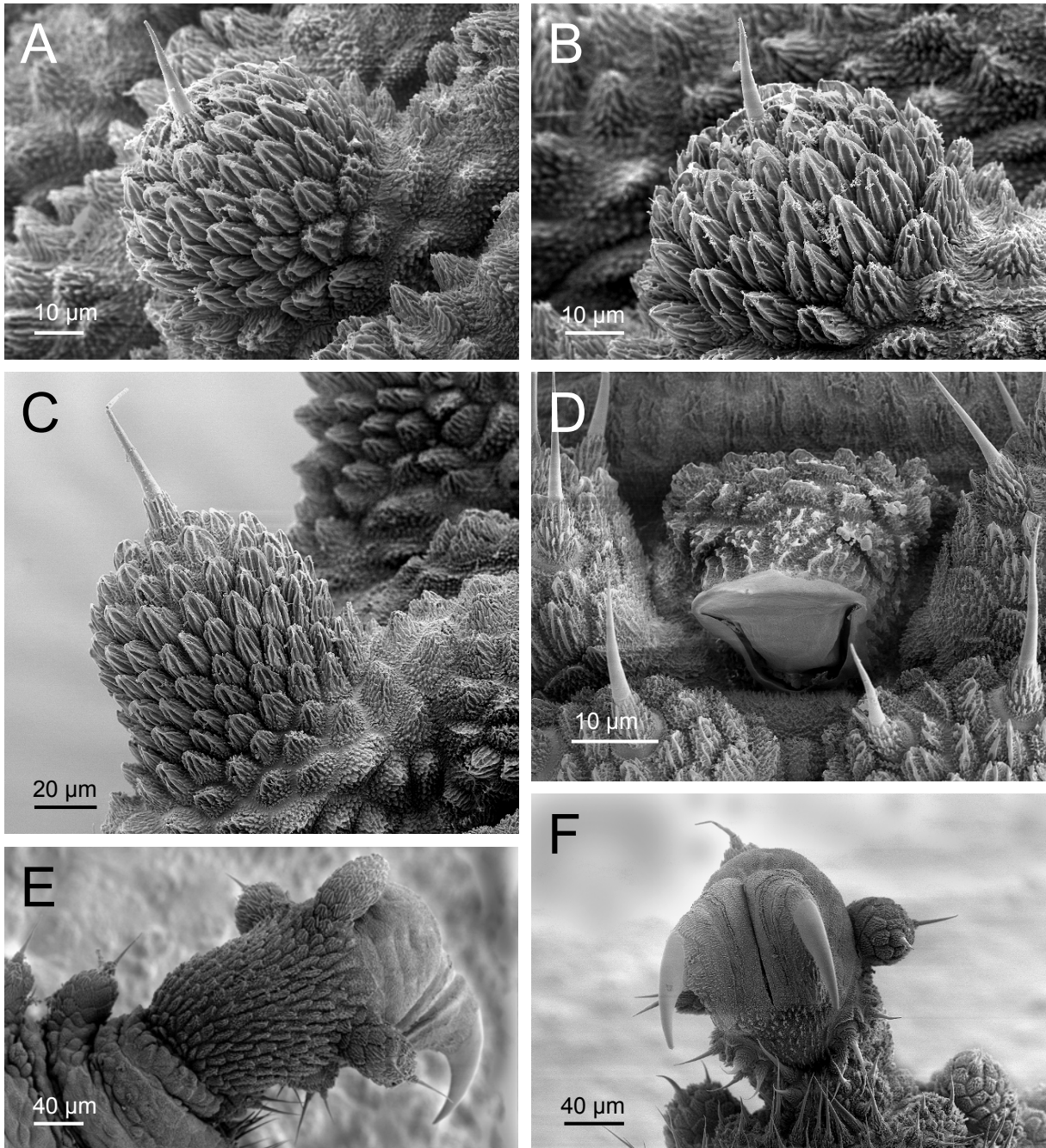
Größe dorsaler Hauptpapillen: etwa gleich groß.

Breite: 51-58-64  $\mu\text{m}$ ,  $s = 3,71 \mu\text{m}$ ,  $n = 10$  Papillen eines Männchens.

Höhe: 45-59-71  $\mu\text{m}$ ,  $s = 8,54 \mu\text{m}$ ,  $n = 10$  Papillen eines Männchens.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Längsrichtung: 4-7-9,  $s = 1,51$ ,  $n = 10$  Papillen eines Männchens.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Querrichtung: 7-8-9,  $s = 0,68$ ,  $n = 10$  Papillen eines Männchens.



**Abb. 77 A-F:** *Ooperipatellus tenuisquamosus* sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:25698), REM, **A), B)** dorsale Hauptpapillen; **C)** laterale Hauptpapille; **D)** Nephroporus, Bein 4; **E)** Fuß, Bein 14, dorsal; **F)** Fuß, Bein 8, ventral.



Schuppenform dorsaler Hauptpapillen: schmal, distad deutlich verjüngt und stumpf zugespitzt (Abb. 77A, B). Meist einspitzig aber auch bis vierspitzig. Schuppenrand glatt oder mehrspitzig. Schuppen lang gerippt. Rippen distad verschmolzen. Rippen höher als breit (gekielt) oder nicht höher als breit. Jede Rippe mit zahlreichen, längs ausgerichteten Seitenfalten (Abb. 77A, B).

Größe der Schuppen:

Länge: 12-13-16  $\mu\text{m}$ , s = 1,02  $\mu\text{m}$ , n = 18 Schuppen von 3 Papillen;

Breite: 8-9-11  $\mu\text{m}$ , s = 0,9  $\mu\text{m}$ , n = 18 Schuppen von 3 Papillen.

Sinnesstifte: kürzer als Hauptpapillenhöhe. Länge: 23-39-55  $\mu\text{m}$ , s = 10,21  $\mu\text{m}$ , n = 6.

Höhe der berippten Basis der Sinnesstifte: 6-9-13  $\mu\text{m}$ , s = 2,37  $\mu\text{m}$ , n = 6.

Breite der Sinnesstifte über dem basalen Rippenkranz: 4-4-5  $\mu\text{m}$ , s = 0,52  $\mu\text{m}$ , n = 6.

### *Beine*

Nephroporus. Form breit U-förmig (Abb. 77D). Nephridialpapille ohne Sinnesstifte. Glatter Bereich der Nephridialpapille distal mit ausgezogener Spitze. Sieben Schuppen in Querrichtung. In Längsrichtung 4 Schuppenreihen. Breite der Nephridialpapille: 62  $\mu\text{m}$ .

Füße. Mediane Distalpapille in Längsrichtung mit bis zu 8 Schuppen (Abb. 77E). Länge des Sinnesstiftes der medianen Distalpapille: 45  $\mu\text{m}$ . Anteriore und posteriore Distalpapille mit 2, mediane Distalpapille mit 1 Sinnesstift (Abb. 77F). Ventrale Fußbasis proximal mit je bis zu 4 Sinnesstiften, distal bis zu 4 Sinnesstifte (Abb. 77F). Dorsale Fußschuppen lang gerippt.

### *Männlicher Genitalwulst*

Genitalwulst symmetrisch (Abb. 78A). Quer ganz geteilt, längs jeweils etwa zur Hälfte geteilt. Einige basale Papillen hellorangefarben, sonst weiß. Mittiger Bereich des Genitalwulstes aus fusionierten Papillen mit warzig bis kurz gerippten Schuppen (Abb. 78B).

### *Männlicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt bis zum 7. Beinpaar nach anterior reichend. Testes länglich mit ein oder zwei Knickungen, am Perikardialseptum anhaftend (Abb. 79A). "Twin duct" 2592  $\mu\text{m}$  lang. Dieser geht in das Vas deferens über, das nach anteriorem Verlauf nach posterior umbiegt und nach einer weiteren, kurzen anterioren Knickung in den

muskulösen Ductus ejaculatorius mündet (Abb. 79A).

### *Männliche Drüsen und Drüsenpapillen*

Cruralpapillen vorhanden an Beinpaaren 6-13 zwischen Plicae 3 und 5, vereinzelt auch zwischen 3 und 6. Mittig bis proximale Lage der Cruralpapillen am Bein. Schuppen der Cruralpapillen proximal z. T. breiter als lang, sonst länger als breit, auch isometrisch. Schuppen warzig oder kurz gerippt, um die Sinnesstifte herum auch lang gerippt (Abb. 78C, D). Maximale Länge der Sinnesstifte: 21  $\mu\text{m}$ .

Cpp 6-11. Größe: 167-~~186~~-206  $\mu\text{m}$ , s = 14,25  $\mu\text{m}$ , n = 6. Form: queroval mit 4-5 distalen Einfaltungen, Drüsenöffnungen nicht sichtbar (Abb. 78C). Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 5-~~7~~-9, s = 1,21, n = 6. Anzahl lateraler Sinnesstifte: 5-~~6~~-8. Cruraldrüsen 6-11: aus dem Beinlumen herausragend und abgeflacht unter der Dorsoventralmuskulatur sichtbar. Eine halbe bis eine Segmentlänge nach anterior reichend, selten auch posterior ziehend.

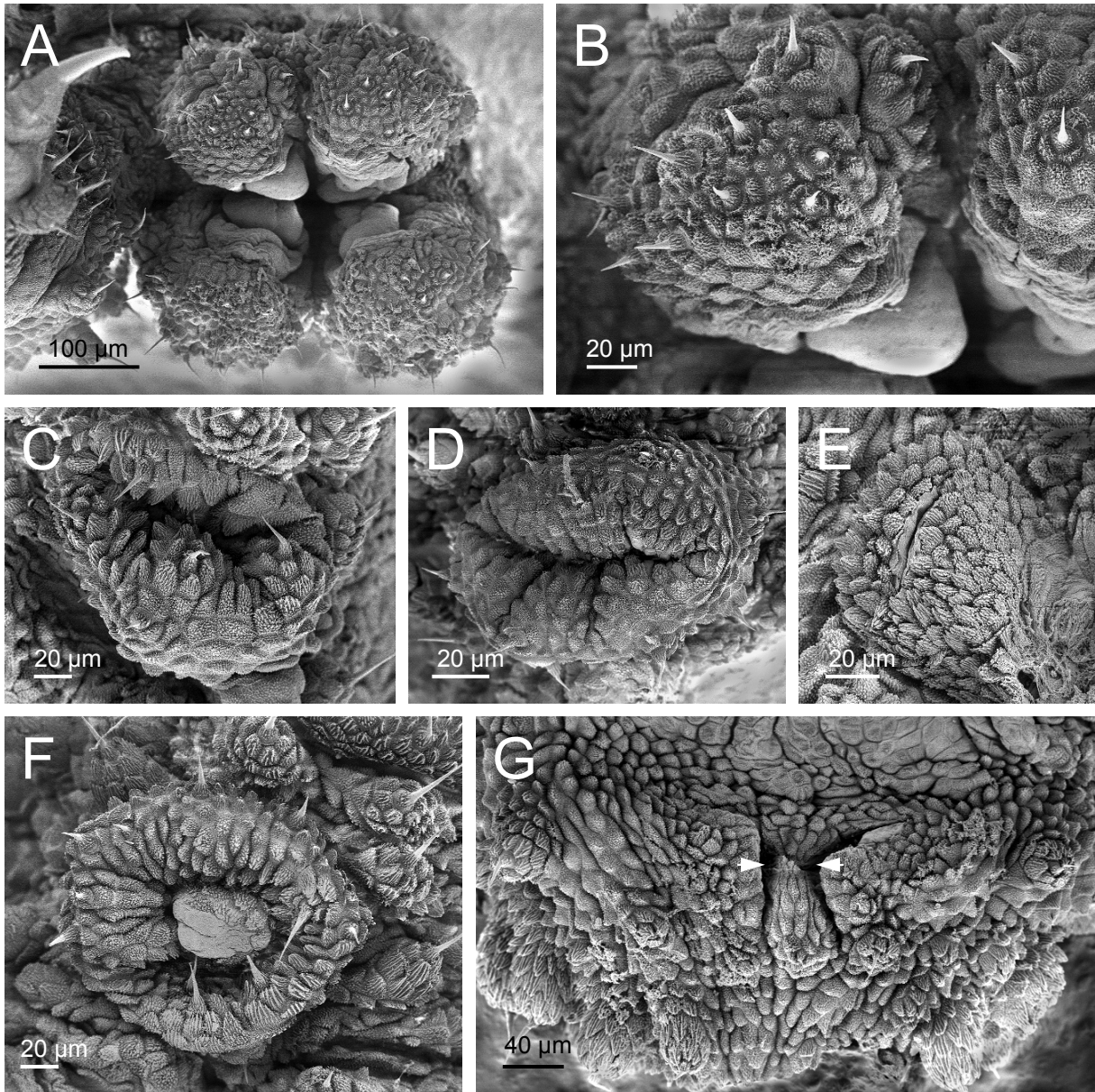
Cpp 12. Größer als anteriore Cruralpapillen. Größe: 236  $\mu\text{m}$ . Form: queroval, 6 distale Einfaltungen (Abb. 78D). Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 10. Neun Sinnesstifte. Cruraldrüse 12 unter der Dorsoventralmuskulatur nach anterior bis knapp 10. Beinpaar ziehend.

Cpp 13. Größe: 158  $\mu\text{m}$ . Form: rund, Drüsenöffnung 22  $\mu\text{m}$  lang, auf mittig eingesenkter Kugel (Abb. 78F). Schuppen überwiegend kleiner als an anterioren Cruralpapillen. Sieben Schuppen in Längsrichtung. Elf Sinnesstifte. Cruraldrüsen 13 in der Körperhöhle in das Drüsenknäuel eingebunden, vom 11. Beinpaar frei nach posterior verlaufend, durch die Dorsoventralmuskulatur ziehend und auf Cpp mündend.

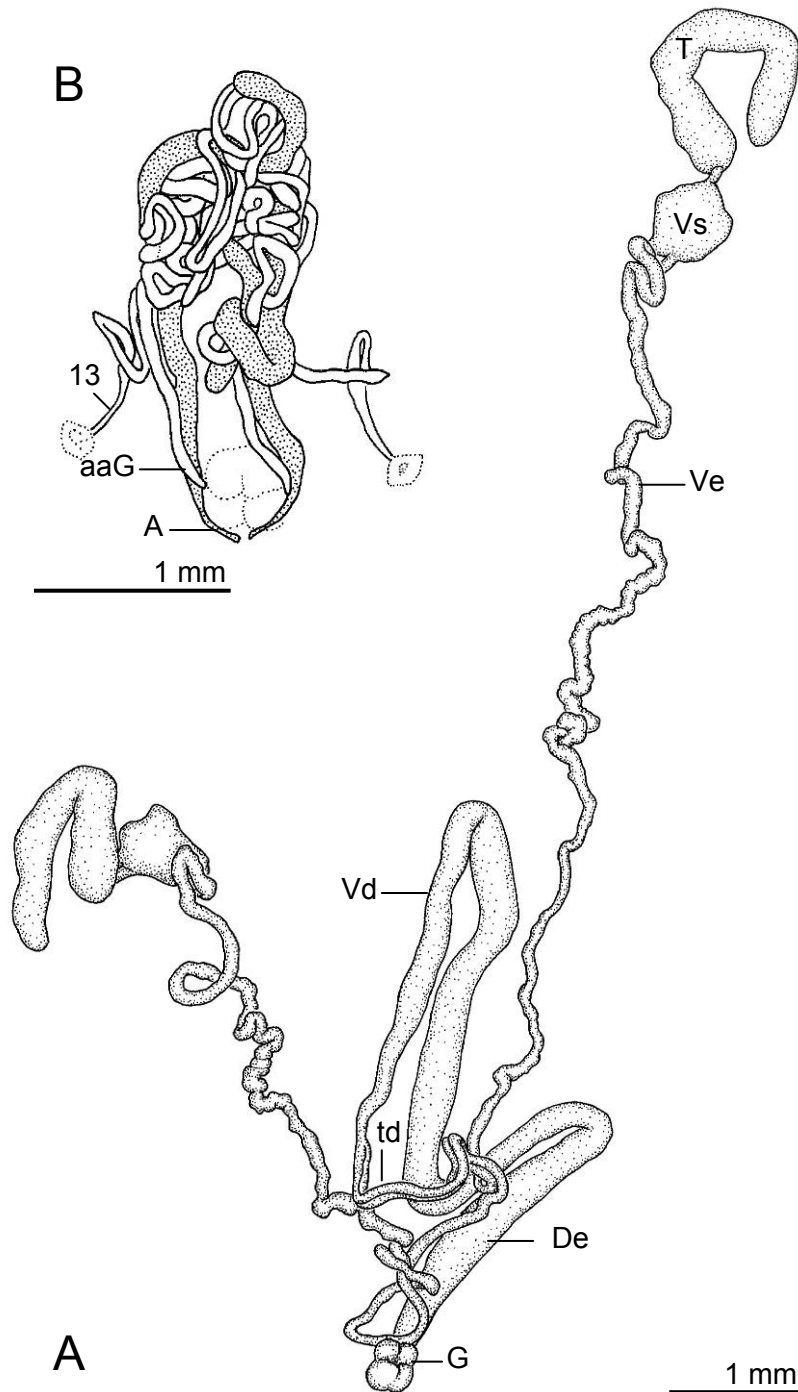
Anteriore akzessorische Genitalpapillen. In Beinachsen, in natürlichem Situs kaum sichtbar. Größe: 96  $\mu\text{m}$ . Form: abgeflacht queroval, Spitze der Papille ragt nicht in seitliche Furchen des Genitalwulstes (Abb. 78E). Drüsenöffnung gerade, 36  $\mu\text{m}$  lang, von 2 glatten Lippen flankiert (Abb. 78E). Schuppen meist konisch, basal auch breiter als lang. Keine Sinnesstifte. Anteriore akzessorische Drüsen direkt zum Drüsenknäuel ziehend und um Analdrüsen gewunden (Abb. 79B).

Mündung der Analdrüsen. Anterior ohne durchgehende Querfalte, Drüsenöffnungen mittig genähert (Abb. 78G). Sieben Schuppen zwischen den Drüsenöffnungen.

Analdrüsen. Posterior des Drüsenknäuels nicht aufgetrieben, zur Mündung verjüngt. Keulenförmige Drüsenköpfe ragen ventral aus dem Knäuel heraus.



**Abb. 78 A-G: *Ooperipatellus tenuisquamosus* sp. nov.**, Männchen, Holotypus (QVM 11:25698), REM, **A)** Genitalwulst; **B)** Detail aus A); **C)** Cruralpapille, Bein 9; **D)** Cruralpapille, Bein 12; **E)** anteriore akzessorische Genitalpapille; **F)** Cruralpapille, Bein 13; **G)** Analdrüsenöffnungen (Pfeile).



**Abb. 79 A, B: *Ooperipatellus tenuisquamosus* sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:25698).** – **A**) Genitaltrakt mit Testes (T), Vesiculae seminalis (Vs), Vasa efferentia (Ve), „twin duct“ (td), Vas deferens (Vd) und Ductus ejaculatorius (De), G, Genitalwulst; **B**) Verlauf der Cruraldrüsen des 13. Beinpaares (13), der anterioren akzessorischen Genitaldrüsen (aaG) und Analdrüsen (A): alle Drüsenanteile sind zu einem gemeinsamen Knäuel umeinander gewickelt, wobei die Drüsenanteile der linken und rechten Seite nur locker aneinander liegen.

Drüsenknäuel aus Cruraldrüsen 13, anterioren und posterioren akzessorischen Drüsen, die linke und rechte Seite liegen nur locker aneinander (Abb. 79B).

#### *Weiblicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt bis zum 7. Beinpaar nach anterior reichend. Receptacula seminis vorhanden. Relativ lange, deutlich gewundene Verbindungsgänge zum Ovidukt. Größe: 260-280 µm. Bis zu 7 „additional pouches“ je Ovidukt vorhanden. Uteri mit 2 Eiern; jeweils 1 Ei pro Uterusschenkel. Eier ohne Embryonalstadien. Ovipositor mit 37 Papillenreihen in Längsrichtung.

#### **Biotop**

Feuchter Sklerophyllwald.

#### **Locus typicus**

NW-Tasmanien, Flowerdale River, 40°57'25'' S, 145°35'41'' O (Abb. 50).

#### **Derivatio nominis**

Der lateinische Arname *tenuisquamosus* beschreibt die schmale (*tenuis*) Form der Schuppen (*squama*) der dorsalen Hauptpapillen.

Genus ***Magnopapillus***, gen. nov.

*Ooperipatus* Baehr, 1977: 14-16.

*Ooperipatellus* Ruhberg, 1985: 126, 127.

*Ooperipatellus* Ruhberg & Mesibov, 1996: 143.

*Ooperipatellus* Brockmann et al., 1997: 319-329.

*Ooperipatellus* Brockmann et al., 2001: 77-88.

Generotypus: *Ooperipatus decoratus* Baehr, 1977 (Monotypie)

#### **Diagnose**

Einundfünfzig Antennenringe bei adulten Tieren, Juvenile können auch weniger Antennenringe aufweisen (Minimum: 29). Keine Modifikation der Kopfpapillen.

Anordnung auffallend großer Hauptpapillen in 6 erhabenen Längsreihen. Männlicher Genitalwulst symmetrisch, anteriore Hälfte des Genitalwulstes so groß wie posteriore Hälfte. Männlicher Genitalwulst quer und längs ganz geteilt. Proximaler Teil des Vas deferens und Ductus ejaculatorius dickwandig, glänzend. Cruraldrüsen am 6. bis 11. Beinpaar meist kurz blasenförmig, im Beinlumen verbleibend. Cruraldrüsen des 13. Beinpaares und anteriore akzessorische Drüsen lang, in der Körperhöhle liegend und um die Analdrüsen gewunden. Spitze der anterioren akzessorischen Genitalpapillen nicht in seitliche Furchen des Genitalwulstes ragend. Abgesetzte Spermatophoren gedrungen, basal bauchig, mit 2 kurzen lateralen Armen (Abb. 82C). Vierzehn Beinpaare.

## **Beschreibung**

### *Körperfärbung*

Körper pigmentiert. Lateral meist schwarzes breites Längsband mit scharfer Trennlinie nach dorsal und diffusem Übergang nach ventral. Ventralfärbung stets heller als dorsal. Bereich der Ventralorgane und Präventralorgane weiß abgesetzt.

### *Antennen*

Einundfünfzig Antennenringe bei adulten Tieren, Juvenile weisen weniger Antennenringe auf (Minimum: 29). Proximaler 51. Ring stets schmal, setzt Antenne vom Kopf ab. Dorsal jeder Ring mit einer Reihe an Sinnesstiften. Proximale Ringe ventral zu Sinnespolstern verdickt. Diese meist vom 30. bis 48. distalen Ring vorhanden. Hier typische konische Rezeptoren mit sehr kurzem Sinnesstift und ausgeprägter, skulpturierter Sinnesstiftbasis. Chemorezeptoren von der Antennenspitze meist bis zum 18. Ring. Meist 8 distale Antennenringe gleich breit, danach schmalere und breitere Ringe alternierend. Antennenbreite: 300-425-560  $\mu\text{m}$ ,  $s = 63,27 \mu\text{m}$ ,  $n = 18$  Männchen der Art *M. decoratus*.

### *Augen*

Vorhanden. EDI: 0,08-0,1-0,16,  $s = 0,02$ ,  $n = 18$ .

### *Kopf*

In beiden Geschlechtern keine Modifikation der Kopfpapillen.

### *Mandibeln*

Äußere Mandibel ohne akzessorischen Zahn. Inneres Mandibelblatt intraspezifisch mit variabler Anzahl akzessorischer Zähne von 5 bis 7.

### *Zunge*

Anzahl der Zungenzähnen variabel: Vier oder fünf Zähnen in Längsreihe, sowie ein, zwei oder kein Paar Quersähnen (Abb. 80B).

### *Dorsales Integument*

Plicae. Auf Beinhöhe gleich breite Plicae, interoncopodial jeweils ein breiterer und ein schmalerer Ring alternierend. Lateral zwischen dem 3. und 4. Beinpaar 7 Plicae.

Laterale "rosettenförmige" Organe vorhanden (vergl. Ruhberg & Mesibov 1996).

Integument zwischen den Papillen mit warziger Oberfläche aus konischen, zugespitzten Elementen.

Hauptpapillen. Hauptpapillen größer als Nebenpapillen. Drei oder vier Nebenpapillen zwischen zwei Hauptpapillen. Anordnung auffallend großer Hauptpapillen in 6 erhabenen Längsreihen (Abb. 80D). Je Körperhälfte eine dorsale, dorsolaterale und laterale Papillenreihe. Dorsale Hauptpapillenreihe pro Segment mit 3 größeren Hauptpapillen und 5 kleineren Hauptpapillen. Laterale Hauptpapillenreihe segmental mit 3 Hauptpapillen. Hauptpapillen groß, durchschnittlich 112 µm lang, 104 µm breit. Hauptpapillen mit deutlichen Größenunterschieden von bis zu 60 µm Differenz. Papillenschuppen in beiden Geschlechtern längs gerippt. Papillen im Bereich der Analöffnung nicht reduziert.

### *Beine*

14 Beinpaare in beiden Geschlechtern. Letztes Beinpaar in beiden Geschlechtern normal entwickelt, mit einem Krallenpaar und 3 Sohlenwülsten und wie die anterioren Beinpaare orientiert.

Nephridialpapille am 4. und 5. Beinpaar den 3. Sohlenwulst jeweils mittig durchteilend.

Füße. Füße des ersten Beinpaares nicht vergrößert, ähnliche Größe wie posterior folgende Füße. Basalpapillen fehlen, distale Fußpapillen: 1 anteriore, 1 mediane, 1 posteriore.

### *Männlicher Genitalwulst*

Genitalwulst etwas vorstehend, etwa halbkugelförmig; mit Haupt- und Nebenpapillen. Hauptpapillen im mittleren Bereich des Genitalwulstes fusioniert. Gonoporus kreuzförmig, bis an den Rand. Genitalwulst quer und längs ganz geteilt. Form des Genitalwulstes symmetrisch, anteriore und posteriore Hälfte gleich groß.

### *Männlicher Genitaltrakt*

Dorsale Lage des Genitaltraktes. Testes am Perikardialseptum anhaftend und/oder dem Genitaltrakt anliegend, länglich, Form variabel: gestreckt ohne Knickungen oder mit einer oder zwei Knickungen. Wandung der Testes dünn, fragil. Verbindung zu folgenden Vesiculae seminalis über dünnen, sehr kurzen Kanal. Vesiculae seminalis rundlich oder oval blasenförmig mit dünner, leicht reißender Wandung. Vasa efferentia lang, dünnwandig und flexibel; vielfach umeinander und um den Genitaltrakt gewunden, bei Präparation leicht reißend. Ein Vas efferens stets nach posterior ziehend, den Darm und die Nervenstränge von ventral umgreifend dann anteriorer Verlauf bis zur parallelen Ausrichtung beider Vasa efferentia zum "twin duct". Dieser geht in das lange Vas deferens über, das nach anteriorem Verlauf nach posterior umbiegt und in den muskulösen Ductus ejaculatorius mündet. Wandung des Vas deferens flexibel, aber stabiler als diejenige der Vasa efferentia. Ductus ejaculatorius dickwandig, muskulös, weniger flexibel als Vas deferens.

### *Männliche Drüsen und Drüsenpapillen*

Cruraldrüsen und Cruralpapillen vorhanden. Mündung der Cruraldrüsen auf Cruralpapillen ventral an den Beinen. Beinpaare 1-5 stets ohne Cruraldrüsen.

Cruraldrüsen des 6. bis 12. Beinpaares kurz blasenförmig, im Beinlumen liegend, ohne Präparation nicht sichtbar.

Drüsenöffnung der Cruralpapillen des 13. Beinpaares von 2 schmalen, glatten Lippen flankiert. Cruraldrüsen des 13. Beinpaares lang, dünn, durch die Dorsoventralmuskulatur in den Medianraum erstreckend und dort um anteriore und posteriore akzessorische Genitaldrüsen gewunden.

Papillen der anterioren akzessorischen Drüsen ventral an der Basis des 14. Beinpaares vorhanden; Spitze der Papillen nicht in seitliche Furchen des Genitalwulstes ragend, distale schlitzförmige Drüsenöffnung von zwei schmalen glatten Lippen flankiert. Anteriore akzessorische Drüsen vorhanden, lang, um



Analdrüsen gewunden, frei in der Körperhöhle liegend. Durchmesser der Drüsen größer als bei Cruraldrüsen des 13. Beinpaares.

Paarige Analdrüsen vorhanden, Mündung in paarigen, genäherten Längsfalten direkt nach außen (ohne Papille) ventral auf dem Analsegment, etwa mittig zwischen Genitalwulst und Anus. Wulstiger Rand um die Drüsenöffnungen vorhanden (Abb. 81H). Analdrüsen stets frei in der Körperhöhle. Analdrüsenköpfe breit keulenförmig, Analdrüsen im weiteren Verlauf breit, im Bereich des Drüsenknäuels verjüngt. Analdrüsen dünnhäutig, durchscheinend.

Köpfe der Cruraldrüsen und anterioren akzessorischen Genitaldrüsen knopfförmig.

#### *Weiblicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt dorsal liegend, exogenes Ovar am Perikardialseptum haftend, kurze Ovidukte, lange Uteri, unpaare Vagina, papillöser Ovipositor. Gonoporus longitudinaler Schlitz distal auf dem Ovipositor. Ovar im anterioren und posterioren Bereich unpaar, mittig paarig. Ovipar, Uterusdrüsen fehlend, Receptacula seminis und meist auch „additional pouches“ vorhanden. „Additional pouches“ dünnhäutig, blasig, zum Haemocoel geschlossen, bei Präparation leicht aufreißend.

#### *Weibliche Drüsen*

Cruraldrüsen und Cruralpapillen fehlen.

#### **Verhalten**

Kein vollständiges Einrollverhalten bei Störung beobachtet.

#### **Bemerkungen**

Die einzige bisher bekannte Art der Gattung *Magnopapillus*, *M. decoratus* wurde bislang dem *Ooperipatellus „insignis“* sensu lato-Komplex zugeordnet (Ruhberg 1985, 1995). Zahlreiche Abweichungen in wesentlichen strukturellen Merkmalen von der Gattungsdiagnose von *Ooperipatellus* begründen die Aufstellung einer neuen Gattung.

#### **Derivatio nominis**

Der lateinische Gattungsname *Magnopapillus* leitet sich von *magnus* für groß und *papillus* für Papille ab und bezeichnet die für diese Gattung typischen großen

Hauptpapillen, die überdies in auffälligen erhabenen dorsalen Längsreihen angeordnet sind.

***Magnopapillus decoratus* (Baehr, 1977)**

*Ooperipatus decoratus* Baehr, 1977: 14-16, Abb. 1.

*Ooperipatellus insignis* Ruhberg, 1985: 127-131.

*Ooperipatellus decoratus* Ruhberg & Mesibov, 1996: 139-150, Figs. 2c, 3c, e, 4a, e.

*Ooperipatellus decoratus* Brockmann et al., 1997: 319-329, Figs. 1-19.

*Ooperipatellus decoratus* Brockmann et al., 2001: 77-88, Figs. 1-5.

Diese Art wurde anhand eines Männchens und eines Weibchens von Baehr (1977) als *Ooperipatus decoratus* beschrieben. Ruhberg (1985) schloss diese Art in die neu aufgestellte Gattung *Ooperipatellus* ein, fasste jedoch die Arten *O. decoratus*, *O. viridimaculatus* (Neuseeland) und *O. insignis* (Victoria) als morphologisch nicht unterscheidbar zu einer taxonomischen Einheit *Ooperipatellus insignis* zusammen. Inzwischen haben weitere morphologische und anatomische Untersuchungen, basierend auf den jeweiligen Erstbeschreibungen, zu einer Re-Differenzierung dieses Taxons auf Artniveau geführt. *O. insignis* wurde anhand von Tieren des Locus typicus (Mt. Macedon, Victoria) neu beschrieben (Reid 1996). Für *O. viridimaculatus* wurden einige diagnostische Merkmale dargestellt (Ruhberg & Mesibov 1996) derzeit wird eine umfangreiche Neubeschreibung dieser Art erarbeitet (Ruhberg & Gleeson in Vorbereitung). Ebenso wurden für *O. decoratus* einige artdiagnostische Merkmale vorgestellt (Ruhberg & Mesibov 1996, Brockmann et al. 1997). Eine detaillierte Untersuchung des vorliegenden Materials nach den in dieser Arbeit verwendeten Merkmalen begründete die Aufstellung einer neuen Gattung *Magnopapillus*, sowie die Differenzierung zweier Morphotypen innerhalb der hier erweitert beschriebenen Art *M. decoratus*.

**Untersuchtes Material**

Holotypus: 1 Männchen (V-Morphe). Locus typicus: Australien, NW-Tasmanien, Dip River Falls, 8 km südlich Mawbanna, 250 m. 02.-04.12.1972, (zusammen mit *Ooperipatus spenceri* gefunden). Coll.: M. Baehr. CSIRO.

Paratypus: 1 Weibchen (V-Morphe), Daten entsprechend Holotypus.

**Weiteres untersuchtes Material:**

10 Weibchen (V-Morphe: 8, Strich-Morphe: 2), 7 Männchen (V-Morphe: 2, Strich-Morphe: 5). NW-Tasmanien, Fingerpost, am Murchison Highway (Deep Gully Creek), ca. 8 km östlich von Waratah, CQ 825 138, 41°25'5''S, 145°35'40''O, 610 m. 03.1993. Coll.: R. Mesibov, B. Rhode, H. Ruhberg. QVM 11:25707.

22 Weibchen (V-Morphe: 16, Strich-Morphe: 6), 19 Männchen (V-Morphe: 13, Strich-Morphe: 6). Derselbe Fundort, 13., 14., 17., 18., 24.10.1991, 12.09.1993 (QVM 11:11695), 17.10.1993, 14.03.1994. Coll.: R. Mesibov. QVM 11:25708.

11 Weibchen (V-Morphe: 6, Strich-Morphe: 5), 6 Männchen (V-Morphe: 3, Strich-Morphe: 3), 1 Ei. Derselbe Fundort, 12.10.1996. Coll.: C. Brockmann, R. Mesibov. QVM 11:25709.

4 Weibchen (V-Morphe: 3, Strich-Morphe: 1), 1 Männchen (V-Morphe). Derselbe Fundort, 01.03.1997. Coll.: C. Brockmann, R. Mesibov, T. Moule. QVM 11:25710.

16 Weibchen (V-Morphe: 15, Strich-Morphe: 1), NW-Tasmanien, Waratah, R 354, R 351, R 362, R 353, R 357, R 343, R 355, R 341, R 352, R 360, R 344, R 342, R 365, R 363, R 347, R 350, ca. 2 km N Fingerpost, CQ 830 124, 41°25'53''S, 145°35'59''O, 09.06.1977. Coll.: R. Mesibov. QVM 11:5176, 11:5173, 11:5180, 11:5175, 11:5178, 11:5169, 11:5177, 11:5167, 11:5174, 11:5179, 11:5170, 11:5168.

1 Weibchen (V-Morphe), NW-Tasmanien, Waratah, CQ 702 064, 41°28'55''S, 145°26'48''O, 680 m, 19.09.1990. Coll.: R. Mesibov. QVM 11:5249.

1 Weibchen (V-Morphe), NW-Tasmanien, Waratah, CQ 703 065, 41°28'52''S, 145°26'52''O, 670 m, 23.09.1990. Coll.: R. Mesibov. QVM 11:5250.

1 Weibchen (V-Morphe), Mt. Gnomon, Dial Range, DQ 185 409, 41°10'42''S, 146°1'44''O, 290 m. 30.09.1996. Coll.: C. Brockmann, R. Mesibov. Sympatrisch mit *Ooperipatellus cryptus*. QVM 11:25711.

1 Weibchen (V-Morphe), SW-Tasmanien, Wedge Inlet, DN 378 567, 42°50'23''S, 146°14'20''O, 330 m. 22.02.1994. Coll.: R. Mesibov. QVM 11:13940.

1 Männchen (V-Morphe), W-Tasmanien, Franklin River, DP 188 258, 42°12'56''S, 146°00'58''O, 430 m. 16.02.1994. Coll.: R. Mesibov. QVM 11:13857.

1 Weibchen (V-Morphe), 1 Männchen (V-Morphe). NW-Tasmanien, Little Rapid River, CQ 545 398, 41°09'S, 145°14'O, 380 m. 06.10.1993. Coll.: R. Mesibov. QVM 11:12705.

1 Weibchen (V-Morphe), NW-Tasmanien, Mt. Cripps area, CP 970 990, 41°33'14''S, 145°45'54''O, 710 m. 21.12.1993. Coll.: R. Mesibov. QVM 11:16487.

1 Weibchen (V-Morphe), NW-Tasmanien, Mt. Cripps, CP 978 936, 41°36'09''S, 145°46'25''O, 440 m. 24.07.1994. Coll.: D. Heap. QVM 11:17745.

1 Weibchen (V-Morphe), Luina, R 232, CQ 638 080, 41°28'04''S, 145°22'08''O. 10.01.1977. Coll.: R. Mesibov. QVM 11:5166.

1 Juveniles, Doctor's Creek, FP 037 775, 41°44'49''S, 148°14'52''O. 23.06.1988. Coll.: R. Mesibov. QVM 11:5138.

2 Weibchen (beide V-Morphe), Mossy Marsh Creek, Central Plateau, Tasmanien, DP 487 155, 42°18'37''S, 146°22'41''O, 630 m. 18.02.1994. Coll.: R. Mesibov. QVM 11:13939.

- 1 Weibchen (V-Morphe), 1 Männchen (V-Morphe), W-Tasmanien, Butlers Gorge, DP 401 203, 42°15'59''S, 146°16'27''O, 720 m. 17.02.1994. Coll.: R. Mesibov. QVM 11:13863.
- 1 Weibchen (V-Morphe), NW-Tasmanien, Hellyer Gorge, 15 miles N Waratah, 41°16'S, 145°36'O. 02.-04.11.1967. Coll.: G. Monteith. Ent. Dept. U. of Qld., U.Q.I.C. Loan 689.
- 1 Weibchen (V-Morphe), W-Tasmanien, ca. 1 km N Farm Cove, Maquarie Harbour (ca. 3632 Teepookana). 05.12.1980. Coll.: Mr. N. R. Kemp. J 1586. TMAG
- 1 Weibchen (V-Morphe), NW-Tasmanien, Savage River. 22.09.1973. Coll.: R. Mesibov. J 896. TMAG
- 1 Weibchen (V-Morphe), Gorge of Whyte River, ca. 1 Meile entfernt von Savage River Township, im Regenwald. 06.10.1973. Coll.: R. Mesibov. J 897. TMAG
- 1 Männchen (V-Morphe), Tasmanien, Tasmanian Biological Survey No. A2. Coll.: Dr. J. W. Evans. J 898. TMAG
- 1 Weibchen, 2 Männchen (alle V-Morphen), Surprise Valley, 42°15'S, 145°37'O, 100 m, in Baumstamm. 15.02.1987. Coll.: N. N. Tait. (Material A. Reid)
- 1 Weibchen (V-Morphe), W-Tasmanien, 22 Meilen östlich Queenstown am Lyell Highway, 0,5 Meile nördlich des Victoria Pass, in dichter regenerierender Strauchschicht. 29.03.1970. Coll.: W. F. Ponder. AM: KS 28 197.
- 1 Weibchen (V-Morphe). QVM 11:6574.
- 1 Weibchen (V-Morphe), NW-Tasmanien, Parsons Hood, CP 613 817, 41°42'15''S, 145°19'59''O, 400m. 11.12.1994. Coll.: R. Mesibov. QVM 11:17741.
- 1 Weibchen, NW-Tasmanien, Christmas Hills, CQ 268 715, 40°53'19''S, 144°56'40''O, 60 m. 21.12.1992. Coll.: R. Mesibov. QVM 11:7501.
- 1 Weibchen (V-Morphe), NW-Tasmanien, Arthur River, CQ 722 408, 41°06'S, 144°50'O. 24.12.1993. Coll.: R. Mesibov. QVM 11:16218.
- 1 Weibchen (V-Morphe), SW-Tasmanien, Transect 10R.1055, 42°34'S, 145°43'O, open forest moss. 02.02.1976. Coll.: C. Howard et al. QVM 11:5162.
- 1 Männchen (V-Morphe), W-Tasmanien, Queenstown area, CP 770 377, 42°06'11''S, 145°30'45''O, 180 m. 29.11.1994. Coll.: A. Richardson. QVM 11:21041.
- 1 Weibchen (V-Morphe), NW-Tasmanien, Burnie Park, DQ 068 551, 41°02'59''S, 145°53'28''O, <40 m. 09.06.1996. Coll.: K. Bonham. QVM 11:25712.
- 1 Juveniles (V-Morphe), NW-Tasmanien, Fern Glade Reserve, DQ 093 507, 41°05'23''S, 145°55'12''O, 20 m. 10.06.1996. Coll.: K. Bonham. QVM 11:25713.
- 1 Männchen (V-Morphe), Tasmanien, Control mid, Drift, F.E.R.F., 09.10.1986.
- 1 Juveniles. NW-Tasmanien, Waratah, CQ 702 064, 41°29'00''S, 145°26'43''O, 680 m. 19.09.1990. Coll.: R. Mesibov. QVM 11:25714.
- 1 Juveniles, NW-Tasmanien, Waratah, CQ 703 065, 41°28'57''S, 145°26'47''O, 670 m. 23.09.1990. Coll.: R. Mesibov. QVM 11:25715.

## Diagnose

Musterung des dorsalen Integuments in 2 Morphen: 1. segmentale, längsdorsale, nach anterior offene V-förmige Elemente (V-Morphe); 2. breite schwarze Mittellinie mit

jederseits einem orangefarbenen Längsstreifen, keine V-förmigen Elemente (Strich-Morphe). An Körperseiten dorsal der Beine keine auffallenden hellen Papillen. Beine einfarbig mit einer großen weißen Papille median, auf dem 4. proximalen Ring. Ventral-proximale Sinnespolster der Antennen mit 1 bis 2 Reihen von Sinnesstiften auf schmalen Ringen und 2 bis 3 Sinnesstiften auf breiteren Ringen. Mittlere Anzahl der Längsschuppen dorsaler Hauptpapillen innerhalb der Gattungen *Magnopapillus*, *Asymmetrellus* und *Ooperipatellus* am größten (9 Schuppen, Abb. 18). Mittlere Anzahl der Querschuppen dorsaler Hauptpapillen innerhalb der Gattungen *Magnopapillus*, *Asymmetrellus* und *Ooperipatellus* am größten (13 Schuppen, Abb. 20). Rippen dorsaler Hauptpapillen stets auffallend zu gemeinsamer Spitze verschmolzen. Anzahl der Längsschuppen der medianen Distalpapillen der Füße innerhalb der Gattungen *Magnopapillus*, *Asymmetrellus* und *Ooperipatellus* am größten (12 Schuppen, Abb. 29). Anzahl der Sinnesstifte an der ventralen proximalen (jederseits bis zu 10 Sinnesstifte) und distalen Fußbasis (jederseits bis zu 6 Sinnesstifte) innerhalb der Gattungen *Magnopapillus*, *Asymmetrellus* und *Ooperipatellus* am größten. Anzahl der Sinnesstifte an den Distalpapillen der Füße im Vergleich zu den *Ooperipatellus*-Arten am größten (Sinnesstift-Formel 2-3-2, d. h. zwei Sinnesstifte an der anterioren und posterioren Distalpapille, drei Sinnesstifte an der medianen Distalpapille). Cruraldrüse 12 in der Regel kurz, blasenförmig, im Beinlumen, ohne Präparation nicht sichtbar. Zwei getrennte Drüsenknäule aus Cruraldrüsen 13, anterioren und posterioren akzessorischen Genitaldrüsen der linken und rechten Seite. Chorion abgelegter Eier skulpturiert mit 3-achsigem Sternmuster, mittlere Eilänge 2810 µm.

## **Beschreibung**

### *Maße*

Länge (Männchen): 9,44-13,17-15,70 mm, s = 1,51 mm, n = 19 (Holotypus 13,20 mm).

Länge (Weibchen): 12,53-17,30-24,63 mm, s = 2,77 mm, n = 25.

HWE (Männchen): 950-1166-1320 µm, s = 118,08 µm, n = 19 (Holotypus 1260 µm).

HWE (Weibchen): 1140-1426-1720 µm, s = 137,54 µm, n = 25.

### *Körperfärbung und Musterung*

Dorsal. Auftreten eines Muster-Dimorphismus. Entsprechend der Musterung als V-Morphe und Strich-Morphe bezeichnet. In beiden Morphen Hauptpapillen der dorsolateralen Reihe auf Höhe der Beine groß und schwarz mit schwarzem Hof, interoncopodial große bläuliche Hauptpapillen (Abb. 10G, K). Letztere auch weiß oder hellblau mit weißer, grauer oder bläulicher Spitze, stets von 2 bis 6 kleinen weißen Hauptpapillen umgeben. Hauptpapillen der lateralen Papillenreihe basal meist bräunlich (oder orangefarben), distal schwarz oder ganz schwarz.

1. V-Morphe: Grundfarbe dorsolateral variabel: meist dunkel, v. a. schwarz oder braun, auch blauschwarz, schwarz-grünlich oder dunkelgrau. Daneben auch hellere Grundfarbe: hellbraun-orangefarben oder orangefarben. Dorsolateral mit orangefarbenen z. T. hellbraunen Papillen, bei hellerem Grund auch mit schwarzen Papillen. Bei noch nicht ausgefärbten Juvenilen Grundfarbe weißlich oder gelblich.

Färbung der Hauptpapillen der dorsalen Rippe auf Höhe der Beine weißlich, hellgrau, grau-blau oder gelblich. Interoncopodiale Hauptpapillen der dorsalen Rippe v. a. schwarz oder hellbraun oder schwarz und orangefarben gefleckt; auch dunkelgrau mit gelber Spitze.

Diese Morphe ist gekennzeichnet durch helle, oft weißliche auch hellbraune oder hellbraun-orangefarbene, V-förmige Elemente, die dorsal auf Beinniveau beginnen und sich nach anterior öffnend laterad bis zu den großen bläulichen oder weißen Hauptpapillen der dorsolateralen Rippe erstrecken (Abb. 10A, D, G-J). Der dazwischen liegende Bereich ist dunkler abgesetzt und kann ebenfalls ausgeprägt V-förmig sein. V-förmige Elemente meist über die gesamte Körperlänge deutlich ausgebildet. Daneben auch Individuen mit lediglich anterior deutlichen V-förmigen Elementen, diese nach posterior zunehmend undeutlicher ausgeprägt. Dorsal 2 parallele Längsreihen kleiner meist orangefarbener Papillen (Abb. 10G, H). Dunkle, schmale Mittellinie nur vereinzelt vorhanden, dann grau oder bräunlich (Abb. 10I). Mittellinie z. T. auch nur auf Höhe der Beine ausgebildet (Abb. 10D). Interoncopodiale helle Dreiecke fehlen. Circumanale Papillen v. a. schwarz, auch orangefarben. Dorsal über den Beinen keine anteriore auffällige helle Papille (Abb. 10B, E).

2. Strich-Morphe: Grundfarbe dorsolateral dunkel: meist schwarz oder dunkelbraun mit orangefarbenen Papillen, auch rotbraun mit schwarzen Papillen. Mittellinie

schwarz, auffallend breit, interoncopodial meist leicht verbreitert (Abb. 10K, L). Beiderseits der Mittellinie jeweils bis zur dorsolateralen Papillenreihe meist leuchtend orangefarbene Längsstreifen (Abb. 10K-N). Diese reichen nach anterior bis zum unteren Augenrand und sind auf Höhe der Beine heller und interoncopodial dunkler gefärbt. Papillen der dorsalen Rippe auf Höhe der Beine meist hellgelb, daneben auch hellorangefarben oder hellbraun, interoncopodial meist orangefarben-rostrot, daneben auch weitere Orange- und Brauntöne, selten schwarz. V-förmige Elemente in dieser Morphe in der Regel fehlend, selten lediglich anterior helle V-förmige Elemente angedeutet (Abb. 10M). Interoncopodiale helle Dreiecke fehlen. Circumanale Papillen v. a. orangefarben, daneben auch schwarz. Dorsal über den Beinen keine anteriore auffällige helle Papille.

Lateral. In beiden Morphen meist schwarzes breites Längsband mit scharfer Abgrenzung nach dorsal und diffusem Übergang nach ventral, z. T. oberhalb der Beine unterbrochen (Abb. 10B, E). Bei Individuen der Strich-Morphe mit schwarzer dorsolateraler Färbung kein abgegrenztes Längsband erkennbar.

Ventral. Dunkelgraue oder schwarze, selten hellbraune Grundfarbe mit zahlreichen weißen und einigen orangefarbenen oder hellbraunen, selten schwarzen Papillen (Abb. 10C, F). Basis der Beine z. T. grau abgesetzt.

Beine. In beiden Morphen Brauntöne oder schwarz mit grauen, orangefarbenen, braunen oder schwarzen Papillen. Auffallend ist stets eine große weiße, selten hellblaue, Hauptpapille median auf dem 4. proximalen Ring (Abb. 10E).

#### *Analyse weiterer qualitativer und quantitativer Merkmale der Morphen bei *M. decoratus**

Sämtliche Individuen der Strich-Morphe kommen gemeinsam mit der V-Morphe nur in einer lokalen Population von *M. decoratus* vor: am Murchison Highway (Deep Gully Creek), von ca. 8 km östlich von Waratah, CQ 825 138, 41°25'5''S, 145°35'40''O bis ca. 2 km N Fingerpost, CQ 830 124, 41°25'53''S, 145°35'59''O.

Der Anteil an Individuen der Strich-Morphe beträgt bei Weibchen 17% (n = 86), bei Männchen 33% (n = 42); bei beiden Geschlechtern zusammen betrachtet 23% (n = 128).

Es wurde untersucht, ob neben der unterschiedlichen Färbung und Musterung des dorsalen Integumentes, weitere Unterschiede in der Merkmalsausprägung bestehen. In keinem der folgend aufgeführten qualitativen Merkmale wurden Unterschiede zwischen Vertretern der beiden Morphen festgestellt:

- Form der Geschlechtsöffnung bzw. des Genitalwulstes
- Ausbildung der Cruralpapillen

- Verlauf der Genitaltrakte sowie der Crural- und akzessorischen Genitaldrüsen
- Anzahl der Mandibelzähne
- Zahl und Anordnung der Zungenzähnen
- dorsale Hauptpapillen: Verteilung, Form, Färbung der Papillen der dorsolateralen Reihe, Skulpturierung und Form der Schuppen (REM)
- Ausbildung der Antennen (REM)
- Form des Nephroporus (REM)
- Merkmalskomplex Füße (REM)

Auch die Untersuchung der in Tabelle 2 aufgeführten quantitativen Merkmale ergab keine signifikanten Unterschiede zwischen Individuen der beiden Morphen (P stets >0,05).

**Tab. 2: Statistische Parameter quantitativer Merkmale bei Männchen und Weibchen der V- und der Strich-Morphe von *Magnopapillus decoratus***

Blaue Pp = große bläuliche Hauptpapille der dorsolateralen Papillenreihe zwischen dem 6. und 7. Bein rechts, Schwarze Pp = große schwarze Hauptpapille der dorsolateralen Papillenreihe auf Höhe des 7. Beins rechts, Mittel = arithmetischer Mittelwert, n = Anzahl untersuchter Tiere, n. s. = nicht signifikant, s = Standardabweichung, <sup>1</sup> = Mann-Whitney U Test, <sup>2</sup> = t-Test.

Merkmal	V-Männchen Min-Mittel-Max; s (n = 14)	Strich-Männchen Min-Mittel-Max; s (n = 6)	P-Wert
Länge (TL) [mm]	10- <u>12,57</u> -16; 1,79	11- <u>12,33</u> -15; 1,51	n. s. (0,87) <sup>1</sup>
HWE [µm]	1020- <u>1222</u> -1480; 149,57	1020- <u>1207</u> -1340; 112,19	n. s. (0,82) <sup>2</sup>
Augendurchmesser (ED) [µm]	110- <u>145</u> -180; 23,45	120- <u>152</u> -200; 32,51	n. s. (0,61) <sup>2</sup>
EDI [µm]	0,1- <u>0,1</u> -0,15; 0,01	0,09- <u>0,12</u> -0,15; 0,03	n. s. (0,74) <sup>1</sup>
Blaue Pp, Breite [µm]	120- <u>155</u> -230; 32,52	120- <u>155</u> -210; 33,32	n. s. (1,0) <sup>1</sup>
Blaue Pp, Höhe [µm]	110- <u>148</u> -200; 28,06	120- <u>143</u> -160; 15,06	n. s. (0,72) <sup>2</sup>
Schwarze Pp, Breite [µm]	110- <u>146</u> -200; 28,21	110- <u>153</u> -200; 33,27	n. s. (0,68) <sup>1</sup>
Schwarze Pp, Höhe [µm]	110- <u>148</u> -200; 27,78	120- <u>128</u> -140; 9,83	n. s. (0,11) <sup>1</sup>
Merkmal	V-Weibchen (n = 29)	Strich-Weibchen (n = 7)	P-Wert
Länge (TL) [mm]	12- <u>16,55</u> -23; 2,50	15- <u>17,29</u> -19; 1,38	n. s. (0,36) <sup>1</sup>
HWE [µm]	1060- <u>1410</u> -1720; 149,73	1220- <u>1437</u> -1540; 114,56	n. s. (0,66) <sup>2</sup>
Augendurchmesser (ED) [µm]	120- <u>166</u> -220; 19,93	140- <u>169</u> -200; 19,52	n. s. (0,72) <sup>2</sup>
EDI [µm]	0,09- <u>0,1</u> -0,16; 0,01	0,1- <u>0,11</u> -0,15; 0,02	n. s. (0,7) <sup>1</sup>
Blaue Pp, Breite [µm]	110- <u>167</u> -220; 28,17	140- <u>183</u> -220; 26,90	n. s. (0,18) <sup>2</sup>
Blaue Pp, Höhe [µm]	120- <u>162</u> -210; 26,64	140- <u>179</u> -220; 28,54	n. s. (0,16) <sup>2</sup>
Schwarze Pp, Breite [µm]	110- <u>169</u> -240; 34,68	160- <u>187</u> -240; 26,28	n. s. (0,12) <sup>1</sup>
Schwarze Pp, Höhe [µm]	120- <u>165</u> -240; 32,14	140- <u>174</u> -220; 27,60	n. s. (0,42) <sup>1</sup>



Die Einschätzung, dass es sich hier um einen Muster-Dimorphismus handelt, wird auch durch das Auftreten von beiden Musterformen in der Nachkommenschaft von Weibchen der jeweiligen Morphe unterstützt. Aus 3 abgelegten Eiern eines Weibchens der V-Morphe schlüpften 2 Juvenile der Strich-Morphe und ein Juveniles der V-Morphe. Ein Weibchen der Strich-Morphe legte 2 Eier ab, aus denen jeweils ein Juveniles der Strich-Morphe und ein Juveniles der V-Morphe schlüpften.

### *Antennen*

Insgesamt 51 Antennenringe. Meist 6 (selten 5) orangefarbene, braune oder gelbliche Ringe (jeder 8. Ring), dazwischen liegende Ringe schwarz, dunkelblau oder blaugrau. Dieses Muster dorsal proximad oft zunehmend undeutlich, da hier orangefarben gefleckt oder auch ganz orangefarben. Distale Ringe schwarz (selten orangefarben gefleckt), dunkelblau oder blaugrau. Chemorezeptoren jeweils von geschlossenem Zapfenkranz umgeben (Abb. 80A). Chemorezeptoren von distaler Spitze meist bis zum 18. Ring vorhanden; in absteigender Häufigkeit auch bis zum 16., 14., 20., vereinzelt bis zum 17., 21. oder 11. Ring ausgebildet. Meist 8 distale Ringe gleich breit, dann schmalere und breitere Ringe alternierend, vereinzelt 5, 7 oder 10 distale Ringe gleich breit. Ventral-proximale Sinnespolster aus erweiterten Ringen meist vom 30. - 48. distalen Ring, vereinzelt auch vom 26. bis 33. Ring beginnend bis zum 43. oder 49. Ring. Breitere Ringe meist mit 2, vereinzelt mit 3 Sinnesstiftreihen. Diese relativ ungeordnet, meist nicht in klaren Reihen angeordnet. Schmalere Ringe v. a. mit einer, selten mit 2 Sinnesstiftreihen. Distale Spitze der Antenne mit 24 Sinnesstiften. Durchmesser der Antennenkuppel: 104  $\mu\text{m}$ .

AW: Männchen: 300-425-560  $\mu\text{m}$ , s = 63,27  $\mu\text{m}$ , n = 18, Weibchen: 380-508-740  $\mu\text{m}$ , s = 70,46  $\mu\text{m}$ , n = 25.

### *Augen:*

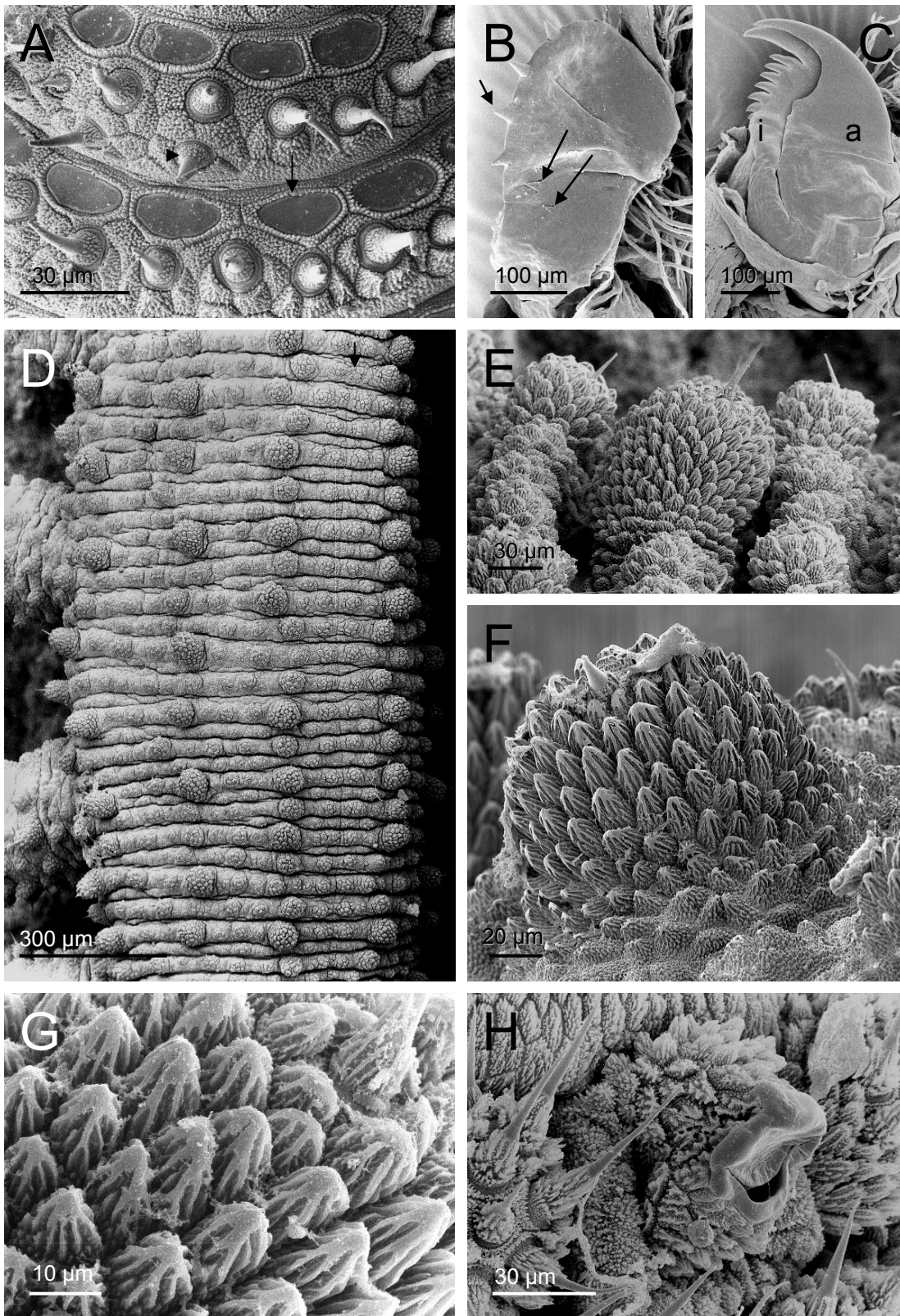
EDI Männchen: 0,08-0,1-0,16, s = 0,02, n = 18.

EDI Weibchen: 0,08-0,1-0,1, s = 0,005, n = 25.

### *Mandibeln*

Männchen: 0-5-5-0—0-6-6-0—0-7-7-0, n = 7 (Abb. 80C).

Weibchen: 0-5-5-0—0-6-6-0—0-8-7-0, n = 20.



**Abb. 80 A-H: *Magnopapillus decoratus* gen. nov.** (A), D), F), G), Weibchen; B), C), E), H), Männchen; A)-E), H) QVM 11:25708; F), G), QVM 11:5173), REM, **A)** Antenne, Chemorezeptoren (Pfeil) und Mechanorezeptoren (Pfeilspitze); **B)** „Zunge“ in Seitenansicht mit „Längszähnchen“ (kurzer Pfeil) und „Querzähnchen“ (lange Pfeile); **C)** linke Mandibel, *a*, äußeres Mandibelblatt, *i*, inneres Mandibelblatt; **D)** Integument mit Papillenreihen, Übersicht, Pfeil markiert die Mittellinie; **E)** Gruppe dorsaler Hauptpapillen unterschiedlicher Größe; **F)** andere große dorsale Hauptpapille; **G)** Hauptpapille, Detail; **H)** Nephroporus, Bein 4.

### Zunge

Männchen: variabel mit 4 oder 5 Längszähnen und 1, 2 oder keinem Quers Zahn (Abb. 80B). Weibchen: variabel, meist 4 Längszähnen und 2 Quers Zähne, auch 4 Längszähnen und 0 oder 1 Quers Zahn, 5 Längszähnen und 1 oder 2 (selten 3) Quers Zähne, selten 6 Längszähnen, 1 Quers Zahn.

### *Dorsales Integument*

Plicae. Segmental meist 12 vollständige Plicae, zusätzlich meist 4 Anastomosen. Plicae unregelmäßig: auf Beinhöhe mehr oder weniger gleich breit, interoncopodial 1 breiterer und 1 schmalerer Ring alternierend, letztere meist Anastomosen. Anzahl der Papillen von Mittellinie bis Ansatz des 10. Beins: Männchen: 10-14-16,  $s = 1,73$ ,  $n = 14$ , Weibchen: 11-13-16,  $s = 1,14$ ,  $n = 22$ .

### Hauptpapillen.

Form: dorsal kugelförmig, Höhe = Breite oder kugelförmig etwas höher als breit (Abb. 80D-F); lateral v. a. kugelförmig, vereinzelt subzylindrisch (Abb. 80D); am Analconus meist konisch, auch zylindrisch, vereinzelt halbkugelförmig.

Größe dorsaler Hauptpapillen: deutlich und regelmäßig verschieden groß mit bis zu 60  $\mu\text{m}$  Größenunterschied in der Breite (Abb. 80E). Große Hauptpapillen in 6 prägnanten Längsreihen angeordnet (Abb. 80D).

Breite: 72-104-132  $\mu\text{m}$ ,  $s = 21,52 \mu\text{m}$ ,  $n = 14$  Papillen eines Männchens.

Höhe: 100-112-127  $\mu\text{m}$ ,  $s = 8,64 \mu\text{m}$ ,  $n = 7$  Papillen eines Männchens.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Längsrichtung: 6-9-12,  $s = 2,19$ ,  $n = 14$  Papillen eines Männchens.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Querrichtung: 8-13-17,  $s = 2,83$ ,  $n = 14$  Papillen eines Männchens.

Schuppenform dorsaler Hauptpapillen: breit stumpf zugespitzt, distal und lateral glatt (Abb. 80F, G). Schuppen lang gerippt, distal mit deutlicher, verdickter Rippenverschmelzung (Abb. 80G). Auch proximal von dieser Rippenverschmelzung Rippenfusionen möglich. Rippen nicht höher als breit. Rippen mit unregelmäßigen seitlichen kleinen Querfalten.

Größe der Schuppen:

Länge: 12-14-17  $\mu\text{m}$ ,  $s = 1,20 \mu\text{m}$ ,  $n = 16$  Schuppen von 2 Papillen;

Breite: 8-11-14  $\mu\text{m}$ ,  $s = 1,71 \mu\text{m}$ ,  $n = 16$  Schuppen von 2 Papillen.

Sinnesstifte: kürzer als Hauptpapillenhöhe. Länge: 22-33-41  $\mu\text{m}$ ,  $s = 8,85 \mu\text{m}$ ,  $n = 6$ .

Höhe der berippten Basis der Sinnesstifte: 5  $\mu\text{m}$ , n = 1.

Breite der Sinnesstifte über dem basalen Rippenkranz: 3-5-6  $\mu\text{m}$ , s = 1,27  $\mu\text{m}$ , n = 6.

### *Beine*

Nephroporus. Form breit U-förmig (Abb. 80H). Nephridialpapille ohne Sinnesstifte. Glatter Bereich der Nephridialpapille ohne ausgezogene Spitze. Acht Schuppen in Querrichtung. In Längsrichtung 5 Schuppenreihen. Breite der Nephridialpapille: 56-63  $\mu\text{m}$ , n = 2.

Füße. Mediane Distalpapille in Längsrichtung mit bis zu 12 Schuppen. Länge des Sinnesstiftes der medianen Distalpapille: 33  $\mu\text{m}$ . Jeweils 2 Sinnesstifte pro Distalpapille, mediane Distalpapille auch mit 3 Sinnesstiften (Abb. 81A). Ventrale Fußbasis proximal jederseits mit bis zu 10 Sinnesstiften, distal jederseits mit bis zu 6 Sinnesstiften (Abb. 81B). Dorsale Fußschuppen lang gerippt.

### *Männlicher Genitalwulst*

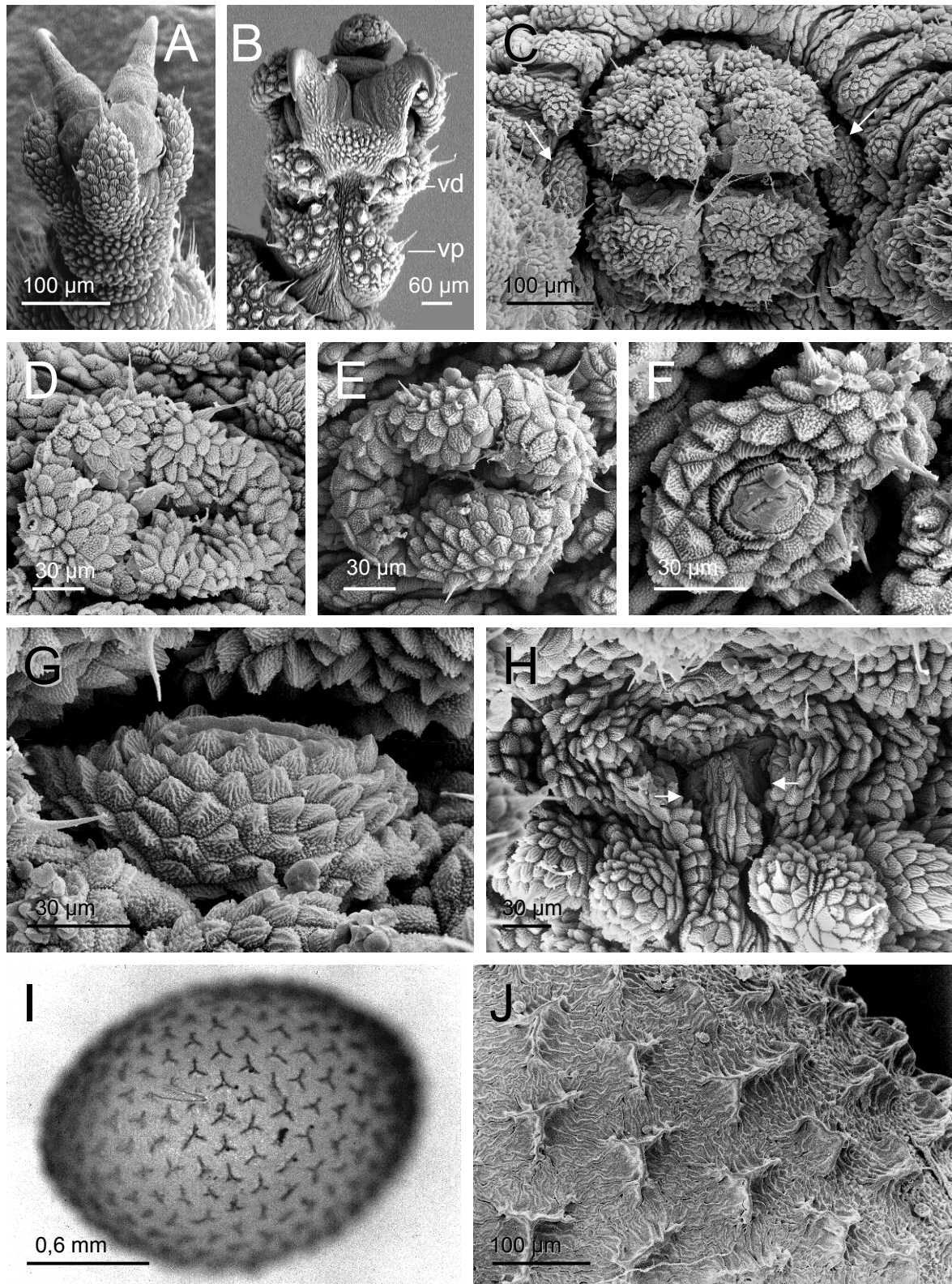
Genitalwulst symmetrisch (Abb. 81C). Quer und längs ganz geteilt. Mittlerer Bereich des Genitalwulstes aus fusionierten Papillen anterior und posterior gleich breit. Färbung grau, braun oder orangefarben. Schuppen der Papillen konisch, warzig, Sinnesstifte von gerippten Schuppen umgeben.

### *Männlicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt bis zum 2.-6.-7. Beinpaar nach anterior reichend (n = 8). Testes variabel: mit 1-2 Knickungen oder gestreckt, ohne Knickungen. Testes dem Genitaltrakt anliegend, in diesen eingebunden und/oder dem Perikardialseptum anliegend. "Twin duct" 2435-2912-4214  $\mu\text{m}$  lang, s = 868,69  $\mu\text{m}$ , n = 4.

### *Männliche Drüsen und Drüsenpapillen*

Cruralpapillen vorhanden an Beinpaaren 6-13 zwischen Plicae 4 und 5 in proximaler Lage. Schuppen der Cruralpapillen jeweils distal zugespitzt, meist länger als breit, basale Schuppen nicht auffallend breiter und größer als distale. Schuppen basal warzig, distal vereinzelt kurz gerippt. Maximale Länge der Sinnesstifte an den Cruralpapillen: 22  $\mu\text{m}$ .



**Abb. 81 A-J: *Magnopapillus decoratus* gen. nov.** (A), (B), Weibchen; (C)-(H), Männchen; (A), QVM 11:5173; (B), QVM 11:5176; (C)-(H), QVM 11:25708), REM, **A)** Fuß, Bein 4, dorsal; **B)** Fuß, Bein 4, ventral (vd: ventral distal, vp: ventral proximal); **C)** Genitalwulst mit anterioren akzessorischen Genitalpapillen (Pfeile); **D)** Cruralpapille, Bein 6; **E)** Cruralpapille, Bein 12; **F)** Cruralpapille, Bein 13; **G)** anteriore akzessorische Genitalpapille; **H)** Analdrüsenöffnungen (Pfeile); **I)** abgelegtes Ei, Chorion, Stereomikroskop; **J)** Chorion, Detail.

Cpp 6-11. Größe: 173-~~182~~-188 µm, s = 4,97 µm, n = 6. Form: queroval mit 4-5 distalen Einfaltungen, Drüsenöffnung nicht sichtbar (Abb. 81D). Bis zu 9 Schuppen in Längsrichtung. Vier Sinnesstifte. Cruraldrüsen 6-11: kurz, blasenförmig oder etwas länger mit 2 Windungen, im Beinlumen, ohne Präparation nicht sichtbar.

Cpp 12. Nicht größer als anteriore Cruralpapillen. Größe: 165 µm. Form: queroval, mit 4 distalen Einfaltungen (Abb. 81E). Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 9. Sieben Sinnesstifte. Cruraldrüse 12 meist kurz, blasenförmig oder etwas länger mit bis zu 3 Windungen, im Beinlumen, ohne Präparation nicht sichtbar. Cruraldrüse 12 vereinzelt etwas aus dem Beinlumen herausragend und unter der Dorsoventralmuskulatur sichtbar. Cruraldrüsen selten bis zu 1/3 Segmentlänge nach anterior reichend.

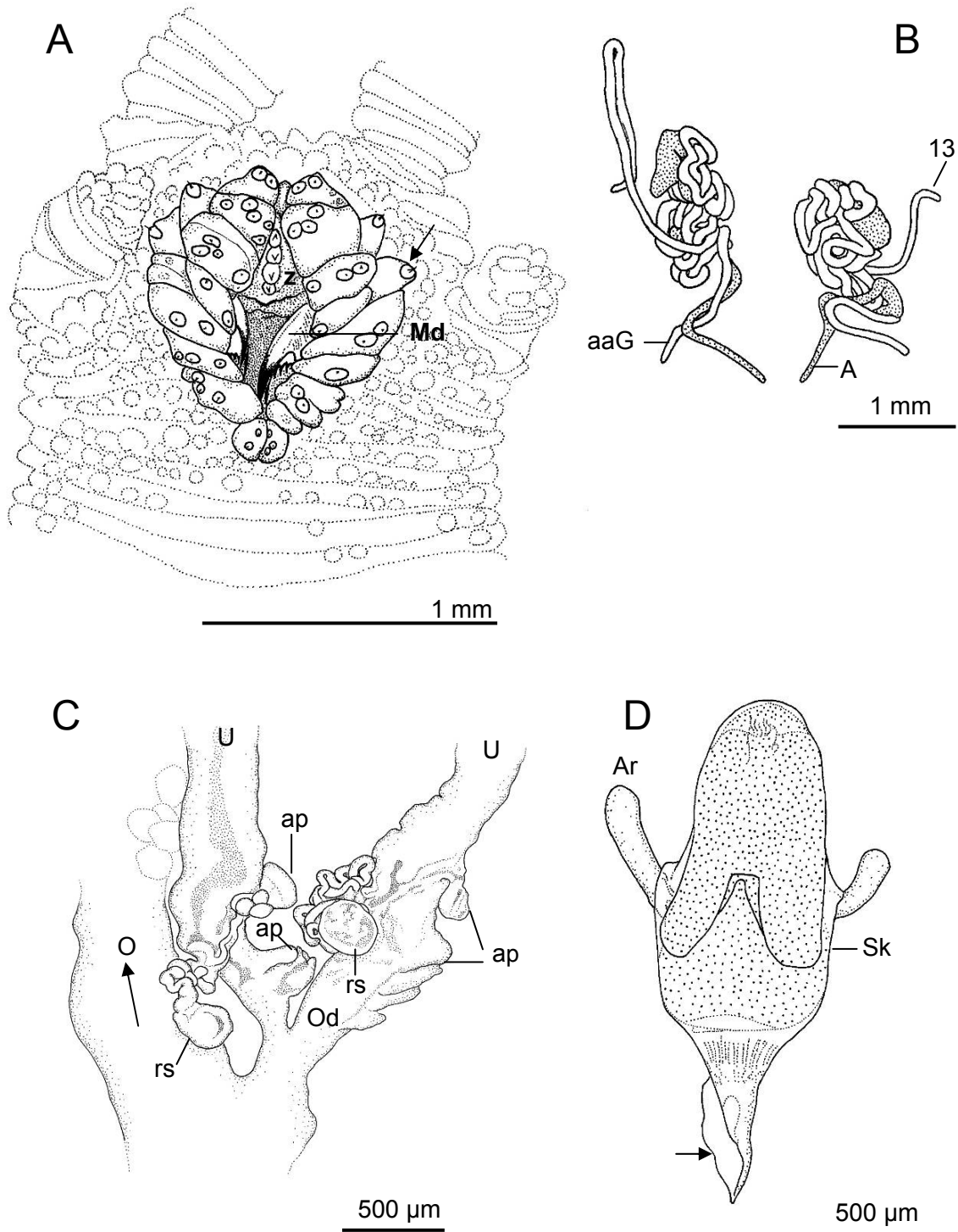
Cpp 13. Deutlich kleiner als anteriore Cruralpapillen. Größe: 112 µm. Form: queroval, Drüsenöffnung mittig auf rundlicher Wölbung (Abb. 81F). Drüsenöffnung 14 µm lang, leicht gebogen. Schuppen nicht wesentlich kleiner als an anterioren Cruralpapillen. Sieben Schuppen in Längsrichtung. Vier Sinnesstifte. Cruraldrüsen 13 in der Körperhöhle in jeweiliges Drüsenknäuel eingebunden, ohne freien Verlauf durch die Dorsoventralmuskulatur ziehend und auf Cpp mündend (Abb. 82B).

Anteriore akzessorische Genitalpapillen. In Beinachsen, Größe: 101 µm. Form: halbkugelförmig in Lateralansicht, queroval in Aufsicht, Drüsenöffnungen zum Genitalwulst ausgerichtet (Abb. 81C, G). Spitze der Papille ragt jeweils nicht in seitliche Furchen des Genitalwulstes. Drüsenöffnung gerade, 50 µm lang, von zwei glatten Lippen flankiert (Abb. 81G). Schuppen v. a. konisch, basal auch halbkreisförmig, gerippt (Abb. 81G). Keine Sinnesstifte. Anteriore akzessorische Drüsen ohne freien Abschnitt direkt in jeweiliges Drüsenknäuel mündend.

Mündung der Analdrüsen. Drüsenöffnungen posterior genähert, wulstig umrandet und anterior durch Querfalte verbunden (Abb. 81H). Sechs Schuppen zwischen den Drüsenöffnungen.

Analdrüsen. Posterior vom Drüsenknäuel in der Regel nicht aufgetrieben (Abb. 82B). Drüsenköpfe ragen ventral aus dem anterioren Teil der Drüsenknäule heraus.

Links und rechts des Ductus ejaculatorius jeweils ein Drüsenknäuel aus Cruraldrüse 13, anteriorer und posteriorer akzessorischer Drüse (Abb. 82B). Nur ein Männchen mit unpaarem Drüsenknäuel aus entsprechenden Drüsenanteilen der rechten und linken Seite.



**Abb. 82 A-C: *Magnopapillus decoratus* gen. nov. – A)** Männchen (QVM 11:25708), Kopf, Ventralansicht, Mundlippen mit Sinnesstiften (Pfeil), Mund etwas geöffnet, Zunge (Z) mit Zungenzähnen und Mandibeln (Md) sichtbar; **B)** Männchen (QVM 11:25708), Verlauf der Cruraldrüsen des 13. Beinpaars (13), der anterioren akzessorischen Genitaldrüsen (aaG) und Analdrüsen (A): die jeweiligen Drüsen der linken und rechten Körperhälfte sind umeinander gewickelt; **C)** Weibchen (QVM 11:25708) Genitaltrakt, Detail mit Receptacula seminis (rs) mit langen, gewundenen Verbindungsgängen zum Ovidukt und “additional pouches” (ap), O, Ovar, Od, Ovidukt, U, Uterus; **D)** in Kultur abgesetzte Spermatophore vom 09.12.1996, Spermienmasse gepunktet, Ar, Arm, Sk, Spermatophoren-Körper, Pfeil, Anheftungsstelle im Substrat.

### *Spermatophoren*

Eine Spermatophore in Kultur abgesetzt (Abb. 82D). Gedrungener, glänzender Körper distal mit hyaliner Kuppel, darunter gefüllt mit hellrosafarbener, undurchsichtiger Spermienmasse. Diese distal mittig mit einem Bereich paralleler fadenförmiger Strukturen. Etwa in der Mitte des Körpers 1 Paar kurze, keulenförmige weiß glänzende Arme. An der Ansatzstelle der Arme umlaufende Skulpturierung des Spermatophoren-Körpers mit 4 nach distal weisenden Spitzen (Abb. 82D). Basale Ansatzstelle hyalin. Länge des Spermatophoren-Körpers: 845 µm. Länge der Arme: 224 µm.

### *Weiblicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt bis zum 4.-6.-10. (s = 1,97, n = 11) Beinpaar nach anterior reichend. Receptacula seminis in adulten und juvenilen Weibchen vorhanden, mit durchschnittlich 450 µm langen, gewundenen Verbindungsgängen zum Ovidukt (n = 8 Adulte, Abb. 82C). Durchmesser der Receptacula in adulten Weibchen zwischen 200 und 360 µm (n = 8 Adulte), linkes und rechtes Receptaculum können unterschiedlich groß sein. In adulten Weibchen Receptacula z. T. schwer auffindbar, da in die ähnlich aussehenden Ovarialeier eingebettet oder zwischen den Uteri verborgen. Receptacula bei Juvenilen kleiner: 124-263 µm. „Additional pouches“ bei adulten Weibchen meist vorhanden (Abb. 82C), bei Juvenilen nur schwach entwickelt. Die Uteri können insgesamt bis zu 20 Eier enthalten (10 Eier pro Uterusschenkel). Abbildung 83A zeigt den Genitaltrakt eines Weibchens mit insgesamt 16 Uteruseiern. Die sich entwickelnden Eier im Uterus enthalten zum Teil Embryonen (Abb. 83B). Ovipositor mit 31 Papillenreihen in Längsrichtung.

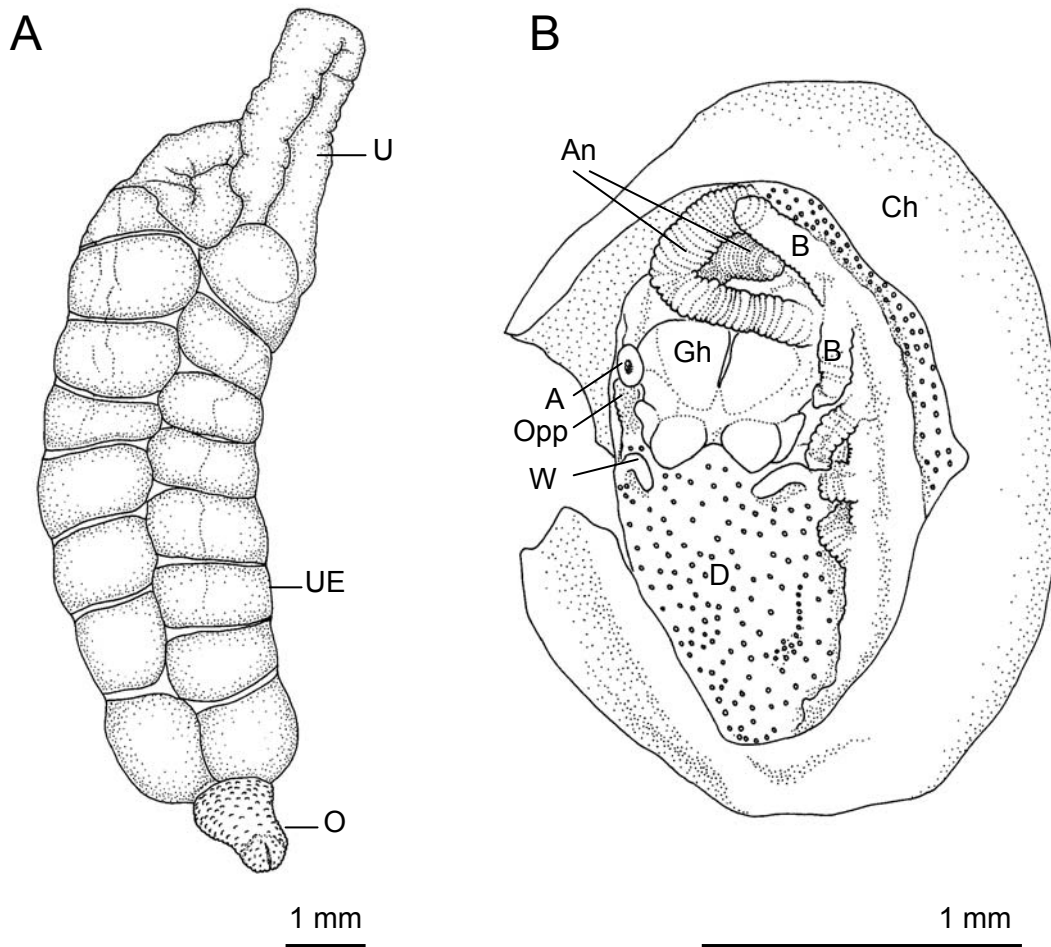
### *Eier*

Chorion abgelegter Eier gelblich, skulpturiert mit dreiarmligen sternförmigen Elementen, die einen regelmäßigen Abstand zu gleichartigen benachbarten Elementen zeigen (Abb. 81I, J). Größe: Länge: 1960-2156-2440 µm, s = 156,29 µm, n = 10; Breite: 1240-1362-1480 µm, s = 90,65 µm, n = 10.

### **Bemerkungen**

Bei Störung nur sehr langsame Bewegungen, kein oder nur angedeutetes Einrollverhalten (Abb. 76D). In Ruhestellung können die Antennen unter den Kopf





**Abb. 83 A, B: *Magnopapillus decoratus* gen. nov.** – **A)** Weibchen (QVM 11:25708) Genitaltrakt, Ventralansicht, Uteri (U) mit jederseits acht Uterus-Eiern (UE), O, Ovipositor; **B)** Uterus-Ei mit Embryo aus Weibchen QVM 11:25707. Chorion (Ch) eröffnet, erkennbar sind die Anlagen der Augen (A), des Gehirns (Gh), der Oralpapillen (Opp), der Beine (B), sowie der Wehrdrüsen (W). Die Antennen (An) sind bereits deutlich entwickelt. Der aufgewundene Körper des Embryos besteht vor allem aus Dottermaterial (D).

gelegt sein. Tiere einzeln oder in Gruppen von bis zu 3 Tieren, ohne direkten Körperkontakt, im Abstand von 3-5 cm.

Am 12. Oktober 1996 zwischen 20.00 und 21.00 Uhr tasmanischer Sommerzeit (1 Stunde nach Sonnenuntergang) Beobachtung aktiver Tiere im Fingerpost Gebiet (gemeinsam mit Dr. R. Mesibov), ca. 8 km östlich von Waratah (NW-Tasmanien). Witterung: windig, leichter Nieselregen, 7-8°C. Insgesamt Beobachtung von 19 Tieren an Bäumen (*Leptospermum lanigerum* = Wolly Tea Tree) in etwa 1 bis 3 m Höhe an trockenen Stammbereichen in langsamer Fortbewegung. Mehrzahl der Tiere in einer Höhe von 1,60 bis 1,80 m. Beim Gehen Abtasten der Baumrinde mit den Antennen.

Einige Tiere schneller laufend mit gestrecktem Körper und lateral schwenkendem Kopf mit schwingenden Antennen. Bewegungsrichtung am Baum meist  $\pm$ senkrecht aufwärts, 2 Tiere abwärts gehend. Beide Morphen auf einem Baum vorkommend. Überwiegend Auffinden von Weibchen, seltener von Männchen. Neben Fortbewegung kein weiteres Verhalten, wie Nahrungsaufnahme oder Paarung, beobachtet. An den Baumstämmen beobachtete Sekundärfauna: Eine Nacktschneckenart (*Cystopelta bicolor*, Cystopeltidae, Pulmonata), einige kleinere Spinnen, Plattwürmer, wenige Diplopoden. Am Ende der Beobachtungszeit, nach etwa 30 Minuten, stärker werdender Regen und Verstecken der Tiere unter der Baumrinde.

Bei einer zweiten nächtlichen Begehung am 01. März 1997 wurden keine aktiven Tiere beobachtet.

### **Habitat**

In feuchtem Substrat in (Abb. 76 B, C) und unter verrottenden Baumstämmen und Rinde (z. B. *Eucalyptus delegatensis*, *Leptospermum lanigerum*). Auch unter Moos. Substrat-Temperaturen von 7° bis 13°C, Außentemperatur bis zu 16°C. Auch an Bäumen (*L. lanigerum*) unter Rinde in 1,30 bis 1,50 m Höhe (s. obige Bemerkungen) und in Bodennähe. In feuchtem Substrat unter Rindenstück ein Ei dieser Art gefunden, unter demselben Rindenstück in einiger Entfernung auch zwei Tiere.

### **Biotop**

Feuchter Sklerophyllwald (= Eukalyptuswald, hier *Eucalyptus delegatensis* [Mountain White Gum], *Tasmannia lanceolata* [Mountain Pepper]) im Übergang zum gemäßigten Regenwald mit *Atherosperma moschatum* (Sassafras), *Leptospermum lanigerum* (Wolly Tea Tree), *Dicksonia antarctica* (Treefern) (Abb. 76A). Auch in Parks und Schutzgebieten (Burnie Park, Fern Glade Reserve).

### **Verbreitung**

Tasmanien, bis auf eine Ausnahme vor allem im Westen verbreitet (Abb. 50). Von Christmas Hills, 40°53'19''S, 144°56'40''O im Norden bis Wedge Inlet, 42°50'23''S, 146°14'20''O im Süden, sowie bis zum Central Plateau, Mossy Marsh Creek, 42°18'37''S, 146°22'41''O im Osten dieses westlichen Verbreitungsgebietes. Einzelfund eines juvenilen Tieres im äußersten Osten Tasmaniens (Abb. 50): Doctor's Creek, 41°44'49''S, 148°14'52''O.

Genus ***Asymmetrellus*** gen. nov.

*Ooperipatellus* Ruhberg, 1985: 126, 127.

*Ooperipatellus* Ruhberg & Mesibov, 1996: 143.

Generotypus: *Asymmetrellus triangulus* sp. nov., hier beschrieben.

### **Diagnose**

Dreißig Antennenringe in adulten und juvenilen Tieren. Keine Modifikation der Kopfpapillen. Keine Ausbildung von Längsreihen aus großen Hauptpapillen. Männlicher Genitalwulst asymmetrisch, anteriore Hälfte stets kleiner als posteriore. Männlicher Genitalwulst quer ganz, längs maximal 1/3 geteilt. Proximaler Teil des Vas deferens und Ductus ejaculatorius dickwandig, glänzend. Cruraldrüsen am 6. bis 11. Beinpaar meist kurz blasenförmig, im Beinlumen verbleibend. Cruraldrüsen des 13. Beinpaares und anteriore akzessorische Drüsen lang, um die Analdrüsen gewunden. Spitze der anterioren akzessorischen Genitalpapillen stets in seitliche Furchen des Genitalwulstes ragend. Abgesetzte Spermatophoren mit schlankem, nach distal meist flaschenhalsförmig verjüngtem Spermatophoren-Körper mit zwei lateralen langen und dünnen Armen. Vierzehn Beinpaare.

### **Beschreibung**

#### *Körperfärbung*

Körper pigmentiert. Lateralfärbung von dorsaler dunkler Färbung nach ventral meist sukzessive heller werdend. Ventralfärbung stets heller als dorsal. Bereich der Ventralorgane und Präventralorgane weiß abgesetzt.

#### *Antennen*

30 Antennenringe bei Adulten und Juvenilen. Proximaler 30. Ring stets schmal, setzt Antenne vom Kopf ab, meist heller gefärbt als Rest der Antenne. Dorsal jeder Ring mit einer Reihe an Sinnesstiften. Proximale Ringe ventral zu Sinnespolstern verdickt. Diese vom 15.-28. oder 29. distalen Ring vorhanden (Variationen um einige Ringe möglich). Hier typische konische Rezeptoren mit sehr kurzem Sinnesstift und ausgeprägter, skulpturierter Sinnesstiftbasis (Abb. 45). Chemorezeptoren intraspezifisch variabel von der Antennenspitze meist bis zum 11. Ring, daneben

auch bis zum 9. oder 13. distalen Ring. 5 oder 6 distale Antennenringe gleich breit, danach schmalere und breitere Ringe alternierend. Antennenbreite: 349-393-480,  $s = 42,39 \mu\text{m}$ ,  $n = 8$  (mittlere Antennenbreite von 8 Arten).

#### *Augen*

Vorhanden. EDI: 0,07-0,08-0,1,  $s = 0,01$ ,  $n = 8$ .

#### *Kopf*

In beiden Geschlechtern keine Modifikation der Kopfpapillen.

#### *Mandibeln*

Äußere Mandibel ohne akzessorischen Zahn. Inneres Mandibelblatt intra- und interspezifisch mit variabler Anzahl akzessorischer Zähne von 4 bis 7.

#### *Zunge*

Meist 4 Zungenzähnchen in Längsreihe, sowie ein Paar Querzähnchen. Daneben z. T. intraspezifische Variationen, z. B. mit 3 oder 4 Längszähnchen und 0 oder 2 Paar Querzähnchen.

#### *Dorsales Integument*

Plicae. In ganzer Körperlänge breitere und schmalere Plicae alternierend oder diese Ausprägung nur interoncopodial, ansonsten gleich breite Plicae. Lateral zwischen dem 3. und 4. Beinpaar 7 Plicae. Laterale "rosettenförmige" Organe vorhanden. Integument zwischen den Papillen mit warziger Oberfläche aus konischen zugespitzten Elementen.

Hauptpapillen. Hauptpapillen größer als Nebenpapillen. Eine bis drei Nebenpapillen zwischen zwei Hauptpapillen. Keine Ausbildung von Längsreihen aus großen Hauptpapillen. Hauptpapillen im Vergleich zu den Verhältnissen bei *Magnopapillus* deutlich kleiner, durchschnittlich  $55 \mu\text{m}$  lang,  $58 \mu\text{m}$  breit (vergl. Tab. 4, Kapitel 5.1). Hauptpapillen meist annähernd gleich groß, bis zu  $20 \mu\text{m}$  Differenz in der Größe. Papillenschuppen in beiden Geschlechtern längs gerippt. Papillen im Bereich der Analöffnung nicht reduziert.

### *Beine*

Anzahl intraspezifisch konstant, 14 Beinpaare. Letztes Beinpaar in beiden Geschlechtern normal entwickelt, mit einem Krallenpaar und 3 Sohlenwülsten und wie die anterioren Beinpaare orientiert. Nephridialpapille am 4. und 5. Beinpaar den 3. Sohlenwulst jeweils mittig durchteilend.

Füße. Füße des ersten Beinpaares nicht vergrößert, ähnliche Größe wie posterior folgende Füße. Basalpapillen fehlen, distale Fußpapillen: 1 anteriore, 1 mediane, 1 posteriore.

### *Männlicher Genitalwulst*

Genitalwulst etwas vorstehend halbkugelförmig bis subkonisch; mit Haupt- und Nebenpapillen. Hauptpapillen im mittleren Bereich des Genitalwulstes mehr oder weniger fusioniert. Gonoporus ungleich kreuzförmig. Genitalwulst quer stets ganz geteilt, längs maximal bis zu 1/3 geteilt. Form des Genitalwulstes asymmetrisch, anteriore Hälfte stets kleiner als posteriore Hälfte.

### *Männlicher Genitaltrakt*

Stets dorsale Lage des Genitaltraktes, vereinzelt dorsolaterale oder ventrale Positionen. Testes am Perikardialseptum anhaftend, länglich, Form variabel: gestreckt bis mehrfach geknickt. Wandung der Testes dünn, fragil. Verbindung zu folgenden Vesiculae seminalis über dünnen, sehr kurzen Kanal. Vesiculae seminalis rundlich oder oval blasenförmig mit dünner, leicht reißender Wandung. Vasa efferentia lang, dünnwandig und flexibel; vielfach umeinander und um das Vas deferens gewunden, zum Teil eng am Darm haftend, bei Präparation leicht reißend. Ein Vas efferens stets nach posterior ziehend, den Darm von ventral umgreifend dann anteriorer Verlauf bis zur parallelen Ausrichtung beider Vasa efferentia zum "twin duct". Dieser geht in das lange Vas deferens über, das nach anteriorem Verlauf nach posterior umbiegt und in den muskulösen Ductus ejaculatorius mündet. Wandung des Vas deferens flexibel, aber stabiler als diejenige der Vasa efferentia. Ductus ejaculatorius dickwandig, muskulös, weniger flexibel als Vas deferens.

### *Männliche Drüsen und Drüsenpapillen*

Cruraldrüsen und Cruralpapillen vorhanden. Mündung der Cruraldrüsen auf Cruralpapillen ventral an den Beinen. Beinpaare 1-5 stets ohne Cruraldrüsen.

Cruraldrüsen des 6. bis 11. Beinpaars meist kurz blasenförmig, im Beinlumen, ohne Präparation nicht sichtbar. Cruraldrüse des 12. Beinpaars aus dem Beinlumen herausragend und unter der Dorsoventralmuskulatur sichtbar. Drüsenöffnung der Cruralpapillen des 13. Beinpaars, sofern sichtbar, stets distal und von 2 schmalen, glatten Lippen flankiert. Cruraldrüsen des 13. Beinpaars lang, dünn, sich meist durch die Dorsoventralmuskulatur in den Medianraum erstreckend und dort um anteriore und posteriore akzessorische Genitaldrüsen gewunden. Papillen der anterioren akzessorischen Drüsen ventral an der Basis des 14. Beinpaars vorhanden; Spitze der Papillen stets in seitliche Furchen des Genitalwulstes ragend, distale schlitzförmige Drüsenöffnung von zwei schmalen glatten Lippen flankiert. Anteriore akzessorische Drüsen vorhanden, lang, um Analdrüsen gewunden, frei in der Körperhöhle liegend. Durchmesser der Drüsen größer als bei Cruraldrüsen des 13. Beinpaars. Drüsenköpfe der Cruraldrüsen und akzessorischen Drüsen stets knopfförmig. Paarige Analdrüsen vorhanden, Mündung in paarigen, genäherten Längsfalten direkt nach außen (ohne Papille) ventral auf dem Analsegment, etwa mittig zwischen Genitalwulst und Anus. Umgebender Rand der Drüsenöffnungen reduziert, zum Teil fehlend. Analdrüsen stets frei in der Körperhöhle. Analdrüsenköpfe breit keulenförmig, Analdrüsen im weiteren Verlauf breit, im Bereich des Drüsenknäuels verjüngt. Analdrüsen dünnhäutig, durchscheinend.

#### *Weiblicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt dorsal liegend, exogenes Ovar am Perikardialseptum haftend, kurze Ovidukte, lange Uteri, unpaare Vagina, papillöser Ovipositor. Gonoporus distaler longitudinaler Schlitz. Ovar im anterioren und posterioren Bereich unpaar, mittig paarig. Dieses durch Überlagerung von Ovarialeiern teilweise nicht sichtbar. Ovipar, Uterusdrüsen fehlend, Receptacula seminis und „additional pouches“ vorhanden. Letztere dünnhäutig, blasig, zum Haemocoel hin geschlossen, bei Präparation leicht aufreißend.

#### *Weibliche Drüsen*

Cruraldrüsen und Cruralpapillen fehlen.

### **Verhalten**

Gesammelte Tiere zeigen bei Störung meist Einrollverhalten, zum Teil aber auch Beibehaltung der Ruhestellung.

### **Bemerkungen**

Die hier neu beschriebenen Arten der Gattung *Asymmetrellus* sind, neben anderen Merkmalen, vor allem durch die Ausbildung eines prägnant asymmetrischen Genitalwulstes deutlich von den Vertretern der Gattung *Ooperipatellus* unterschieden und werden daher einer eigenen Gattung zugeordnet.

### **Derivatio nominis**

Der Gattungsname *Asymmetrellus* leitet sich aus dem griechischen Wort *asymmetros* für asymmetrisch ab und bezieht sich auf die asymmetrische Form des Genitalwulstes der Männchen. Die Endung *-ellus* wird in Anlehnung an die nah verwandte Gattung *Ooperipatellus* beibehalten.

### ***Asymmetrellus brevis* gen. et sp. nov.**

### **Untersuchtes Material**

Holotypus: Männchen (M14). Locus typicus: Australien, Tasmanien, Blackwood Creek, DP 903 805, 41°43'35''S, 146°53'2''O, 380 m. 18.11.1996. Coll.: C. Brockmann, R. Mesibov. QVM 11:25678.

Paratypen: 2 Männchen (M13, M22), 1 Weibchen, Daten entsprechend Holotypus.

1 Männchen, Blackwood Creek, DP 903 817, 41°45'S, 146°54'O, 390 m. 09.12.1993. Coll.: R. Mesibov, QVM 11:16484.

1 Männchen, Blackwood Creek, N-Tasmanien, DP 905 795, 41°44'8''S, 146°53'10''O, 330 m. 09.12.1993. Coll.: R. Mesibov, QVM 11:16485.

1 Männchen, Poatina Intake Road, Great Lake, DP 866 683, 41°50'13''S, 146°50'19''O, 1080 m. 09.02.1997. Coll.: R. Mesibov. QVM 11:25679.

2 Männchen, Arthurs Lake, Central Plateau, DP 907 558, 41°56'58''S, 146°53'16''O, 990 m. 19.02.1995. Coll.: R. Mesibov, T. Moule, QVM 11:21042.

### **Diagnose**

Mittlere Körperlänge innerhalb der Gattungen *Asymmetrellus*, *Magnopapillus* und *Ooperipatellus* am geringsten (9,16 µm, Abb. 3). Schuppen dorsaler Hauptpapillen

isometrisch, deutlich 5- oder 6-eckig, daneben eine weitere Schuppenform, die auch bei anderen Arten der Gattungen *Asymmetrellus* und *Ooperipatellus* vorkommt. Rippen der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in der Regel nicht verschmolzen. Nephroporus Y-förmig. Innerhalb der Gattungen *Asymmetrellus*, *Magnopapillus* und *Ooperipatellus* geringste mittlere Größe der Cruralpapillen an Beinpaaren 6 bis 11 (102  $\mu\text{m}$ , Abb. 32). Innerhalb der *Asymmetrellus*-Arten geringste Größe der Cruralpapillen am 13. Beinpaar (109  $\mu\text{m}$ , Abb. 35). Schuppen der Cruralpapillen am 13. Beinpaar deutlich kleiner als an anterioren Cruralpapillen. Durchmesser der anterioren akzessorischen Genitalpapille innerhalb der *Asymmetrellus*-Arten am geringsten (103  $\mu\text{m}$ , Abb. 38). Chorion abgelegter Eier skulpturiert mit 6(5)-eckigem, mehrfach in Teilstücke unterbrochenen, Wabenmuster, mittlere Eilänge 2510  $\mu\text{m}$ .

## **Beschreibung**

### *Maße*

Länge (Männchen): 7,52-9,16-11,69 mm, s = 1,48 mm, n = 7 (Holotypus 9,52 mm).

Länge (Weibchen): 19,54 mm, n = 1.

HWE (Männchen): 800-967-1140  $\mu\text{m}$ , s = 115,57  $\mu\text{m}$ , n = 7 (Holotypus 900  $\mu\text{m}$ ).

HWE (Weibchen): 1220  $\mu\text{m}$ , n = 1.

### *Körperfärbung und Musterung*

Dorsal. Bei 4 von 8 Tieren (7 Männchen, 1 Weibchen) deutlich gemustert mit orangefarbener Grundfarbe mit dorsolateralen schwarzen unregelmäßigen sichelförmigen Elementen auf Höhe der Beinpaare, die sich mittig treffen (Abb. 8D). Interoncopodial schwarze Flecken auf der Mittellinie. Mittellinie nicht durchgehend. Interoncopodial hellorangefarbene Dreiecke, darin meist 3 weiße oder gelbliche Papillen angeordnet. Dorsolateral schwarz mit orangefarbenen Papillen. Über den Beinen hellorangefarben mit einer weißlichen anterioren Papille (Abb. 8E).

Bei 4 von 8 Tieren nur schwach erkennbares Muster: Grundfarbe schwarz oder schwarz-blau mit orangefarbenen Papillen, diese z. T. mit kleinem weißlichen Hof und schwarzer oder grauer Spitze und besonders anterior in 4 Längsreihen angeordnet (Abb. 8C). Nur schwach abgesetztes Muster aus sichelförmigen Elementen auf Höhe der Beine und interoncopodiale dunklen Flecken auf der Mittellinie (Abb. 8C). Interoncopodial 0-2 weiße Papillen. Dorsal über den Beinen je eine anteriore weißliche oder hellorangefarbene Papille, z. T. mit weißem kleinen Hof und hellgrauer



Spitze. Dorsolateral zwischen den Beinen vermehrt orangefarbene Papillen. Circumanale Papillen orangefarben.

Ventral. Weiß-gelblich oder hellblau-grau mit hellblau-grauen und weißen Papillen ventrolateral und längsmedian (6 von 8 Tieren, Abb. 8F). Insgesamt blau-grau mit weißen und wenigen orangefarbenen Papillen (2 von 8 Tieren).

Beine. Dunkelblau oder blau-schwarz mit meist 3 orangefarbenen Papillen, die z. T. eine schwarze Spitze haben.

### *Antennen*

Insgesamt 30 Antennenringe. Davon 5, seltener 3 orangefarbene Ringe, die z. T. distal schwarz gescheckt sind. Zwischen den orangefarbenen Ringen drei schwarze Ringe. Restliche Ringe schwarz. Selten Antennen ganz schwarz oder schmale Ringe schwarz, breitere Ringe proximal orangefarben gefleckt, distal schwarz. Vier bis acht distale Ringe blau-schwarz. Chemorezeptoren jeweils von geschlossenem Zapfenkranz umgeben. Ventral-proximale Sinnespolster mit einer Reihe von Sinnesstiften auf schmalen Ringen und 2 Sinnesstiftreihen auf breiteren Ringen.

AW: Männchen: 280-349-420  $\mu\text{m}$ ,  $s = 51,46 \mu\text{m}$ ,  $n = 7$ .

### *Mandibeln*

Männchen: 0-4-4-0—0-5-5-0—0-6-6-0,  $n = 6$ , Weibchen: 0-6-6-0,  $n = 1$ .

### *Dorsales Integument*

Plicae. Segmental 12 oder selten 11 vollständige Plicae, zusätzlich 4 oder entsprechend 5 Anastomosen. Meist ein schmaler und ein breiterer Ring alternierend. Anzahl der Papillen von Mittellinie bis Ansatz des 10. Beins: Männchen: 7-12-16,  $s = 3$ ,  $n = 7$ , Weibchen: 18,  $n = 1$ .

### Hauptpapillen.

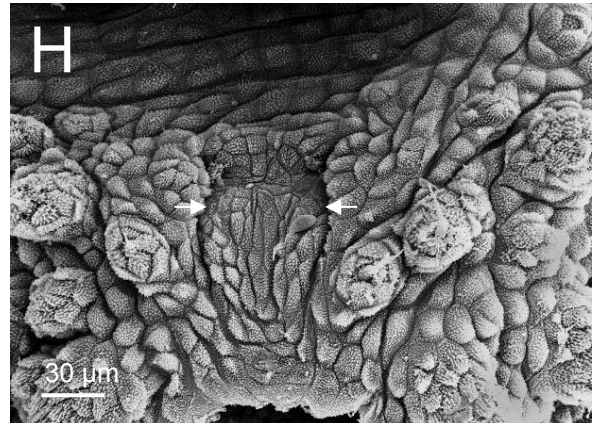
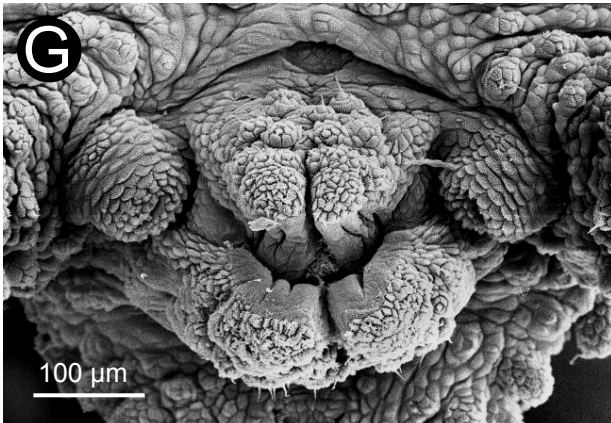
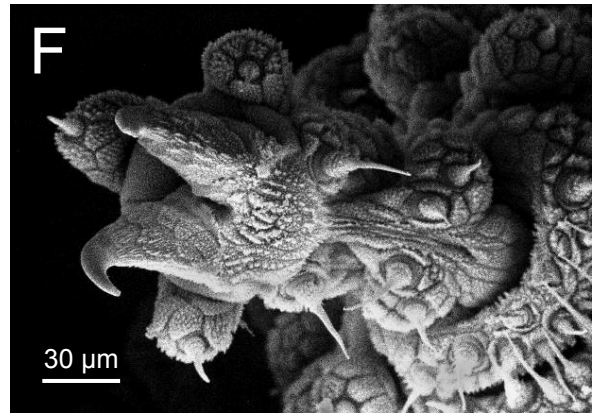
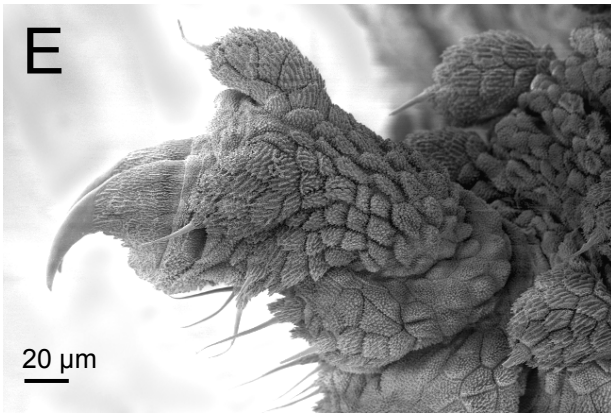
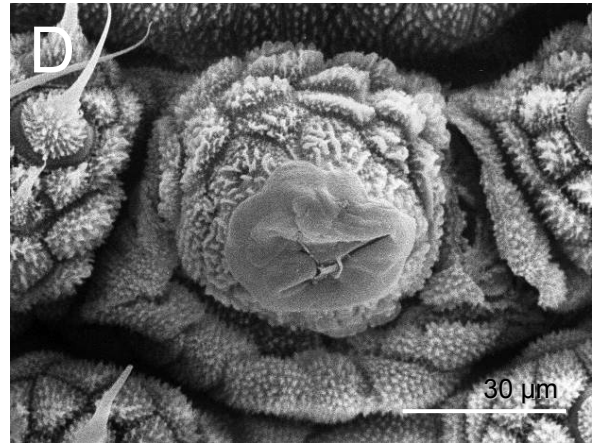
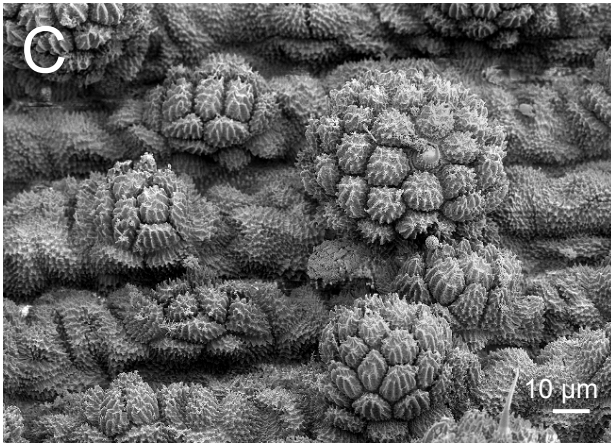
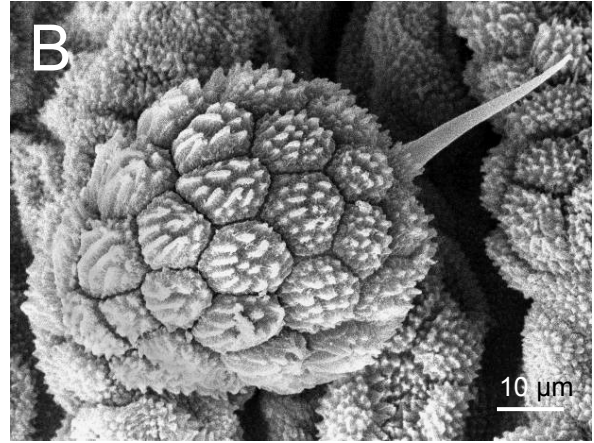
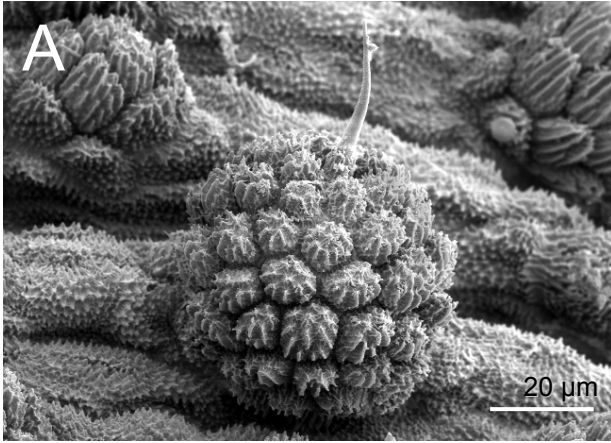
Form: dorsal kugelförmig, Höhe = Breite (Abb. 84A) und kugelförmig, etwas breiter als hoch; lateral kugelförmig und zylindrisch (Abb. 84B); am Analconus zylindrisch.

Größe dorsaler Hauptpapillen: etwa gleich groß.

Breite: 52-54-57  $\mu\text{m}$ ,  $s = 1,85 \mu\text{m}$ ,  $n = 8$  Papillen eines Männchens.

Höhe: 47-52-58  $\mu\text{m}$ ,  $s = 4,07 \mu\text{m}$ ,  $n = 6$  Papillen eines Männchens.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Längsrichtung: 4-5-6,  $s = 0,64$ ,  $n = 8$  Papillen eines Männchens.



Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Querrichtung: 5-6-7,  $s = 0,64$ ,  
 $n = 8$  Papillen eines Männchens.

Schuppenform dorsaler Hauptpapillen: isometrisch, deutlich 5- oder 6-eckig (Abb. 84B, C). Schuppen auch isometrisch rundlich (Abb. 84A), distal z. T. mehrspitzig. Schuppen lateral und basal zapfenförmig oder warzig. Schuppen meist kurz gerippt, Rippen nicht verschmolzen (Abb. 84B). Rippen an distalen Schuppen kürzer bis zapfenförmig. Rippen nicht deutlich höher als breit, jeweils mit seitlichen kleinen Querfalten.

Größe der Schuppen:

Länge: 10-13-16  $\mu\text{m}$ ,  $s = 1,46 \mu\text{m}$ ,  $n = 18$  Schuppen von 3 Papillen;

Breite: 10-13-16  $\mu\text{m}$ ,  $s = 1,55 \mu\text{m}$ ,  $n = 18$  Schuppen von 3 Papillen.

Distale Schuppen sind oft kleiner.

Sinnesstifte: kürzer als Hauptpapillenhöhe. Länge: 21-28-33  $\mu\text{m}$ ,  $s = 5,74 \mu\text{m}$ ,  $n = 4$ .

Höhe der berippten Basis der Sinnesstifte: 4-6-7  $\mu\text{m}$ ,  $s = 2,12 \mu\text{m}$ ,  $n = 2$ .

Breite der Sinnesstifte über dem basalen Rippenkranz: 3-4-5,  $s = 1,0 \mu\text{m}$ ,  $n = 3$ .

### *Beine*

Nephroporus. Form annähernd Y-förmig (Abb. 84D). Nephridialpapille ohne Sinnesstifte. Glatter Bereich der Nephridialpapille ohne ausgezogene Spitze. Sechs Schuppen in Querrichtung. In Längsrichtung bis zu 5 Schuppenreihen. Breite der Nephridialpapille: 56  $\mu\text{m}$ .

Füße. Mediane Distalpapille in Längsrichtung mit bis zu 6 Schuppen (Abb. 84E).

Länge des Sinnesstiftes der medianen Distalpapille: 26-30-33,  $n = 2$ . Jeweils ein distaler Sinnesstift pro Distalpapille. Ventrale Fußbasis proximal mit je 2-3 Sinnesstiften, distal mit je 1 Sinnesstift (Abb. 84F). Dorsale Fußschuppen v. a. warzig.

---

**Abb. 84 A-H: *Asymmetrellus brevis*** gen. et sp. nov., Männchen (A), (C), (E), Paratypus, QVM 11:16485; (B), (D), (F), (G), (H), Holotypus, QVM 11:25678), REM, **A**) dorsale Hauptpapille; **B**) laterale Hauptpapille; **C**) Hauptpapille und Nebenpapillen, dorsal; **D**) Nephroporus, Bein 5; **E**) Fuß, Bein 8, lateral; **F**) Fuß, Bein 7, ventral; **G**) Genitalwulst mit anterioren akzessorischen Genitalpapillen; **H**) Analdrüsenöffnungen (Pfeile).

### *Männlicher Genitalwulst*

Genitalwulst asymmetrisch (Abb. 84G). Querteilung in einen anterioren schmalen, konischen und einen posterioren breiteren Teil. Längsteilung nur im mittleren Bereich des Genitalwulstes, der aus fusionierten Papillen besteht (Abb. 84G). Anteriorer Bereich fusionierter Papillen etwa halb so breit wie entsprechender posteriorer Teil. Hauptpapillen hellgelb, hellorangefarben, grau-orangefarben oder blau, sonst weiß.

### *Männlicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt meist bis zum 7., daneben auch bis zum 6. oder 9. Beinpaar nach anterior reichend. Testes meist länglich mit einer Knickung oder ± gerade, ohne Knickung, selten mit 2 Knickungen, am Perikardialseptum haftend. "Twin duct" 1511-1858-2400 µm lang, s = 323,62 µm, n = 6.

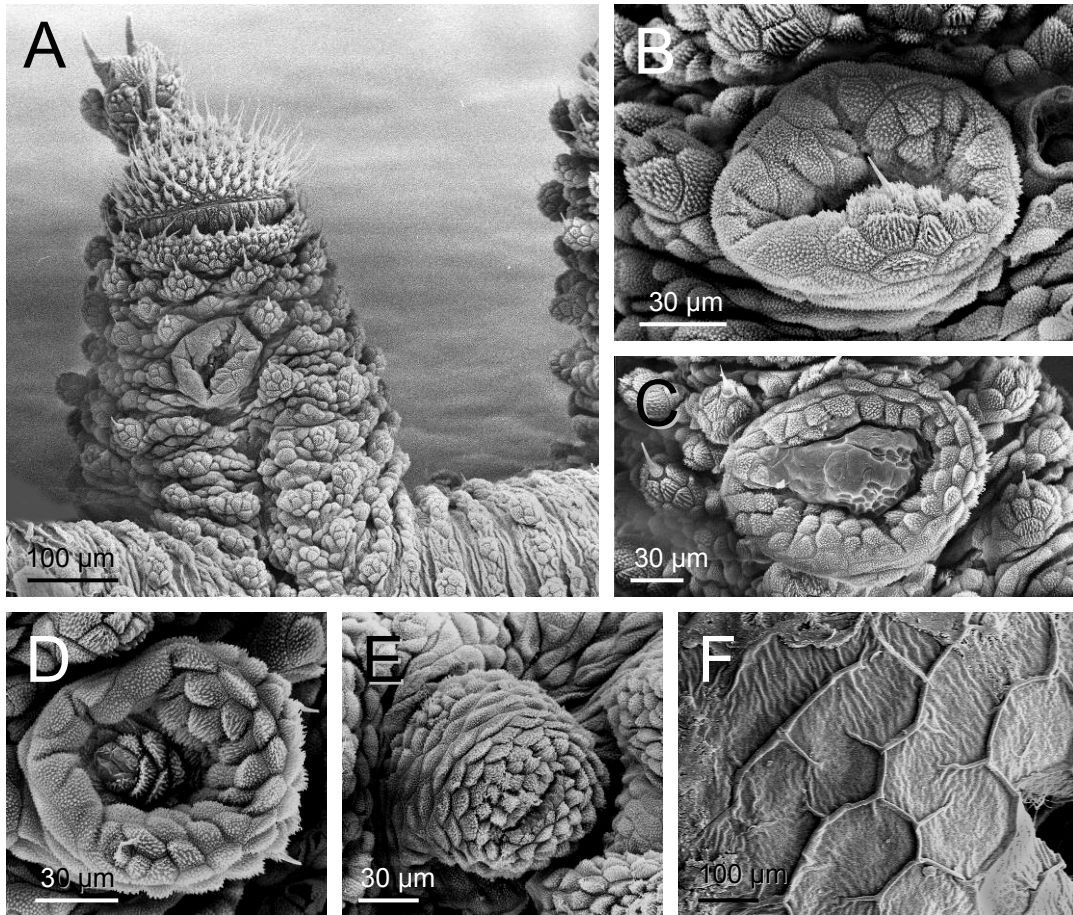
### *Männliche Drüsen und Drüsenpapillen*

Cruralpapillen vorhanden an Beinpaaren 6-13, meist mittige Lage zwischen Plicae 3-5 (Abb. 85A), v. a. bei der größeren Cruralpapille 12 auch distale Lage zwischen Plicae 1-4 oder 2-4, vereinzelt auch zwischen 1-3 oder 4-5. Lage der Cruralpapillen kann an einem Tier variabel sein. Maximale Länge der Sinnesstifte an den Cruralpapillen: 16 µm.

Cpp 6-11. Größe: 92-102-115 µm, s = 8,73 µm, n = 6. Form: queroval mit unregelmäßiger Zahl distaler Einfaltungen, Drüsenöffnungen nicht sichtbar (Abb. 85A, B). Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 5-6-6, s = 0,52, n = 6. Kein oder ein Sinnesstift. Cruraldrüsen 6-10 kurz, blasenförmig, tief im Beinlumen versenkt, ohne Präparation nicht sichtbar. Cruraldrüse 11 meist kurz, blasenförmig im Beinlumen, vereinzelt eine halbe bis 1,5 Segmentlängen nach anterior reichend. Schuppen der Cruralpapillen basal meist breiter als lang, distal auch länger als breit. Schuppen warzig, um die Sinnesstifte herum zapfenförmig bis kurz gerippt (Abb. 85B).

Cpp 12. Deutlich größer als anteriore Cruralpapillen. Größe: 162 µm. Form: queroval (Abb. 85C). Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 6. Schuppenform und -skulpturierung wie Cruralpapillen 6-11. Zwei Sinnesstifte. Cruraldrüse 12 unter der Dorsoventralmuskulatur bis zum 9,5. oder 10. Beinpaar nach anterior ziehend, seltener bis zum 10,5. oder 11. Beinpaar reichend, intraindividuell variabel.

Cpp 13. Größe: 109 µm. Form: rund, 13 µm lange Drüsenöffnung auf mittig eingesenkter, beschuppter Kugel (Abb. 85D). Schuppen um distale Kugel gerippt.



**Abb. 85 A-F:** *Asymmetrellus brevis* gen. et sp. nov., Männchen, Holotypus (A-E), QVM 11:25678), REM, **A)** Bein 9, ventral mit Cruralpapille; **B)** Cruralpapille, Bein 11; **C)** Cruralpapille, Bein 12; **D)** Cruralpapille, Bein 13; **E)** anteriore akzessorische Genitalpapille; **F)** abgelegtes Ei, Chorion, Ausschnitt.

Schuppen der Cruralpapille 13 überwiegend deutlich kleiner als an anterioren Cruralpapillen. Schuppenform und -skulpturierung wie Cruralpapillen 6-11. Acht Schuppen in Längsrichtung. Drei Sinnesstifte. Verlauf der Cruraldrüsen 13 variabel, kann an einem Individuum unterschiedlich sein: Meist in der Körperhöhle in das Drüsenknäuel eingebunden, durch die Dorsoventralmuskulatur ziehend und auf Cpp mündend. Oder Drüse komplett unter der Dorsoventralmuskulatur liegend, Drüsenkopf kann in einem der anterioren Beinlumina verborgen sein. Vereinzelt Drüse nur locker außen am Drüsenknäuel anliegend, nicht fest eingebunden (Abb. 86A). Selten Cruraldrüse in Körperhöhle, am Perikardialseptum haftend, aber nicht am Drüsenknäuel beteiligt.

Anteriore akzessorische Genitalpapillen. In Beinachseln, Größe: 103 µm. Form: subzylindrisch, Spitzen der Papillen ragen jederseits etwas in seitliche Furchen des Genitalwulstes (Abb. 84G). Drüsenöffnungen zum Genitalwulst weisend, gerade, 50 µm lang, von 2 glatten Lippen flankiert (Abb. 85E). Schuppen halbkreisförmig, distale Schuppen kleiner, konisch. Schuppen warzig, distal auch kurz gerippt. Ein basaler Sinnesstift. Anteriore akzessorische Drüsen frei bis zum 9., 10., seltener bis zum 8,5. oder 10,5. Beinpaar nach anterior ziehend, dann um Analdrüsen gewunden (Abb. 86A).

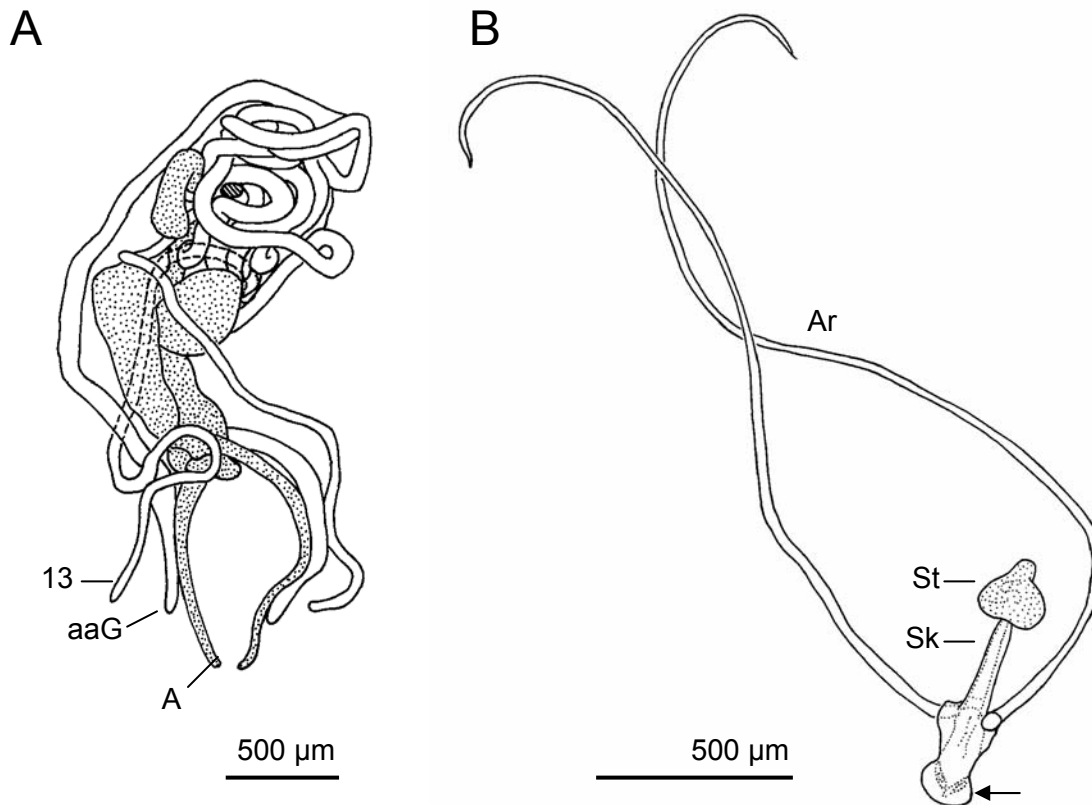
Mündung der Analdrüsen. Anterior ohne durchgehende Querfalte, etwa lyraförmig: im anterioren Bereich und posterior etwas genähert (Abb. 84H). Kaum ausgeprägter Rand um die Drüsenöffnungen. Zehn Schuppen zwischen den Drüsenöffnungen.

Analdrüsen. Posterior vom Drüsenknäuel meist aufgetrieben zur Mündung verjüngt (Abb. 86A). Drüsenköpfe ragen keulenförmig aus dem Knäuel heraus.

Drüsenknäuel aus Cruraldrüsen 13, anterioren und posterioren akzessorischen Drüsen der jeweils linken und rechten Seite (Abb. 86A). Daneben auch nur die Spitze der linken Cruraldrüse 13 eingebunden oder Drüsenknäuel nur aus anterioren akzessorischen Drüsen und Analdrüsen der linken und rechten Seite.

### *Spermatophoren*

Eine Spermatophore in Kultur abgesetzt (Abb. 86B). Spermatophoren-Körper 494 µm lang, mit distalem konischen, weißen Spermientropfen von 178 µm Länge (Abb. 86B). Spermatophoren-Körper glasig-hyalin, basal hellbräunlich, sonst farblos, distad verjüngt. Mittig 2 schmale Seitenflügel, von denen je ein langer weißlich



**Abb. 86 A, B: *Asymmetrellus brevis* gen. et sp. nov. – A)** Männchen (M13), Paratypus (QVM 11:25678), Ventralansicht, Drüsenknäuel aus anterioren akzessorischen Genitaldrüsen (aaG) und Analdrüsen (A) der linken und rechten Seite, Cruraldrüsen des rechten 13. Beinpaares nur locker eingebunden (gestrichelte Linie), schraffiert: Drüsenkopf der linken Cruraldrüse des 13. Beinpaares; **B)** in Kultur abgesetzte Spermatophore vom 26.12.1996, Ar, Arm, Sk, Spermatophoren-Körper, St, Spermientropfen, Pfeil, Anheftungsstelle der Spermatophore im Substrat.

glänzender Arm abgeht (Abb. 86B). Länge der Arme: 2,4 mm und 2,8 mm, distal mit feiner Spitze. Ventilartiger Ring nur andeutungsweise auf Höhe der Armansätze vorhanden.

#### *Weiblicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt bis zum 6. Beinpaar nach anterior reichend. Receptacula seminis und „additional pouches“ nicht zu erkennen, da größter Teil des Ovars und der Ovidukte zwischen langen, eigefüllten Uteri verborgen. Uteri mit maximal 5 Eiern; 4 bzw. 1 Ei pro Uterusschenkel. Eier ohne Embryonalstadien.

### *Eier*

Chorion abgelegter Eier skulpturiert mit 5- und 6-eckigem Wabenmuster, das mehrfach in unterschiedlich große Teilstücke unterbrochen ist, bis hin zu Bereichen mit 3-achsigem Sternmuster (Abb. 85F). Chorion dunkelgelb, Skulpturierung hellbraun. Größe: 2480x1751 µm, 2540x1718 µm.

### **Bemerkungen**

Diese Art kommt sympatrisch mit Vertretern der Art *Ooperipatellus magnus* im Gebiet Blackwood Creek vor (Abb. 50, Rasterfelder 4937 und 4938). Die Männchen dieser Arten sind durch die Form des Genitalwulstes, die Skulpturierung der Schuppen der Hauptpapillen und durch die Körperlänge zu unterscheiden. Beide Arten unterscheiden sich zusätzlich durch die Skulpturierung und Größe abgelegter Eier. Die Körperlänge der Weibchen ist ein problematisches Merkmal, da subadulte Weibchen der Art *Ooperipatellus magnus* mit adulten Weibchen von *A. brevis* verwechselt werden können. REM Aufnahmen zur Einordnung der Skulpturierung der Schuppen der Hauptpapillen sind für eine schnelle Zuordnung nicht praktikabel. Hier wird daher nur ein Weibchen einbezogen, von dem nachweislich die arttypisch skulpturierten Eier in Kultur abgelegt wurden.

Einrollverhalten bei Störung während der Aufsammlung im Feld. Das spiralförmige Einrollen beginnt am Kopf und setzt sich bis zum hinteren Körperbereich fort. Der Kopf liegt dabei außen.

### **Habitat**

Unter kleinen Stücken von Holz und Rinde, diese kaum verrottet (Abb. 87D).

### **Biotop**

Feuchter Sklerophyllwald (= Eukalyptuswald, Abb. 87A), eigene Aufsammlung in 20-30 Jahre altem Nachwuchs nach Feuereinwirkung mit angrenzender Koppel. Strauchschicht u. a. mit Regenwald-Arten: *Olearia argophylla*, *Pomaderris apetala*. Sowie offener, trockener Sklerophyllwald mit *Eucalyptus amygdalina* (Black Peppermint), *E. viminalis* (White Gum). Evertebratenfauna der Streuschicht artenreich und abundant.



### Verbreitung

Tasmanien, von Blackwood Creek, 41°43'35''S, 146°53'2''O im Norden bis Arthurs Lake, 41°56'58''S, 146°53'16''O im Süden und von Poatina Intake Road, 41°50'13''S, 146°50'19''O im Westen bis Blackwood Creek, 41°45'S, 146°54'O im Osten des Verbreitungsgebietes (Abb. 50).

### Derivatio nominis

Der lateinische Name *brevis* bedeutet kurz. Die männlichen Vertreter dieser Art sind innerhalb der hier neu beschriebenen Arten am kleinsten.

---

**Abb. 87 A-H: Fundortansichten.** – **A)** Fundort von *A. brevis*, Blackwood Creek, DP 903 805, 41°43'35''S, 146°53'2''O, 380 m (Locus typicus), feuchter Sklerophyll-Wald mit 20-30 Jahre altem Nachwuchs nach Brand; **B)** Fundort von *A. urbanus*, Kate Reed Reserve, Launceston, EQ 122 077, 41°28'53''S, 147°8'0''O, 160 m, trockener Eukalyptuswald; **C)** Fundort von *A. oligocurus*, Mt. Wellington, Organ Pipes Track, EN 192 513, 42°53'24''S, 147°14'8''O, 940 m, subalpiner, felsiger offener Sklerophyll-Wald mit *E. delegatensis* im Übergang zum dichteren, feuchten Sklerophyll-Wald; **D)** Habitat von *A. brevis* aus dem in A) dargestellten Biotop: unter kleinen Holz- und Rindenstücken (hier entfernt) auf der feuchten obersten Streuschicht des Bodens; **E)** Habitat von *A. urbanus* aus dem in B) dargestellten Biotop: unter Holzstück (hier entfernt) auf der feuchten obersten Streuschicht des Bodens; **F)** Habitat von *A. waddamana* aus dem in H) dargestellten Biotop (Pfeil): nass-feuchtes Substrat eines etwa 4 m langen, verrottenden Eukalyptus-Stammes, Aufenthaltsort der Onychophoren v. a. seitlich am Stamm in 5-15 cm Tiefe im Substrat; **G)** Habitat von *A. waddamana*, DP 788 364, 42°7'25''S, 146°44'38''O, 580 m, stark zersetzter Baumstamm in steinigem Gelände mit Abfällen einer nahe gelegenen Wasserkraftanlage, ein Tier wurde in 15 cm Tiefe in feuchtem Substrat gefunden (Pfeil), Temperatur hier: 9°C, Temperatur der sonnenexponierten Stammoberfläche: 26°C; **H)** Fundort von *A. waddamana*, DP 793 353, 42°8'0''S, 146°45'0''O, 550 m, offenes Grasland mit lockerem Bestand an Eukalypten.



***Asymmetrellus brevisaetosus* gen. et sp. nov.**

**Untersuchtes Material**

Holotypus: Männchen. Locus typicus: Australien, Tasmanien, Butlers Gorge, DP 401 203, 42°15'59''S, 146°16'27''O, 720 m. 17.02.1994. Coll.: R. Mesibov. QVM 11:13863.

**Diagnose**

Mittlere Höhe der dorsalen Hauptpapillen innerhalb der *Asymmetrellus*-Arten am geringsten (43 µm, Abb. 17). Mittlere Länge der Sinnesstifte dorsaler Hauptpapillen innerhalb der Gattungen *Asymmetrellus*, *Magnopapillus* und *Ooperipatellus* am geringsten (18 µm, Abb. 23). Mittlere Höhe der skulpturierten Sinnesstiftbasis dorsaler Hauptpapillen innerhalb der Gattungen *Asymmetrellus*, *Magnopapillus* und *Ooperipatellus* am geringsten (4,6 µm, Abb. 24). Größe der Cruralpapille am 12. Beinpaar innerhalb der *Asymmetrellus*-Arten am geringsten (159 µm, Abb. 33). Cruralpapillen des 13. Beinpaares queroval mit distalen Einfaltungen, Drüsenöffnung nicht sichtbar. Mündung der Analdrüsen anterior mit durchgehender Querfalte, Drüsenöffnungen posterior zusammenstoßend.

**Beschreibung**

*Maße*

Länge (Männchen): 9,9 mm.

HWE (Männchen): 1060 µm.

*Körperfärbung und Musterung*

Dorsal. Grundfarbe orangefarben mit segmental 1 Paar schwarzer unregelmäßiger sichelförmiger Elemente auf Höhe der Beine, die mittig zusammentreffen (Abb. 8G). Auf der Mittellinie interoncopodial schwarze längliche Flecken. Mittellinie nicht durchgehend. Interoncopodial zwischen den sichelförmigen Elementen keine oder bis zu 3 hellere Papillen. Dorsolateral schwarz mit orangefarbenen Papillen, Bereiche oberhalb der Beine unregelmäßig orangefarben. Circumanale Papillen orangefarben. Dorsal über den Beinen je eine anteriore weißliche Papille.

Ventral. Hellgelblich längsmedian hellgrau (Abb. 8H).

Beine. Schwarz mit orangefarbenen Papillen und Pigment.

### *Antennen*

Insgesamt 30 Antennenringe, davon 6 orangefarbene Ringe (dazwischen jeweils 3 schwarze Ringe). Restliche Ringe schwarz, distale Ringe schwarz-blau. Chemorezeptoren jeweils von geschlossenem Zapfenkranz umgeben. Ventral-proximale Sinnespolster mit einer Reihe von Sinnesstiften auf schmalen Ringen und 2 Sinnesstiftreihen auf breiteren Ringen.

AW: 380 µm.

### *Mandibeln*

Männchen: 0-6-6-0

### *Dorsales Integument*

Plicae. Segmental 12 vollständige Plicae, zusätzlich 4 Anastomosen. Plicae interoncopodial mehr oder weniger gleich breit, auf Beinhöhe ein breiterer und ein schmalerer Ring alternierend. Anzahl der Papillen von Mittellinie bis Ansatz des 10. Beins: Männchen: 11.

#### Hauptpapillen.

Form: dorsal v. a. kugelförmig, etwas breiter als hoch (Abb. 88A), daneben auch halbkugelförmig (Abb. 88B), lateral kugelförmig, am Analconus kugelförmig bis subkonisch.

Größe dorsaler Hauptpapillen: etwa gleich groß.

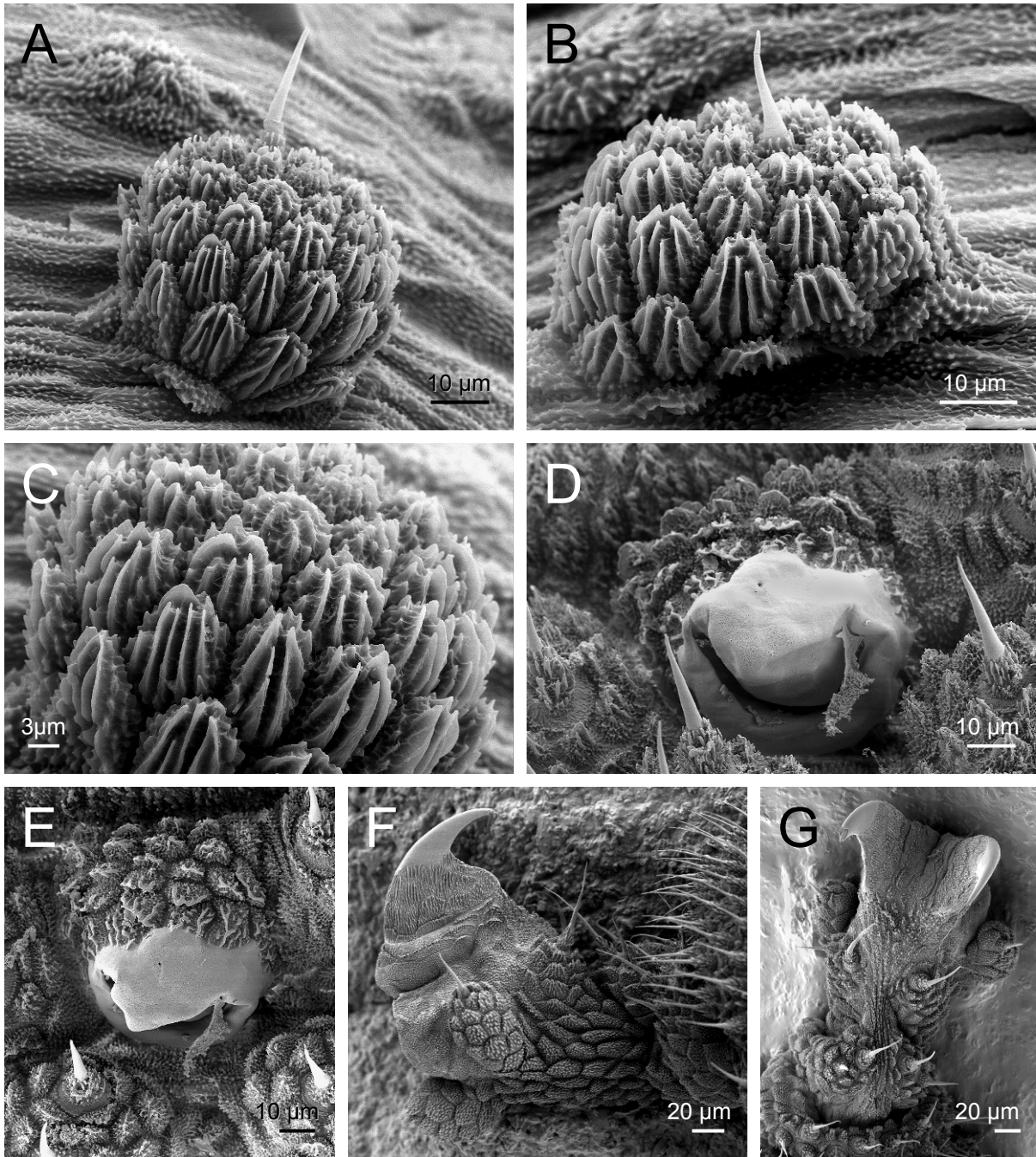
Breite: 42-50-55 µm, s = 4,05 µm, n = 10 Papillen eines Männchens.

Höhe: 37-43-53 µm, s = 5,44 µm, n = 10 Papillen eines Männchens.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Längsrichtung: 4-5-6, s = 0,63, n = 10 Papillen eines Männchens.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Querrichtung: 6-7-8, s = 0,57, n = 10 Papillen eines Männchens.

Schuppenform dorsaler Hauptpapillen: länger als breit, distal nicht oder nur etwas verjüngt, distale Schuppen isometrisch rundlich. Schuppen mehrspitzig mit bis zu 13 Spitzen. Schuppen lateral und basal warzig bis zapfenförmig (Abb. 88C). Schuppen lang gerippt. Rippen teilweise distad verschmolzen. Rippen deutlich höher als breit (gekielt, Abb. 88C). Jede Rippe mit seitlichen kleinen Querfalten. Distale isometrische Schuppen v. a. mit kurzen, selten verschmelzenden Rippen, die insgesamt eine vielspitzige Schuppenoberfläche bilden.



**Abb. 88 A-G: *Asymmetrellus brevisaetosus* gen. et sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:13863), REM, A), B) dorsale Hauptpapillen; C) Detail aus A); D) Nephroporus, Bein 5; E) Nephridialpapille, Bein 5, Aufsicht; F) Fuß, Bein 13, lateral; G) Fuß, Bein 12, ventral.**

Größe der Schuppen:

Länge: 9-13-16  $\mu\text{m}$ ,  $s = 1,81 \mu\text{m}$ ,  $n = 18$  Schuppen von 3 Papillen;

Breite: 8-11-13  $\mu\text{m}$ ;  $s = 1,29 \mu\text{m}$ ,  $n = 18$  Schuppen von 3 Papillen.

Sinnesstifte: kürzer als Höhe der Hauptpapillen. Länge: 13-18-25  $\mu\text{m}$ ,  $s = 5,12 \mu\text{m}$ ,  $n =$

4. Höhe der berippten Basis der Sinnesstifte: 4-5-7  $\mu\text{m}$ ,  $s = 1,13 \mu\text{m}$ ,  $n = 7$ .

Breite der Sinnesstifte über dem basalen Rippenkranz: 3-4-5,  $s = 0,79 \mu\text{m}$ ,  $n = 7$ .

### *Beine*

Nephroporus. Form breit U-förmig (Abb. 88D). Nephridialpapille ohne Sinnesstifte. Glatter Bereich der Nephridialpapille mit ausgezogener Spitze (Abb. 88E). Sechs Schuppen in Querrichtung. In Längsrichtung 5 Schuppenreihen. Breite der Nephridialpapille: 58  $\mu\text{m}$ .

Füße. Mediane Distalpapille in Längsrichtung mit bis zu 6 Schuppen (Abb. 88F). Sinnesstiftlänge der lateralen Distalpapille: 36  $\mu\text{m}$ . Jeweils ein distaler Sinnesstift pro Distalpapille. Ventrale Fußbasis proximal mit je 2-3 Sinnesstiften, distal mit 1 oder 2 Sinnesstiften (Abb. 88G). Dorsale Fußschuppen kurz gerippt, Schuppen in Längsrichtung mit bis zu 9 Rippenreihen.

### *Männlicher Genitalwulst*

Genitalwulst deutlich asymmetrisch (Abb. 89A). Querteilung in einen anterioren schmalen und einen posterioren knapp doppelt so breiten Teil. Längsteilung nur im mittleren Bereich des Genitalwulstes, der aus fusionierten Papillen besteht. Anteriorer Bereich fusionierter Papillen etwa 30 % schmaler als entsprechender posteriorer Teil. Hauptpapillen hellbraun, sonst weiß. Mittiger Bereich des Genitalwulstes aus fusionierten Papillen mit warzigen, z. T. kurz gerippten Schuppen (Abb. 89B).

### *Männlicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt bis zum 7. Beinpaar nach anterior reichend. Testes länglich mit einer Knickung, am Perikardialseptum anhaftend. "Twin duct" 1363  $\mu\text{m}$  lang.

### *Männliche Drüsen und Drüsenpapillen*

Cruralpapillen vorhanden an Beinpaaren 6-13 zwischen Plicae 1 und 3. Distale Lage der Cruralpapillen am Bein. Schuppen der Cruralpapillen basal breiter als lang, distal auch isometrisch oder länger als breit. Schuppen warzig wie interpapilläres

Integument, um die Sinnesstifte herum auch kurz gerippt (Abb. 89C). Maximale Länge der Sinnesstifte an den Cruralpapillen: 20 µm.

Cpp 6-11. Größe: 109-~~128~~-138 µm, s = 11,05 µm, n = 6. Form: queroval, mit bis zu 5 mittigen Einfaltungen, Drüsenöffnung nicht sichtbar (Abb. 89C). Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 7-~~9~~-10, s = 1,05, n = 6. Anzahl lateraler Sinnesstifte: 0-1-2, s = 0,75, n = 6. Am 11. Bein links 2 Cruralpapillen übereinander, vermutlich eine Anomalie. Cruraldrüsen 6-11: überwiegend kurz, blasenförmig, im Beinlumen. Selten Cruraldrüse knapp außerhalb des Beinlumens, unter der Dorsoventralmuskulatur sichtbar.

Cpp 12. Größer als anteriore Cruralpapillen. Größe: 159 µm. Form: queroval, 7 distale Einfaltungen (Abb. 89D). Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 14. Zwei Sinnesstifte. Cruraldrüse 12 unter der Dorsoventralmuskulatur bis zum 10,5. Beinpaar nach anterior ziehend.

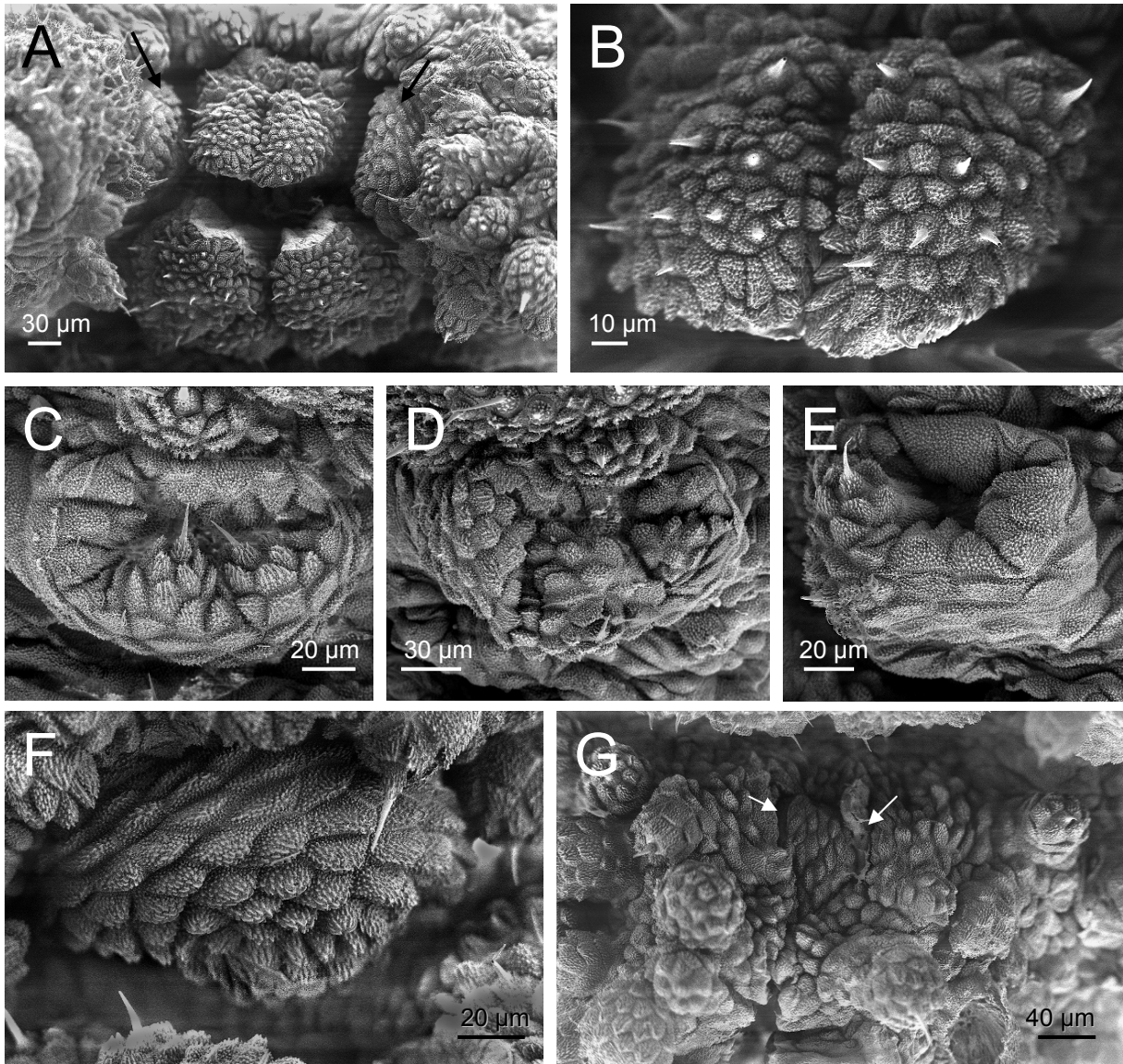
Cpp 13. Größe: 120 µm. Form: queroval, mit distalen Einfaltungen, Drüsenöffnung nicht sichtbar (Abb. 89E). Schuppen nicht wesentlich kleiner als an anterioren Cruralpapillen. Sieben Schuppen in Längsrichtung. Zwei Sinnesstifte. Cruraldrüsen 13 in der Körperhöhle in das Drüsenknäuel eingebunden, vom 11,5. Beinpaar frei nach posterior verlaufend, durch die Dorsoventralmuskulatur ziehend und auf Cpp mündend.

Anteriore akzessorische Genitalpapillen. In Beinachseln, Größe: 133 µm. Form: subkonisch, Spitze der Papille ragt jeweils etwas in seitliche Furchen des Genitalwulstes (Abb. 89A, F). Drüsenöffnung 51 µm lang, von 2 schmalen glatten Lippen flankiert. Schuppen halbkreisförmig (v. a. basal) bis konisch (distal), warzig, nur distal auch kurz gerippt (Abb. 89F). Keine Sinnesstifte. Anteriore akzessorische Drüsen frei bis maximal zum 9. Beinpaar nach anterior ziehend, dann um Analdrüsen gewunden.

Mündung der Analdrüsen. Anterior mit durchgehender Querfalte, Drüsenöffnungen posterior zusammenstoßend (Abb. 89G). Kaum ausgebildeter Rand um die Drüsenöffnungen. Sieben Schuppen zwischen den Drüsenöffnungen.

Analdrüsen. Posterior vom Drüsenknäuel deutlich sackförmig aufgetrieben, zur Mündung verjüngt. Drüsenköpfe ragen aus dem Knäuel heraus.

Drüsenknäuel aus Cruraldrüsen 13, anterioren und posterioren akzessorischen Drüsen der jeweils linken und rechten Seite.



**Abb. 89 A-G: *Asymmetrellus brevisaetosus* gen. et sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:13863), REM, **A**) Genitalwulst mit anterioren akzessorischen Genitalpapillen (Pfeile); **B**) Detail aus A); **C**) Cruralpapille, Bein 11; **D**) Cruralpapille, Bein 12; **E**) Cruralpapille, Bein 13; **F**) anteriore akzessorische Genitalpapille; **G**) Analdrüsenöffnungen (Pfeile).**



### **Biotop**

Gemischter Wald (Altwuchs aus feuchtem Sklerophyllwald mit Regenwald Unterholz).

### **Locus typicus**

Tasmanien, Butlers Gorge, 42°15'59''S, 146°16'27''O (Abb. 50).

### **Derivatio nominis**

Der lateinische Arname *brevisaetosus* setzt sich zusammen aus *brevis* = kurz und *saeta* = Borste, hier Sinnesstift und bezieht sich auf die Sinnesstifte der dorsalen Hauptpapillen, deren mittlere Länge innerhalb der Gattungen *Asymmetrellus*, *Magnopapillus* und *Ooperipatellus* am geringsten ist.

### ***Asymmetrellus isocrurus* gen. et sp. nov.**

### **Untersuchtes Material**

Holotypus: Männchen (M2). Locus typicus: Australien, SO-Tasmanien, Black Hill, EP 618 008, 42°26'31''S, 147°45'7''O, 440 m. 25.04.1991. Coll.: R. Mesibov. QVM 11:25691.

Paratypen: 4 Männchen (M, M1, M3, M4), 2 Weibchen, Daten entsprechend Holotypus.

### **Diagnose**

Maximal je zwei weiße Papillen an den Körperseiten dorsal der Beine. Mittlere Höhe der dorsalen Hauptpapillen innerhalb der *Asymmetrellus*-Arten am größten (66 µm, Abb. 17). Mittlere Anzahl der Längsschuppen dorsaler Hauptpapillen innerhalb der *Asymmetrellus*-Arten am größten (6,4 Schuppen, Abb. 18). Mittlere Anzahl der Querschuppen dorsaler Hauptpapillen innerhalb der *Asymmetrellus*-Arten am größten (8 Schuppen, Abb. 20). Anzahl der Querschuppen der Nephridialpapille innerhalb der Gattungen *Asymmetrellus*, *Magnopapillus* und *Ooperipatellus* am größten (12 Schuppen, Abb. 27). Mittlere Breite der Nephridialpapille innerhalb der Gattungen *Asymmetrellus*, *Magnopapillus* und *Ooperipatellus* am größten (88 µm, Abb. 28). Innerhalb der *Asymmetrellus*-Arten größte Anzahl an Sinnesstiften an der ventral-distalen Fußbasis (jederseits bis zu 3 Sinnesstifte). Cruralpapillen des 12. Beinpaars nicht größer als anteriore Cruralpapillen. Durchmesser der anterioren akzessorischen Genitalpapillen innerhalb der Gattungen *Asymmetrellus*, *Magnopapillus* und

*Ooperipatellus* am größten (192 µm, Abb. 38). Analdrüsenöffnungen posterior genähert, kurz, anterior mit durchgehender Querfalte, anterior nicht wulstig umrandet. Anzahl der Papillenreihen des Ovipositors innerhalb der *Asymmetrellus*-Arten am größten (33 Papillenreihen, Abb. 43).

## **Beschreibung**

### *Maße*

Länge (Männchen): 9,27-11,24-12,69 mm, s = 1,53 mm, n = 5 (Holotypus 11,69 mm).

Länge (Weibchen): 11,19 mm; 11,36 mm, n = 2.

HWE (Männchen): 980-1110-1260 µm, s = 102,47 µm, n = 5 (Holotypus 1260 µm).

HWE (Weibchen): 1100 µm, 1140 µm, n = 2.

### *Körperfärbung und Musterung:*

Dorsal. Grundfarbe vor allem blau-schwarz oder schwarz mit orangefarbenen Papillen, diese anterior und median in bis zu 6 Längsreihen, interoncopodial meist 3 weiße Papillen (Abb. 8I). Schwarze, interoncopodial verdickte Mittellinie. Dorsolateral schwarze und orangefarben-schwarz gescheckte Papillen. Circumanale Papillen schwarz und/oder orangefarben. Dorsal über den Beinen je eine oder zwei anteriore weiße Papillen. Diese auch weiß-orangefarben oder weiß mit brauner Spitze. Nur makroskopisch angedeutetes Muster aus sichelförmigen Elementen erkennbar, hier orangefarbene und weiße Papillen fehlend (Abb. 8I).

Variationen: Vor allem in erweiterten Körperabschnitten teilweise deutlich sichtbare, schwarze, sichelförmige Elemente auf orangefarben-grauem Grund, auf Beinhöhe (Abb. 8K). Ansonsten makroskopisch sichtbar sichelförmige Elemente angedeutet. Oder insgesamt deutlich gemustert: Ockergelbe Grundfarbe mit segmental 1 Paar unregelmäßiger ±Zick-Zack-förmiger schwarzer Elemente. Interoncopodial 3-4 weiße Papillen, dorsolateral unregelmäßig schwarze Querzeichnungen.

Ventral. Weiße bis gelbliche Grundfarbe, längsmedian mit hellgrau-blauen oder dunkelblauen Papillen und hellorangefarbenen Papillen (Abb. 8J). Ventrolateral grau-blau oder weiß.

Beine. Ein dunkelblau-grauer und ein orangefarbener Ring alternierend, distad zunehmend blau-grau. Oder insgesamt dunkelblau-grau mit orangefarbenen Papillen.

### *Antennen*

Insgesamt 30 Antennenringe, 6-14 distale Ringe blau-grau oder dunkelgrau, ab 11. distalen Ring proximale Hälfte der breiteren Ringe mit orangefarbenen Flecken. Vereinzelt Antennen auch komplett schwarz. Chemorezeptoren jeweils vollständig von einer umlaufenden Reihe spitz konischer Zapfen umgeben (Abb. 90A). Ventral-proximale Sinnespolster mit einer Reihe von Sinnesstiften auf schmalen Ringen und 2 Sinnesstiftreihen auf breiteren Ringen.

AW: Männchen: 380-420-450  $\mu\text{m}$ ,  $s = 25,5 \mu\text{m}$ ,  $n = 5$ . Weibchen: 380  $\mu\text{m}$ , 550  $\mu\text{m}$ ,  $n = 2$ . Durchmesser der Antennenkuppel: 110  $\mu\text{m}$ .

### *Mandibeln*

Männchen: 0-5-5-0,  $n = 2$ , Weibchen: 0-4-4-0,  $n = 2$ .

### *Dorsales Integument*

Plicae. Segmental 13 vollständige Plicae, zusätzlich 3 Anastomosen. Mehr oder weniger ein breiterer und ein schmalerer Ring alternierend. Anzahl der Papillen von Mittellinie bis Ansatz des 10. Beins: Männchen: 10-12-14,  $s = 1,48$ ,  $n = 5$ , Weibchen: 11.

### Hauptpapillen.

Form: dorsal halbkugelförmig (Abb. 90C) oder kugelförmig, etwas breiter als hoch (Abb. 90B); lateral v. a. zylindrisch, auch kugelförmig (Abb. 90B), am Analconus zylindrisch und konisch.

Größe dorsaler Hauptpapillen: etwa gleich groß.

Breite: 61-68-79  $\mu\text{m}$ ,  $s = 5,22 \mu\text{m}$ ,  $n = 10$  Papillen eines Männchens.

Höhe: 53-66-84,  $s = 10,84 \mu\text{m}$ ,  $n = 10$  Papillen eines Männchens.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Längsrichtung: 5-6-8,  $s = 1,08$ ,  $n = 10$  Papillen eines Männchens.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Querrichtung: 7-8-8,  $s = 0,52$ ,  $n = 10$  Papillen eines Männchens.

Schuppenform dorsaler Hauptpapillen: länger als breit, distal meist nicht verjüngt, mehrspitzig (bis zu 6 Rippenspitzen) oder Schuppenform isometrisch rundlich, z. T. mehrspitzig. Schuppenrand stumpf warzig bis wabenförmig (Abb. 90D). Schuppen lang gerippt. Rippen teilweise distad verschmolzen. Rippen deutlich höher als breit (gekielt). Jede Rippe mit seitlichen kleinen Querfalten.

Größe der Schuppen:

Länge: 12-15-19  $\mu\text{m}$ ,  $s = 1,82 \mu\text{m}$ ,  $n = 18$  Schuppen von 3 Papillen;

Breite: 10-12-15  $\mu\text{m}$ ;  $s = 1,38 \mu\text{m}$ ,  $n = 18$  Schuppen von 3 Papillen.

Sinnesstifte: kürzer als Höhe der Hauptpapillen. Länge: 15-26-35  $\mu\text{m}$ ,  $s = 7,65 \mu\text{m}$ ,  $n = 6$ . Höhe der berippten Basis der Sinnesstifte: 4-7-11  $\mu\text{m}$ ,  $s = 2,45 \mu\text{m}$ ,  $n = 7$ .

Breite der Sinnesstifte über dem basalen Rippenkranz: 3-4-6  $\mu\text{m}$ ,  $s = 1,27 \mu\text{m}$ ,  $n = 7$ .

### *Beine*

Nephroporus. Form breit U-förmig (Abb. 90E, F). Nephridialpapille am 4. Beinpaar mit 2 Sinnesstiften, am 5. Beinpaar mit 1 Sinnesstift. Glatter Bereich der Nephridialpapille nicht spitz zipfelförmig ausgezogen, sondern subkonisch erhaben (Abb. 90F). Bis zu 12 Schuppen in Querrichtung. In Längsrichtung 4 Schuppenreihen. Schuppen unregelmäßig gerippt bis warzig. Breite der Nephridialpapille am 4. Bein: 89  $\mu\text{m}$ , am 5. Bein: 86  $\mu\text{m}$ .

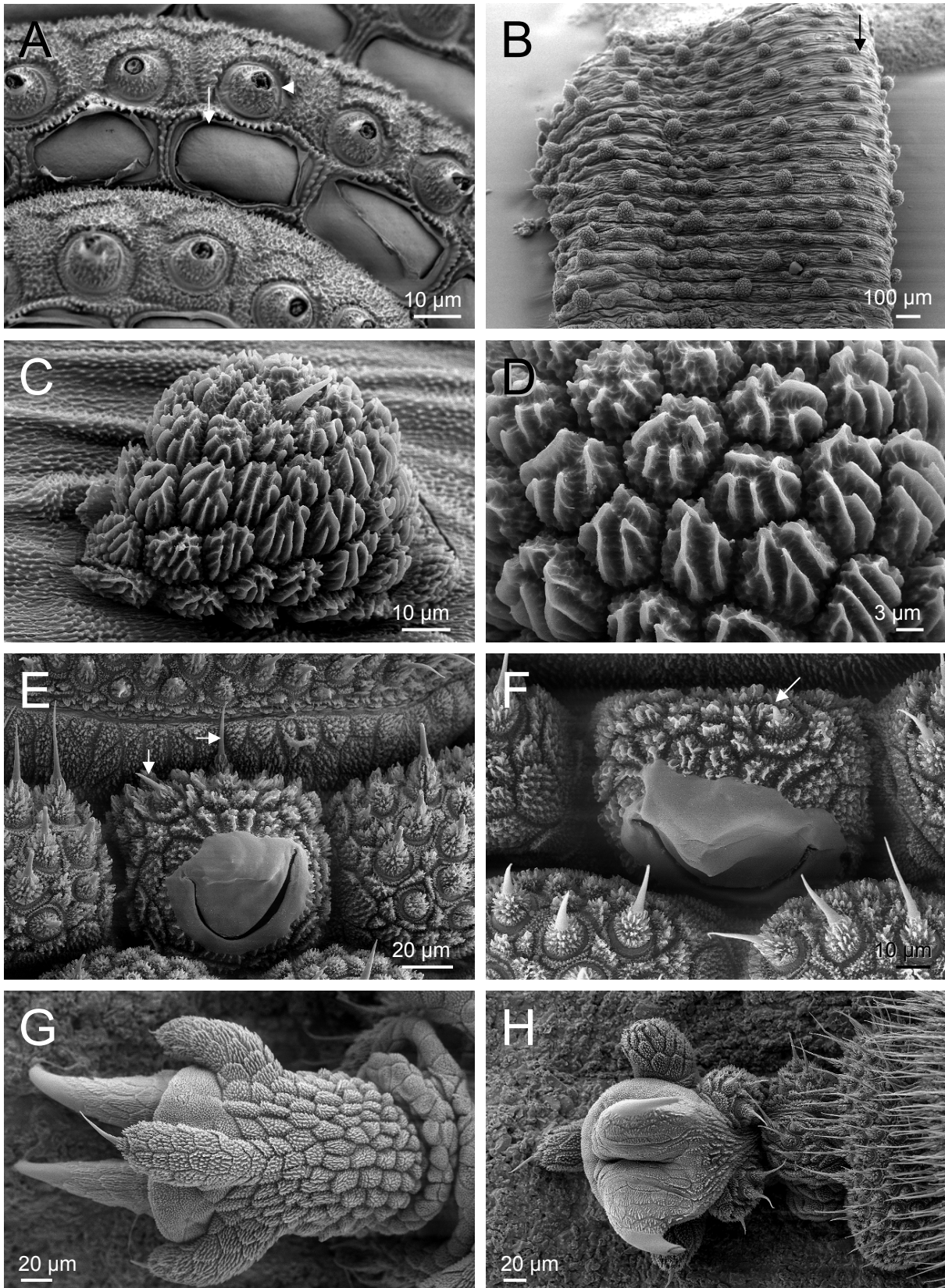
Füße. Mediane Distalpapille in Längsrichtung mit bis zu 8 Schuppen (Abb. 90G). Länge des Sinnesstiftes der medianen Distalpapille: 40  $\mu\text{m}$ . Jeweils ein distaler Sinnesstift pro Distalpapille. Ventrale Fußbasis proximal mit je 4 Sinnesstiften, distal je bis zu 3 Sinnesstifte (Abb. 90H). Dorsale Fußschuppen kurz gerippt, Schuppen in Längsrichtung mit bis zu 4 Rippenreihen.

### *Männlicher Genitalwulst*

Genitalwulst asymmetrisch (Abb. 91A). Querteilung in einen anterioren schmaleren und einen posterioren breiteren Teil. Längsteilung, bzw. Längsfaltung nur im mittleren Bereich des Genitalwulstes, der aus fusionierten Papillen besteht. Anteriorer Bereich fusionierter Papillen meist ebenso breit wie posteriorer Teil, vereinzelt posterior etwas breiter als anterior. Genitalwulst weiß oder hellgelblich, z. T. mit einigen hellgelblichen, bräunlichen oder grauen Papillen. Mittiger Bereich des Genitalwulstes aus fusionierten Papillen mit warzigen, kurz oder z. T. lang gerippten Schuppen (Abb. 91B).

### *Männlicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt bis zum 4. oder bis zwischen das 5. und 6. Beinpaar nach anterior reichend. Testes länglich mit einer, zwei oder ohne Knickung, meist am Perikardialseptum anhaftend. "Twin duct" 2600-3122-3445  $\mu\text{m}$  lang,  $s = 456,08 \mu\text{m}$ ,  $n = 3$ .



**Abb. 90 A-H: *Asymmetrellus isocrurus* gen. et sp. nov., Männchen (M2), Holotypus (QVM 11:25691), REM, A) Antenne, Chemorezeptoren (Pfeil) und Mechanorezeptoren (Sinnesstifte abgebrochen, Pfeilspitze); B) Integument, Übersicht (Pfeil markiert Bereich der Mittelnaht); C) dorsale Hauptpapille; D) andere dorsale Hauptpapille, Detail; E) Nephroporus, Bein 4, Pfeile: Sinnesstifte; F) Nephroporus, Bein 5, Pfeil: Sinnesstift; G) Fuß, Bein 13, dorsal; H) Fuß, Bein 5, ventral.**

### *Männliche Drüsen und Drüsenpapillen*

Cruralpapillen vorhanden an Beinpaaren 6-13 zwischen Plicae 4 und 5. Mittige Lage am Bein. Schuppen der Cruralpapillen gerundet, länger als breit oder isometrisch, basal auch breiter als lang. Schuppen warzig bis kurz gerippt, um die Sinnesstifte auch länger gerippt (Abb. 91C, E). Maximale Länge der Sinnesstifte an den Cruralpapillen: 22 µm.

Cpp 6-11. Größe: 140-167-200 µm, s = 24,22 µm, n = 6. Form: queroval mit 4 bis 7 distalen Einfaltungen, Drüsenöffnung nicht sichtbar (Abb. 91C). Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 7, 10, n = 2. Anzahl lateraler Sinnesstifte: bis zu 3. Cruraldrüsen 6 bis 11: kurz, blasenförmig, im Beinlumen (Abb. 91D).

Cpp 12. Nicht deutlich größer als anteriore Cruralpapillen. Größe: 215 µm. Form: queroval mit 4 mittigen Einfaltungen, Drüsenöffnung nicht sichtbar (Abb. 91E). Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 18. Sechs Sinnesstifte. Cruraldrüse 12 unter der Dorsoventralmuskulatur bis zum 8,5. oder 10. Beinpaar nach anterior ziehend.

Cpp 13. Größe: 143 µm. Form: queroval, Drüsenöffnung auf mittig eingesenkter Kugel, 5 distale Einfaltungen (Abb. 91F). Drüsenöffnung 25 µm lang. Schuppen nicht wesentlich kleiner als an anterioren Cruralpapillen. Sieben Schuppen in Längsrichtung. Drei Sinnesstifte. Cruraldrüse 13 variabel: a) beiderseits unter der Dorsoventralmuskulatur sichtbar, teilweise mehrfach gewunden, Drüsenanteile können in Lumen des 12. Beins ragen; b) eine Körperseite entsprechend a), andere Seite mit kurzem Drüsenabschnitt durch die Dorsoventralmuskulatur in die Körperhöhle ragend, Drüsenkopf locker am Drüsenknäuel haftend; c) Drüsen beiderseits in Körperhöhle und mit etwa 1/3 der Drüsenlänge fest am Drüsenknäuel anhaftend, jedoch nicht tief eingebunden.

Anteriore akzessorische Genitalpapillen. In Beinachseln, Größe: 192 µm. Form: halbkugelförmig in Lateralansicht, queroval in Aufsicht, Spitze ragt in seitliche Furchen des Genitalwulstes (Abb. 91A, G). Drüsenöffnung 44 µm lang, schlitzförmig. Schuppen halbkreisförmig (basal) bis konisch (distal), warzig bis kurz gerippt (Abb. 91G). Ein Sinnesstift. Anteriore akzessorische Drüsen frei bis zwischen das 8. und 9. oder bis zum 9. Beinpaar nach anterior ziehend, dann posteriorer Verlauf und Mündung im Drüsenknäuel.

Mündung der Analdrüsen. Anterior mit durchgehender Querfalte, Drüsenöffnungen posterior genähert, anterior nicht wulstig umrandet, Drüsenöffnungen kurz (gleich oder

kürzer als breiter Abstand), sieben Schuppen zwischen den Drüsenöffnungen (Abb. 91H).

Analdrüsen. Posterior vom Drüsenknäuel nicht oder etwas aufgetrieben, zur Mündung verjüngt. Drüsenköpfe ragen ventral aus dem Knäuel heraus. Drüsen weißlich.

Drüsenknäuel entweder aus Cruraldrüsen 13, anterioren und posterioren akzessorischen Drüsen der jeweils linken und rechten Seite; oder Cruraldrüsen 13 nicht mit einbezogen; oder 2 getrennte Drüsenknäule aus linker und rechter Seite und nur einseitig locker angelagerter Cruraldrüse 13.

#### *Weiblicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt nach anterior bis zwischen das 10. und 11. oder bis zum 11. Beinpaar reichend (n = 2). Receptacula seminis vorhanden, Größe: 120-200 µm (n = 2). „Additional pouches“ vorhanden. Ovipositor mit 33 Papillenreihen.

#### **Biotop**

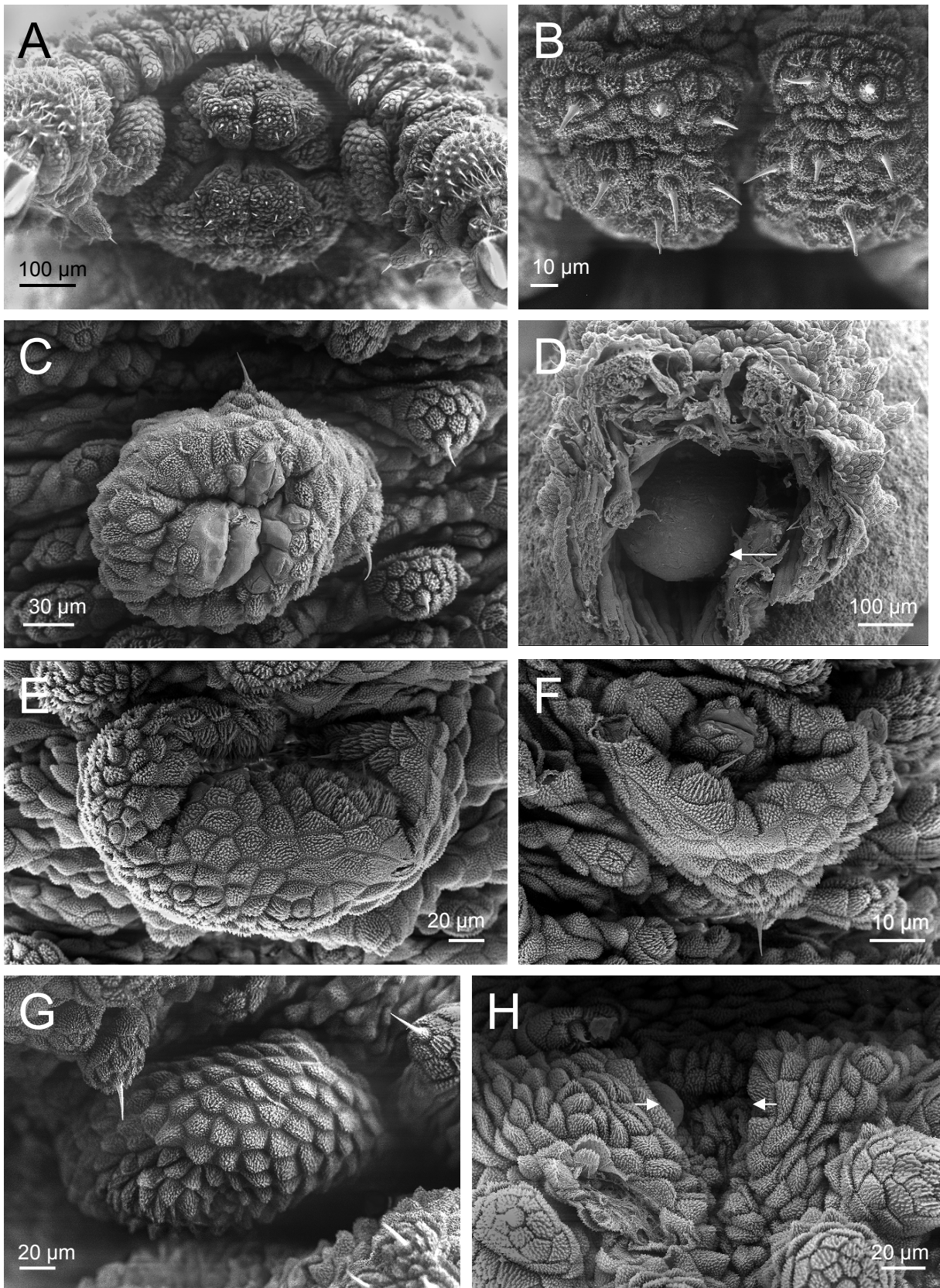
Feuchter Sklerophyllwald.

#### **Locus typicus**

SO-Tasmanien, Black Hill, 42°26'31''S, 147°45'7''O (Abb. 50).

#### **Derivatio nominis**

Der lateinische Artnamen *isocrurus* setzt sich zusammen aus *iso-* = gleich und *crurus* in Anlehnung an die Cruralpapillen und bezieht sich auf die Cruralpapillen des 12. Beinpaars, die von etwa gleicher Größe wie die Cruralpapillen des 6. bis 11. Beinpaars sind. Bei Vertretern aller anderen Arten der Gattung *Asymmetrellus* sind die Cruralpapillen des 12. Beinpaars stets deutlich größer als die anterioren Cruralpapillen.



**Abb. 91 A-H:** *Asymmetrellus isocrurus* gen. et sp. nov., Männchen (M2), Holotypus (QVM 11:25691), REM, **A)** Genitalwulst mit anterioren akzessorischen Genitalpapillen; **B)** Detail aus A); **C)** Cruralpapille, Bein 6; **D)** Bein 10, basal abgeschnitten, Cruraldrüse im Beinlumen sichtbar (Pfeil); **E)** Cruralpapille, Bein 12; **F)** Cruralpapille, Bein 13; **G)** anteriore akzessorische Genitalpapille; **H)** Analdrüsenöffnungen (Pfeile).



***Asymmetrellus oligocrurus* gen. et sp. nov.**

**Untersuchtes Material**

Holotypus: Männchen (M16). Locus typicus: Australien, SO-Tasmanien, The Chalet, EN 191 513, 42°53'24'' S, 147°14'4'' O, 940 m. 21.02.1995. Coll.: R. Mesibov. QVM 11:21043.

Paratypen: 1 Männchen (M 15), Daten entsprechend Holotypus.

8 Männchen, 4 Weibchen, Mt. Wellington, Organ Pipes Track, EN 192 513, 42°53'24'' S, 147°14'8'' O, 940 m. 12.03.1997. Coll.: C. Brockmann. QVM 11:25675.

2 Männchen, 2 Weibchen, Mt. Wellington, Myrtle Gully Track, EN 206 513, 42°53'24'' S, 147°15'10'' O, 580 m. 13.03.1997, Coll.: C. Brockmann. QVM 11:25676.

1 Männchen, Mt. Wellington, Myrtle Gully Track, EN 207 509, 42°53'37'' S, 147°15'14'' O, 480 m. 13.03.1997. Coll.: C. Brockmann. QVM 11:25677.

1 Männchen, 2 Weibchen, Organ Pipes area, EN 198 497, 42°54'16'' S, 147°14'35'' O, 780 m. 21.02.1995. Coll.: R. Mesibov. QVM 11:21044.

5 Männchen, 4 Weibchen, Mt. Wellington, Hobart, 16.02.1986. Coll.: F. G. Pearcy. MAN.

**Diagnose**

Chemorezeptoren der Antennen jeweils nicht von geschlossenem Zapfenkranz umgeben, sondern alle Chemorezeptoren eines Antennenrings zusammenhängend und proximal mit einer umlaufenden undulierenden Zapfenreihe umgeben (Abb. 92A, B). Innerhalb der *Asymmetrellus*-Arten geringste mittlere Breite dorsaler Hauptpapillen (44 µm, Abb. 16). Innerhalb der *Asymmetrellus*-Arten geringste mittlere Anzahl an Längsschuppen der dorsalen Hauptpapillen (4 Schuppen, Abb. 18). Innerhalb der *Asymmetrellus*-Arten geringste mittlere Breite der Schuppen dorsaler Hauptpapillen (10 µm, Abb. 22). Innerhalb der Gattungen *Asymmetrellus*, *Magnopapillus* und *Ooperipatellus* geringste mittlere Breite der Sinnesstifte der Hauptpapillen über dem basalen Rippenkranz (3 µm, Abb. 25). Sinnesstifte der medianen Distalpapille der Füße innerhalb der Gattungen *Asymmetrellus*, *Magnopapillus* und *Ooperipatellus* am kürzesten (15 µm, Abb. 30). Cruralpapillen meist am 10. bis 13. Beinpaar vorhanden, jedoch nie am 6. und 7. Beinpaar. Form der Cruralpapillen bis inklusive zum 12. Beinpaar queroval, mittig glatt mit sichtbarer Drüsenöffnung. Cruralpapillen des 13. Beinpaares queroval, Drüsenöffnung sichtbar. Länge der Drüsenöffnung an der Cruralpapille 13 innerhalb der *Asymmetrellus*-Arten am geringsten (12 µm, Abb. 37).

## **Beschreibung**

### *Maße*

Länge (Männchen): 8,63-10,21-15,78 mm, s = 1,63 mm, n = 17 (Holotypus 10,86 mm).

Länge (Weibchen): 10,02-13,37-17,54 mm, s = 2,50 mm, n = 12.

HWE (Männchen): 700-883-1080 µm, s = 91,02 µm, n = 17 (Holotypus 1040 µm).

HWE (Weibchen): 800-978-1140 µm, s = 116,68 µm, n = 12.

### *Körperfärbung und Musterung*

Dorsal. Mehrheitlich gemustert mit 1 Paar schwarzer dorsolateraler sichelförmiger Elemente auf Höhe der Beine. Sichelförmige Elemente treffen sich meist mittig und sind rundlich bis etwas quer-oval (Abb. 8L, N). Schwarze Mittellinie interoncopodial mit längsovalen verbreiterten schwarzen Flecken. Dorsolateral schwarz, über den Beinen orangefarben.

Ausprägung dieser Musterung in 3 Varianten (in abnehmender Häufigkeit):

1. Grundfarbe orangefarben, mit interoncopodial abgesetzten helleren Dreiecken (Abb. 8N).

2. Grundfarbe orangefarben. Interoncopodial zwischen den sichelförmigen Elementen keine heller abgesetzten dreieckigen Bereiche, sondern hier zum Teil 1-3 weißliche Papillen (Abb. 8L).

3. Grundfarbe dunkelbraun, z. T. mit orangefarbenen Papillen. Interoncopodial keine heller abgesetzten dreieckigen Bereiche oder Papillen.

Dorsal über den Beinen meist je eine anteriore weißliche Papille vorhanden.

Daneben vereinzelt auch Morphen ohne sichelförmige Elemente:

Grundfarbe dunkelblau-grau mit schwarzen, z. T. orangefarbenen Papillen. Oder selten Grundfarbe schwarz, dorsal breites orangefarbenes Mittelband mit schmalerer schwarzer Mittellinie. Interoncopodial weiße Dreiecke vorhanden.

Ventral. Weißlich mit v. a. längsmedianen hellorangefarbenen und/oder grauen Papillen (Abb. 8M). Oder insgesamt dunkleres Pigment von helleren Papillen durchsetzt.

Beine. Bei Tieren mit sichelförmigen Elementen meist mit schwarz-orangefarben alternierend geringelten Beinen oder mit dunklen (blau-grauen) Beinen mit wenigen (braun-) orangefarbenen Papillen. Bei Tieren ohne sichelförmige Elemente uni, entsprechend der dorsalen Färbung.

### *Antennen*

Insgesamt 30 Antennenringe, überwiegend geringelt mit 6 oder 5 orangefarbenen (oder dunkelbraunen) Ringen (jeder vierte Ring). Restliche Ringe blau-grau, schwarzblau, schwarz oder braun. Vereinzelt auch grau-schwarze Antennen mit 4 proximal orangefarben gescheckten Ringen. Daneben vereinzelt auch einfarbige Antennen (dunkelblau-grau oder schwarz), ohne orangefarbene Ringe.

Chemorezeptoren nicht voneinander getrennt, sondern mehrere zusammenhängende Chemorezeptoren proximal von einer undulierenden Reihe spitz konischer Zapfen umgeben (Abb. 92A, B). Ventral-proximale Sinnespolster mit einer Reihe von Sinnesstiften auf schmalen Ringen und zwei Sinnesstiftreihen auf breiteren Ringen (bei Juvenilen nur eine Reihe Sinnesstifte). Distale Spitze der Antenne mit 24 Sinnesstiften (Abb. 92A). Durchmesser der Antennenkuppel: 72 µm.

AW: Männchen: 290-364-420 µm, s = 39,54 µm, n = 17. Weibchen: 300-409-540 µm, s = 69,73 µm, n = 12.

### *Mandibeln*

Männchen: 0-4-4-0—0-5-5-0—0-6-6-0, n = 17, Weibchen: 0-4-4-0—0-5-5-0—0-7-7-0, n = 12.

### *Dorsales Integument*

Plicae. Segmental meist 12 vollständige Plicae, vereinzelt auch 11 oder 13, seltener 10 oder 14 Plicae. Meist 4 Anastomosen, vereinzelt 3 oder 5, seltener 2 oder 6 Anastomosen. Plicae meist unterschiedlich breit: Anastomosen schmaler sowie meist 1 breiterer und ein schmalerer Ring alternierend (z. T. nur abschnittsweise pro Individuum). Nur vereinzelt Plicae gleich breit (z. B. bei gestauchten Tieren). Anzahl der Papillen von Mittellinie bis Ansatz des 10. Beins: Männchen: 8-11-16, s = 2,78, n = 17; Weibchen: 7-12-15, s = 2,68, n = 12.

### Hauptpapillen.

Form: dorsal kugelförmig, Höhe = Breite und kugelförmig, etwas höher als breit (Abb. 92C); lateral subzylindrisch bis zylindrisch; am Analconus zylindrisch bis leicht konisch.

Größe dorsaler Hauptpapillen: etwa gleich groß.

Breite: 32-44-52 µm, s = 5,78 µm, n = 10 Papillen eines Männchens.

Höhe: 45-48-50 µm, s = 2,08 µm, n = 4 Papillen eines Männchens.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Längsrichtung: stets 4,  
n = 6 Papillen eines Männchens.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Querrichtung: 5-6-7, s = 0,75,  
n = 6 Papillen eines Männchens.

Schuppenform dorsaler Hauptpapillen: mehrspitzig (bis zu 5 Rippenspitzen), distal meist nicht verjüngt, länger als breit (Abb. 92C). Schuppen lateral mehrspitzig.

Schuppen gerippt. Rippen nur vereinzelt so lang wie Schuppe, dann z. T. distad verschmolzen, meist kurze, gegeneinander versetzte Rippen (Abb. 92C). Distale Schuppen mit deutlich kürzeren Rippen. Rippen nicht höher als breit. Rippen mit seitlichen kleinen Querfalten.

Größe der Schuppen:

Länge: 9-12-15  $\mu\text{m}$ , s = 1,82  $\mu\text{m}$ , n = 20 Schuppen von 3 Papillen.

Breite: 8-10-13  $\mu\text{m}$ , s = 1,41  $\mu\text{m}$ , n = 20 Schuppen von 3 Papillen.

Sinnesstifte: kürzer als Hauptpapillenhöhe. Länge: 18-25-33  $\mu\text{m}$ , s = 4,89  $\mu\text{m}$ , n = 6.

Höhe der berippten Basis der Sinnesstifte: 5-6-9  $\mu\text{m}$ , s = 2,31  $\mu\text{m}$ , n = 3.

Breite der Sinnesstifte über dem basalen Rippenkranz: stets 3, n = 3.

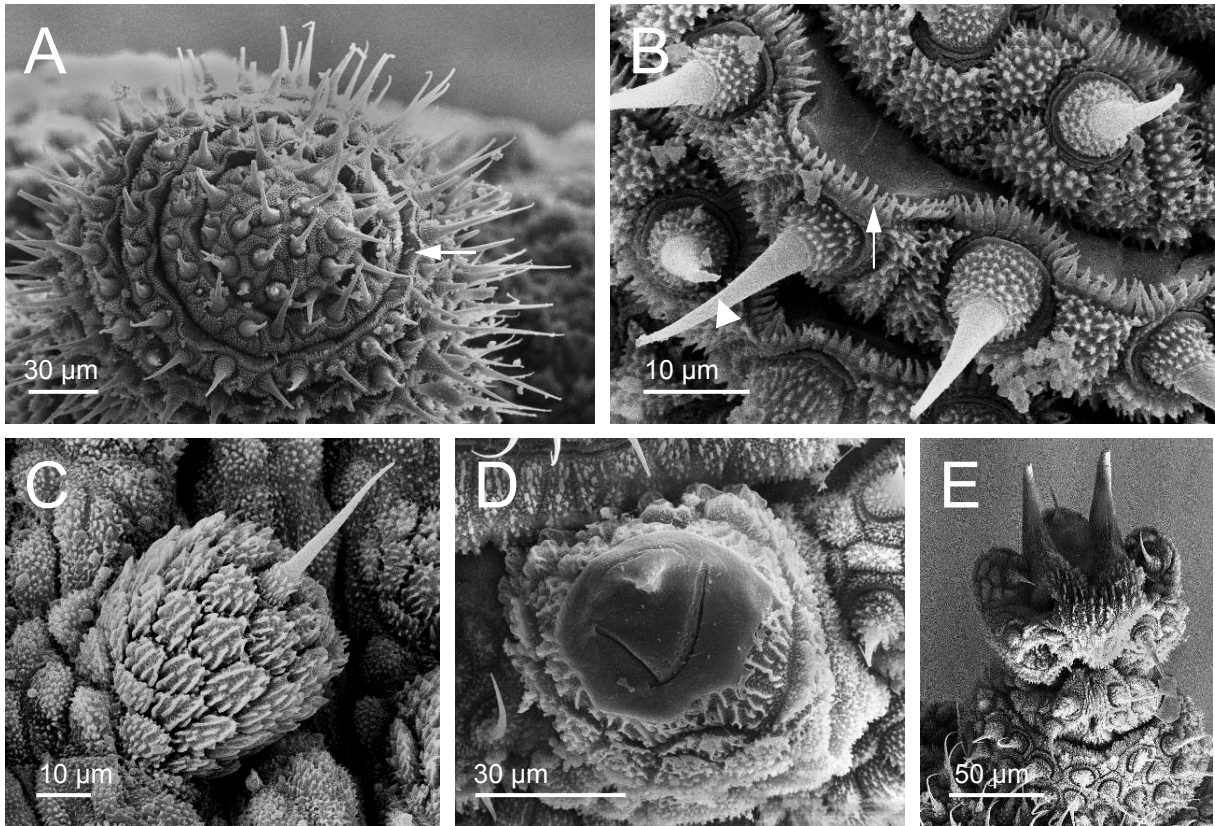
### *Beine*

Nephroporus. Form V-förmig (Abb. 92D). Nephridialpapille ohne Sinnesstifte. Glatter Bereich der Nephridialpapille mit ausgezogener Spitze. Bis zu 7 Schuppen in Querrichtung. In Längsrichtung 4 Schuppenreihen. Breite der Nephridialpapille: 61-62-63  $\mu\text{m}$ , n = 2.

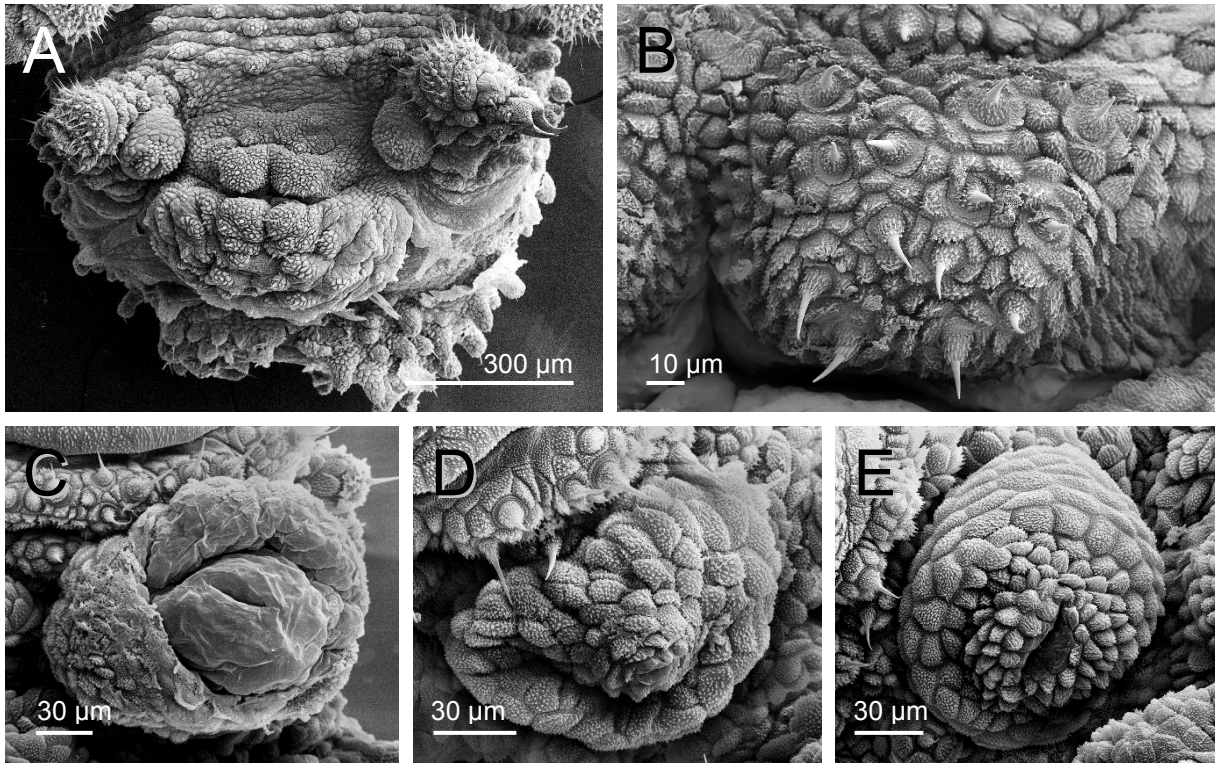
Füße. Distalpapille in Längsrichtung mit bis zu 6 Schuppen. Länge des Sinnesstiftes der medianen Distalpapille: 15  $\mu\text{m}$ . Jeweils ein distaler Sinnesstift pro Distalpapille. Ventrale Fußbasis proximal mit je 2 bis 3 Sinnesstiften, distal mit je 2 Sinnesstiften (Abb. 92E). Dorsale Fußschuppen warzig bis kurz gerippt.

### *Männlicher Genitalwulst*

Genitalwulst deutlich asymmetrisch (Abb. 93A). Querteilung in einen anterioren kleineren Teil und einen posterioren größeren Teil. Nur minimale Längsteilung im mittleren Bereich des Genitalwulstes, der aus fusionierten Papillen besteht (Abb. 93A). Dieser Bereich durch Querteilung und Längsfaltung vierteilig mit etwa gleich großen Einzelteilen. Mittiger fusionierter Bereich des Genitalwulstes meist dunkler pigmentiert (hellgrau oder hellgelb). Papillen z. T. pigmentiert (hellbraun, blau). Genitalwulst



**Abb. 92 A-E:** *Asymmetrellus oligocrurus* gen. et sp. nov., Männchen, Paratypus (M13, QVM 11:25675), REM, **A**) Antennenspitze, Aufsicht, Mechanorezeptoren und Chemorezeptoren (Pfeil); **B**) Antenne, Chemorezeptoren mit umlaufender Zapfenreihe (Pfeil) und Mechanorezeptor (Pfeilspitze); **C**) dorsale Hauptpapille; **D**) Nephroporus, Bein 4; **E**) Fuß, Bein 10, ventral.



**Abb. 93 A-E:** *Asymmetrellus oligocurus* gen. et sp. nov., Männchen, Paratypus (M13, QVM 11:25675), REM, **A**) Genitalwulst mit anterioren akzessorischen Genitalpapillen; **B**) Detail aus A); **C**) Cruralpapille, Bein 12; **D**) Cruralpapille, Bein 13; **E**) anteriore akzessorische Genitalpapille.

ansonsten meist weiß, auch hellgelblich oder z. T. grau. Bereich aus fusionierten Papillen mit warzigen bis kurz gerippten Schuppen (Abb. 93B).

#### *Männlicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt meist bis zum 7. Beinpaar nach anterior reichend. Vereinzelt bis zwischen das 8. und 9. oder bis zum 9. Beinpaar, ausnahmsweise bis zum 1. Beinpaar reichend. Testes meist lang gestreckt mit einer Knickung, am Perikardialseptum anhaftend (Abb. 94A). Vereinzelt gestreckt, nicht geknickt oder unregelmäßig gebogen. "Twin duct" 988-1528-2297  $\mu\text{m}$  lang,  $s = 504,68 \mu\text{m}$ ,  $n = 5$ .

#### *Männliche Drüsen und Drüsenpapillen*

Cruralpapillen können an den Beinen der linken und rechten Körperseite in gleicher (10 Männchen) oder in ungleicher Anzahl (9 Männchen,  $n = 19$ ) auftreten. Dabei ist der Unterschied zwischen der linken und rechten Körperseite maximal eine Cruralpapille. Cruralpapillen meist vom 10.-13. Beinpaar vorhanden (51%,  $n = 39$ , links und rechts separat betrachtet). Cruralpapillen daneben auch vom 9.-13. (28%), 8.-13. (18%) oder 11.-13. (3%) Beinpaar vorhanden. Keine Cruralpapillen am 1. bis 7. Beinpaar. Lage der Cruralpapillen meist zwischen Plicae 1 oder 2 bis 4 (70%,  $n = 20$ ), auch von Plicae 1-3 (20%) oder 3-5 (10%). Meist mehrere Varianten pro Individuum (z. B. 1-4, 2-4, 3-5, 4-6, eine mehr proximale Lage eher bei anterioren Cruralpapillen). Insgesamt mittig bis distale Lage der Cruralpapillen am Bein. Schuppen der Cruralpapillen breiter als lang oder isometrisch, nur vereinzelt länger als breit. Schuppen warzig, selten kurz gerippt (Abb. 93D).

Keine Cruraldrüsen an Beinpaaren 1-8. Cruraldrüsen meist entsprechend der Anzahl der Cruralpapillen vorhanden. Vereinzelt 1-2 anteriore Cruralpapillenpaare ohne Cruraldrüsen. Maximale Länge der Sinnesstifte an den Cruralpapillen: 14  $\mu\text{m}$ .

Cpp 10+11. Größe: 106-113-120  $\mu\text{m}$ ,  $s = 9,90 \mu\text{m}$ ,  $n = 2$ . Form: queroval, mit distaler  $\pm$  dreieckiger Einfaltung, mittig glatt mit sichtbarer schlitzförmiger Drüsenöffnung.

Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 5-7-8,  $s = 2,12$ ,  $n = 2$ . Ein lateraler Sinnesstift. Cruraldrüsen bis zum 11. Beinpaar entweder kurz blasenförmig, im Beinlumen, ohne Präparation nicht sichtbar, oder kurz blasenförmig aus dem Beinlumen herausragend, jedoch nie das anterior folgende Bein erreichend.

Cpp 12. Stets deutlich größer als anteriore Cruralpapillen. Größe: 179  $\mu\text{m}$ . Form: queroval, mittig halbkugeliger Bereich glatt mit sichtbarer 30  $\mu\text{m}$  langer Drüsenöffnung

(Abb. 93C). Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 10. Ein lateraler Sinnesstift. Cruraldrüse 12 unter der Dorsoventralmuskulatur meist 4 bis 4,5 Segmente nach anterior ziehend (57%, n = 14, links und rechts getrennt gezählt). Auch 3 Segmente (36%), selten 1 (7%) Segment nach anterior reichend.

Cpp 13. Größe: 128 µm. Form: queroval, distal leicht konische Verjüngung mit 12 µm langer Drüsenöffnung (Abb. 93D). Schuppen nicht wesentlich kleiner als an anterioren Cruralpapillen, nur distale Schuppen kleiner. Zehn Schuppen in Längsrichtung. Ein Sinnesstift. Cruraldrüsen 13 in der Körperhöhle nur distal oder max. bis zur Hälfte der Drüsenlänge meist locker in das Drüsenknäuel eingebunden (50%, n = 14, Abb. 94B, linke Cruraldrüse), durch die Dorsoventralmuskulatur ziehend und meist in einer Schlinge bis max. 2 Segmente nach posterior reichend und auf Cpp mündend. Drüsen vereinzelt auch nur locker außen am Drüsenknäuel anliegend (7%) oder in den Geschlechtstrakt gewunden (14%) oder an anterioren akzessorischen Drüsen anliegend (7%). In einigen Fällen vollständig unter Dorsoventralmuskulatur bleibend (21%, Abb. 94, rechte Cruraldrüse).

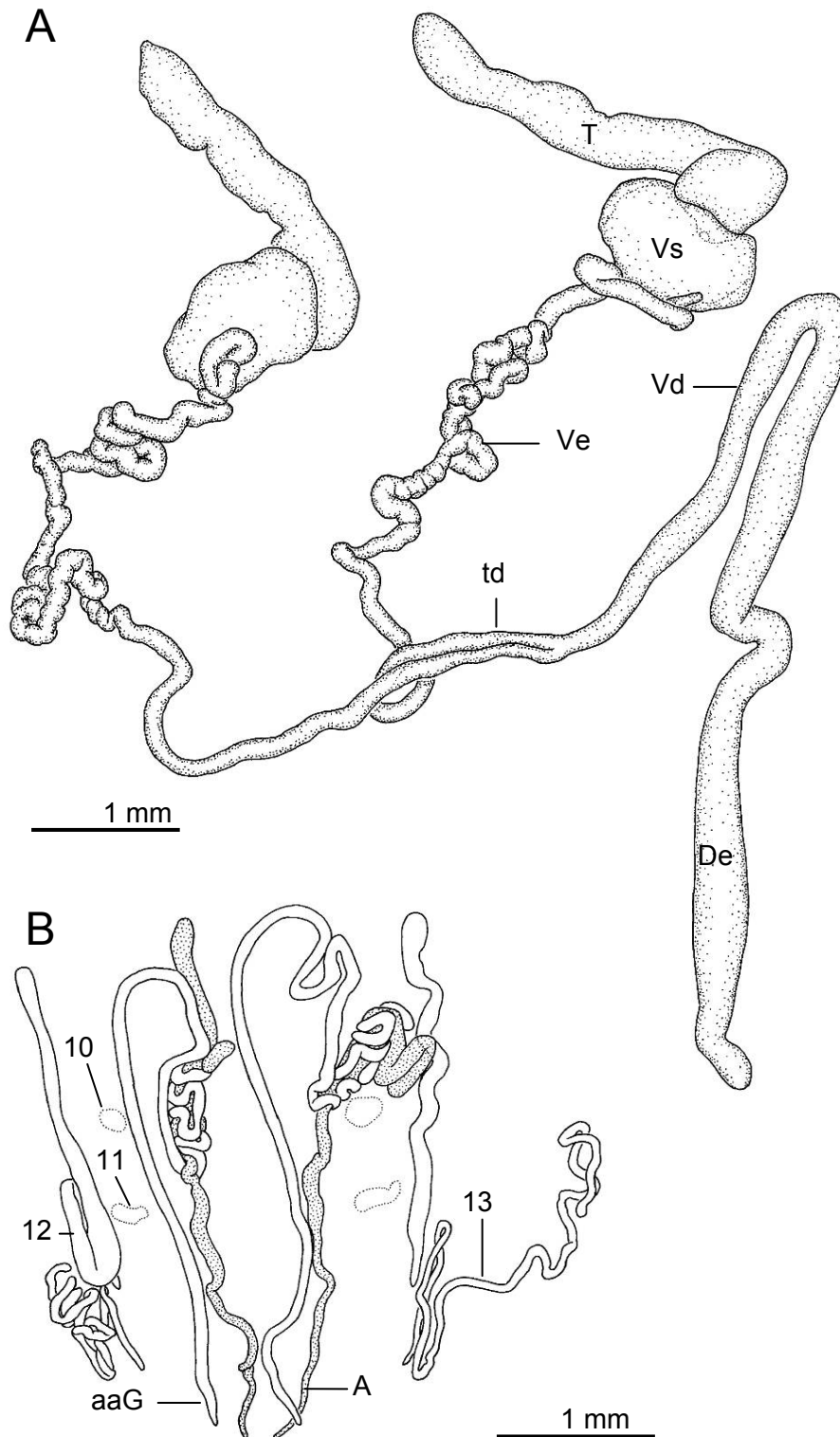
Anteriore akzessorische Genitalpapillen. In Beinachsen, Größe: 132 µm. Form: halbkugelförmig, Spitzen der Papillen ragen etwas in seitliche Furchen des Genitalwulstes (Abb. 93A). Drüsenöffnung leicht S-förmig gebogen, 45 µm lang, von 2 schmalen glatten Lippen flankiert (Abb. 93E). Schuppen distal kleiner als basal, subkonisch, basale Schuppen halbkreisförmig (Abb. 93E). Kein Sinnesstift. Anteriore akzessorische Drüsen frei, in abnehmender Häufigkeit 4; 5; 3,5 oder 2,5 Segmente nach anterior ziehend, dann eng um Analdrüsen gewunden (Abb. 94B).

Mündung der Analdrüsen. Meist posterior genäherte, nur vereinzelt parallele oder anterior genäherte Längsschlitze auf papillenfremem hellem Bereich.

Analdrüsen. Posterior vom Drüsenknäuel meist aufgetrieben. Drüsenköpfe ragen aus dem Knäuel heraus.

Drüsenknäuel aus Cruraldrüsen 13, anterioren und posterioren akzessorischen Drüsen der jeweils linken und rechten Seite. Cruraldrüse 13 z. T. nur von einer Seite oder nur distal in Knäuel eingebunden oder auch nur außen am Drüsenknäuel anliegend. Daneben auch 2 Drüsenknäule aus anteriorer und posteriorer akzessorischer Drüse der jeweils linken und rechten Seite, die nur locker aneinander liegen (Abb. 94B). Cruraldrüse 13 hier nur locker eingebunden, z. T. nur einseitig oder nicht einbezogen.





**Abb. 94 A, B: *Asymmetrellus oligocurus* gen. et sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:21043).** – **A**) Genitaltrakt mit Testes (T), Vesiculae seminalis (Vs), Vasa efferentia (Ve), „twin duct“ (td), Vas deferens (Vd) und Ductus ejaculatorius (De); **B**) Cruraldrüsen des 10. und 11. Beinpaares kurz, blasenförmig, im Beinlumen, ohne Präparation nicht sichtbar, Cruraldrüsen 12 unter der Dorsoventralmuskulatur sichtbar, 4 Segmente nach anterior reichend, Cruraldrüse 13 rechts vollständig unter der Dorsoventralmuskulatur, links im natürlichen Situs locker an die anteriore akzessorische Genitaldrüse (aaG) und Analdrüse (A) angelagert, anteriore akzessorische Genitaldrüse jeweils um die Analdrüse gewunden (Ventralansicht).

### *Weiblicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt bis zum 7,5.-10.-11,5. Beinpaar nach anterior reichend (n = 8). Receptacula seminis vorhanden, relativ lange Verbindungsgänge zum Ovidukt. Größe zwischen linkem und rechtem Receptaculum seminis an einem Individuum meist unterschiedlich. Größe: 180-308-500 µm, s = 99,68 µm (n = 16 Receptacula seminis von 8 Weibchen). „Additional pouches“ meist vorhanden: bei 5 von 8 Weibchen deutlich, bei 2 Weibchen nur angedeutet, bei 1 Weibchen fehlend. Ovipositor mit 24 Papillenreihen in Längsrichtung.

### **Bemerkungen**

Eine Cruralpapillenverteilung vom 6. bis zum 13. Beinpaar wurde nach Ruhberg & Mesibov (1996) als diagnostisches Kriterium für die Gattung *Ooperipatellus* beschrieben. Demzufolge wäre diese Art einer eigenen Gattung zuzuordnen. Andererseits fasst Reid (1996) Arten mit unterschiedlicher Cruralpapillenanordnung oder auch fehlenden Cruralpapillen in der Gattung *Ooperipatellus* zusammen. Diesem Konzept wird hier gefolgt und das Merkmal der Anordnung der Cruralpapillen nicht als eigenständiges gattungsdiagnostisches, sondern als artspezifisches Merkmal eingestuft.

Verhalten: bei Störung und Berührung meist vollständiges Einrollen (bei 10 von 13 Tieren), z. T. auch Anlegen der Antennen ventrad an den Kopf.

### **Habitat**

In verrottenden Baumstämmen, meist in dunkelrotem Substrat (16 von 18 Fundstellen = 16/18, Abb. 87C), selten in hellem (weißlichen) Substrat (2/18). Oberflächennah unter Rinde (6/11) oder Moos/Flechten (5/11). Es wurden 2 Tiere in 2-5 cm Tiefe gefunden, 1 Tier in 8 cm Tiefe, 2 Tiere in 10 cm Tiefe und 2 Tiere in 15 cm Tiefe.

Die Temperatur des Substrats, in dem die Tiere gefunden wurden, betrug bei beschatteten Fundorten 7,4°C, bei offenen, sonnenbeschienenen Fundorten bis zu 13,0°C. Die Außentemperatur der entsprechenden Fundorte betrug 8,2°C bzw. 21,5°C.

### **Biotop**

Subalpiner, felsiger offener Sklerophyllwald (= Eukalyptuswald) mit *Eucalyptus delegatensis* im Übergang zum dichteren und feuchteren Sklerophyllwald (Abb. 87C).

### **Verbreitung**

SO-Tasmanien, von The Chalet, 42°53'24''S, 147°14'4''O im Westen bis Myrtle Gully Track, 42°53'37''S, 147°15'14''O im Osten des Verbreitungsgebietes (Abb. 50).

### **Derivatio nominis**

Der Artname *oligocrurus* leitet sich ab aus dem griechischen *oligo-* für wenig und dem lateinischen *cruris* für Bein, Schenkel, abgeleitet von den Cruralpapillen der Onychophoren, die an der Ventralseite der Beine vorkommen. Der Name charakterisiert die für diese Art typische geringe Zahl an Cruralpapillen bei Männchen.

### ***Asymmetrellus oriensis* gen. et sp. nov.**

### **Untersuchtes Material**

Holotypus: Männchen. Locus typicus: Australien, Tasmanien, Nichols Cap, FP 015 761, 41°45'35''S, 148°13'17''O. 20.06.1988. Coll.: R. Mesibov. QVM 11:4893.

### **Diagnose**

Innerhalb der Gattungen *Asymmetrellus*, *Magnopapillus* und *Ooperipatellus* größte mittlere Kopfbreite (HWE, 1260 µm, Abb. 5). Helle Papillen an den Körperseiten dorsal der Beine fehlen. Integument ventral mit dunklen Papillen in Querreihen. Dorsale Hauptpapillen nicht gleich groß, sondern einige Papillen etwas kleiner (zwischen >20 µm bis <40 µm Größenunterschied). Mittlere Länge der Schuppen dorsaler Hauptpapillen innerhalb der *Asymmetrellus*-Arten am größten (16,4 µm, Abb. 21). Mittlere Breite der Schuppen dorsaler Hauptpapillen innerhalb der Gattungen *Asymmetrellus*, *Magnopapillus* und *Ooperipatellus* am größten (14 µm, Abb. 22). Mittlere Länge der Sinnesstifte dorsaler Hauptpapillen innerhalb der *Asymmetrellus*-Arten am größten (37 µm, Abb. 23). Mittlere Höhe der skulpturierten Sinnesstiftbasis dorsaler Hauptpapillen innerhalb der *Asymmetrellus*-Arten am größten (8 µm, Abb. 24). Mittlere Breite der Sinnesstifte über dem basalen Rippenkranz innerhalb der *Asymmetrellus*-Arten am größten (5 µm, Abb. 25). Mittlerer Durchmesser der Cruralpapillen 6 bis 11 innerhalb der *Asymmetrellus*-Arten am größten (188 µm, Abb. 32). Innerhalb der *Asymmetrellus*-Arten Durchmesser der Cruralpapille 12 am größten (249 µm, Abb. 33). Durchmesser der Cruralpapille 13 innerhalb der *Asymmetrellus*-Arten am größten (183 µm, Abb. 35). Länge der Drüsenöffnung der Cruralpapille 13

innerhalb der *Asymmetrellus*-Arten am größten (29 µm, Abb. 37). Anzahl der Schuppen zwischen den Analdrüsenöffnungen innerhalb der *Asymmetrellus*-Arten am geringsten (5 Schuppen, Abb. 40). Analdrüsenöffnungen posterior zusammenstoßend, anterior ohne durchgehende Querfalte.

### ***Beschreibung***

#### *Maße*

Länge (Männchen): 11,36 mm.

HWE (Männchen): 1260 µm.

#### *Körperfärbung und Musterung*

Dorsal. Grundfarbe schwarz mit orangefarbenen Papillen, die besonders anterior und median in Längsreihen angeordnet sind (Abb. 9A). Circumanale Papillen schwarz und orangefarben. Dorsal über den Beinen keine auffallende weiße Papille (Abb. 9C).

Ventral. Weiß-gelblich mit hellgrau-blauen Papillen in Querreihen (Abb. 9B).

Beine. Blau-grau mit 2 orangefarbenen Papillen.

#### *Antennen*

Insgesamt 30 Antennenringe, schwarz, keine orangefarbenen Ringe. Distale Ringe dunkelblau-schwarz. Chemorezeptoren jeweils von geschlossenem Zapfenkranz umgeben. Ventral-proximale Sinnespolster mit einer Reihe von Sinnesstiften auf schmalen Ringen und 2 Sinnesstiftreihen auf breiteren Ringen. AW: 480 µm.

#### *Mandibeln*

Männchen: 0-5-5-0

#### *Dorsales Integument*

Plicae. Segmental 12 vollständige Plicae, zusätzlich 4 Anastomosen. Mehr oder weniger ein schmalerer und ein breiterer Ring alternierend. Anzahl der Papillen von Mittellinie bis Ansatz des 10. Beins: Männchen: 14.

#### Hauptpapillen.

Form: dorsal kugelförmig, Höhe = Breite; lateral kugelförmig, etwas länger als breit; am Analconus v. a. zylindrisch, auch konisch.

Größe dorsaler Hauptpapillen: nicht einheitlich, sondern einige Papillen etwas kleiner (Größenunterschied zwischen  $>20\ \mu\text{m}$  bis  $<40\ \mu\text{m}$ ).

Breite: 55-68-81  $\mu\text{m}$ ,  $s = 8,65\ \mu\text{m}$ ,  $n = 10$  Papillen.

Höhe: 54-64-78  $\mu\text{m}$ ,  $s = 7,12\ \mu\text{m}$ ,  $n = 10$  Papillen.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Längsrichtung: 5-6-7,  $s = 0,63$ ,  $n = 10$  Papillen eines Männchens.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Querrichtung: 6-7-8,  $s = 0,67$ ,  $n = 10$  Papillen eines Männchens.

Schuppenform dorsaler Hauptpapillen: distad meist verjüngt, vielspitzig, bis zu 7 Rippenspitzen (Abb. 95A). Schuppen lateral und basal warzig oder wabenförmig skulpturiert. Schuppen lang gerippt mit Rippenfusionen, distale Schuppen kurz gerippt. Rippen deutlich höher als breit (gekielt). Jede Rippe mit seitlichen kleinen Querfalten.

Größe der Schuppen:

Länge: 12-16-20  $\mu\text{m}$ ,  $s = 2,66\ \mu\text{m}$ ,  $n = 18$  Schuppen von 3 Papillen;

Breite: 11-14-21  $\mu\text{m}$ ,  $s = 2,53\ \mu\text{m}$ ,  $n = 18$  Schuppen von 3 Papillen.

Sinnesstifte: kürzer als Höhe der Hauptpapillen. Länge: 21-37-46  $\mu\text{m}$ ,  $s = 8,15\ \mu\text{m}$ ,  $n = 10$ . Höhe der berippten Basis der Sinnesstifte: 5-8-10  $\mu\text{m}$ ,  $s = 1,97\ \mu\text{m}$ ,  $n = 6$ .

Breite der Sinnesstifte über dem basalen Rippenkranz: 4-5-6  $\mu\text{m}$ ,  $s = 0,87\ \mu\text{m}$ ,  $n = 9$ .

### *Beine*

Nephroporus. Form breit U-förmig (Abb. 95B). Nephridialpapille ohne Sinnesstifte. Glatter Bereich der Nephridialpapille ohne ausgezogene Spitze. Sieben Schuppen in Querrichtung. In Längsrichtung 4 Schuppenreihen. Schuppen warzig bis angedeutet gerippt mit distalen Verschmelzungen. Breite der Nephridialpapille: 74  $\mu\text{m}$ .

Füße. Mediane Distalpapille in Längsrichtung mit bis zu 8 Schuppen (Abb. 95C). Länge des Sinnesstiftes der medianen Distalpapille: 40  $\mu\text{m}$ . Jeweils ein distaler Sinnesstift pro Distalpapille. Ventrale Fußbasis proximal jeweils mit bis zu 4 Sinnesstiften, distal mit je 1 oder 2 Sinnesstiften (Abb. 95D). Dorsale Fußschuppen kurz gerippt, Schuppen in Längsrichtung mit bis zu 5 Rippenreihen.

### *Männlicher Genitalwulst*

Genitalwulst deutlich asymmetrisch, Querteilung in einen kleineren anterioren und einen größeren posterioren Teil (Abb. 95E). Längsteilung nur im mittleren Bereich des

Genitalwulstes, der aus fusionierten Papillen besteht. Dieser Bereich anterior und posterior etwa gleich breit. Schuppen in diesem Bereich warzig (Abb. 95F). Einige bläuliche Papillen, sonst weiß.

#### *Männlicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt bis zum 8. Beinpaar nach anterior reichend. Testes länglich ohne, oder mit 2 Knickungen, am Perikardialseptum anhaftend. "Twin duct" 2919 µm lang. Vas deferens biegt nach anteriorem Verlauf nach posterior um und mündet nach einer weiteren anterioren Schleife in den Ductus ejaculatorius.

#### *Männliche Drüsen und Drüsenpapillen*

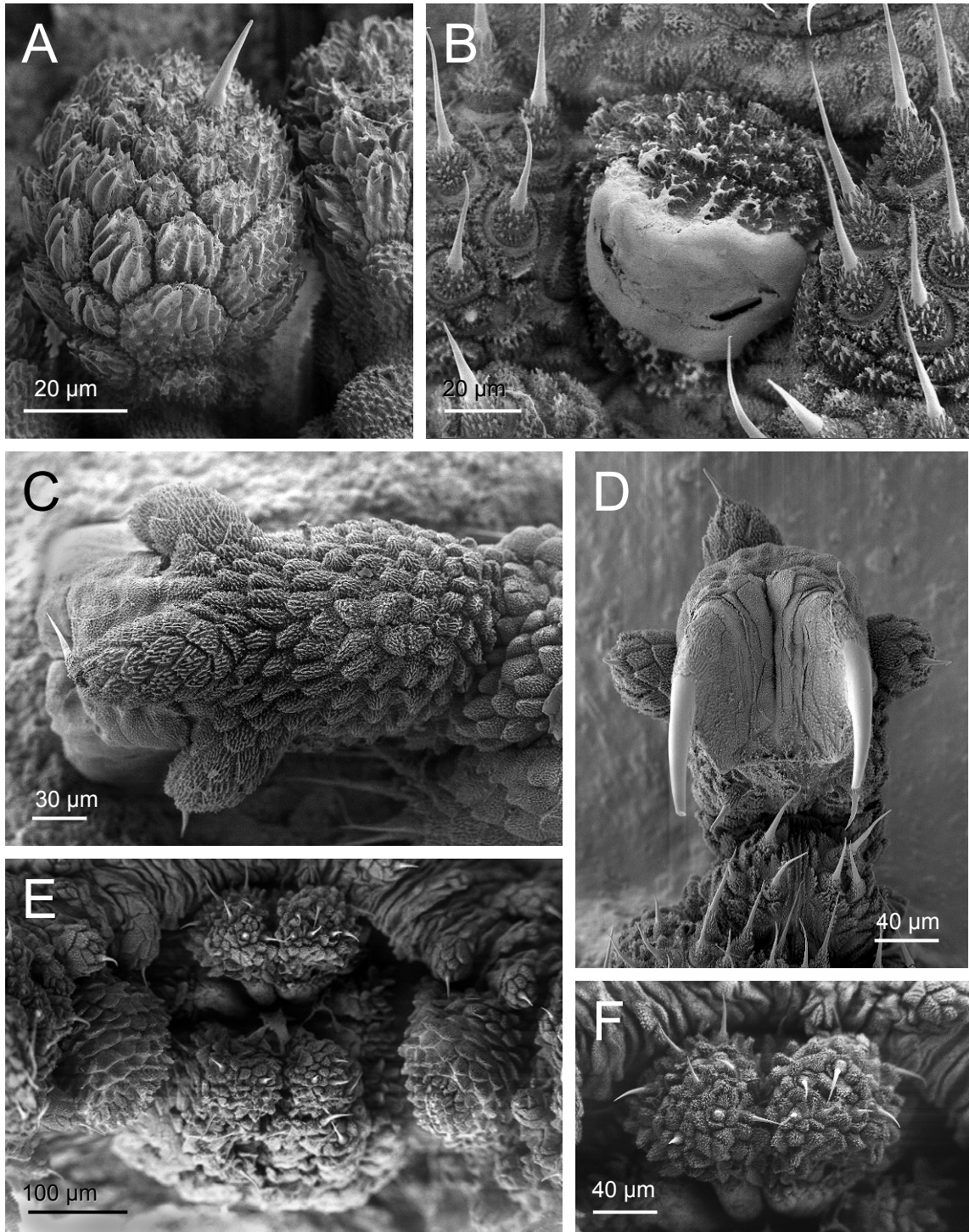
Cruralpapillen vorhanden an Beinpaaren 6-13 zwischen Plicae 3 und 6 (auch zwischen 2 und 5), distale bis mittige Lage der Cruralpapillen. Schuppen der Cruralpapillen gerundet, länger als breit oder isometrisch, basal auch breiter als lang. Schuppen warzig, um die Sinnesstifte auch kurz gerippt (Abb. 96A). Maximale Länge der Sinnesstifte an den Cruralpapillen: 36 µm.

Cpp 6-11. Größe: 170-188-201 µm,  $s = 10,35$  µm,  $n = 6$ . Form: queroval mit unregelmäßiger Zahl distaler Einfaltungen, Drüsenöffnung nicht sichtbar (Abb. 96A). Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 6-7-8,  $s = 0,75$ ,  $n = 6$ . Anzahl lateraler Sinnesstifte: 1-1-2,  $s = 0,52$ ,  $n = 6$ . Cruraldrüsen 6-11: kurz, blasenförmig, im Beinlumen, ohne Präparation nicht sichtbar. Cruraldrüsen 10 blasenförmig, eben außerhalb des Beinlumens sichtbar.

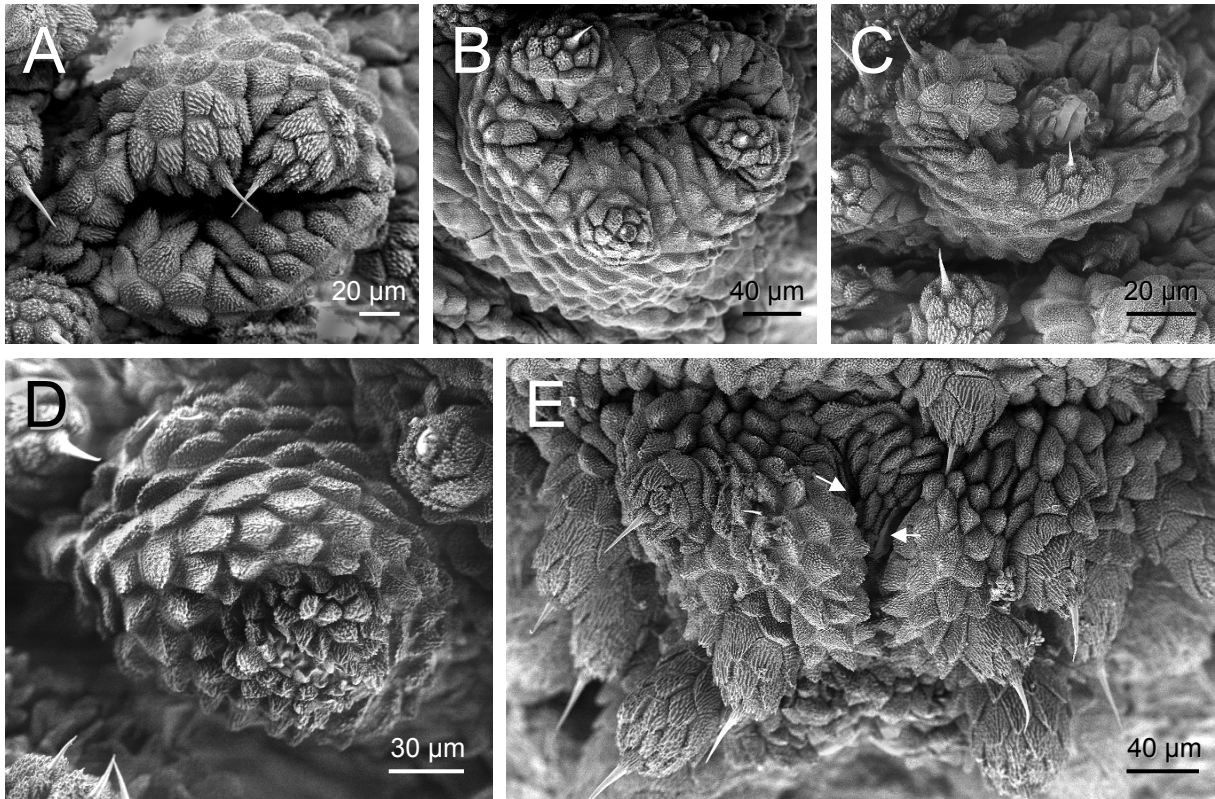
Cpp 12. Größer als anteriore Cruralpapillen. Größe: 249 µm. Form: queroval mit distalen Einfaltungen, Drüsenöffnung nicht sichtbar (Abb. 96B). Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 10. Drei Sinnesstifte. Cruraldrüse 12 unter der Dorsoventralmuskulatur 2,5 Segmente nach anterior ziehend.

Cpp 13. Größe: 183 µm. Form: queroval, Drüsenöffnung (29 µm lang) auf mittig eingesenkter Kugel (Abb. 96C). Schuppen nicht wesentlich kleiner als an anterioren Cruralpapillen. Acht Schuppen in Längsrichtung. Drei Sinnesstifte. Cruraldrüsen 13 in der Körperhöhle in das Drüsenknäuel eingebunden, vom 11. Beinpaar teilweise schleifenförmig nach posterior verlaufend, durch die Dorsoventralmuskulatur ziehend und auf Cpp mündend.

Anteriore akzessorische Genitalpapillen. In Beinachsen, Größe: 163 µm. Form: halbkugelförmig in Lateralansicht, queroval in Aufsicht, Spitze der Papille ragt jeweils



**Abb. 95 A-F:** *Asymmetrellus oriensis* gen. et sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:4893), REM, **A)** dorsale Hauptpapille; **B)** Nephroporus, Bein 5; **C)** Fuß, Bein 9, dorsal; **D)** Fuß, Bein 11, ventral; **E)** Genitalwulst mit anterioren akzessorischen Genitalpapillen; **F)** Detail aus E).



**Abb. 96 A-E:** *Asymmetrellus oriensis* gen. et sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:4893), REM, **A)** Cruralpapille, Bein 10; **B)** Cruralpapille, Bein 12; **C)** Cruralpapille, Bein 13; **D)** anteriore akzessorische Genitalpapille; **E)** Analdrüsenöffnungen (Pfeile).



etwas in seitliche Furchen des Genitalwulstes (Abb. 95E, 96D). Drüsenöffnung 43 µm lang, von 2 schmalen glatten Lippen flankiert (Abb. 96D). Schuppen halbkreisförmig (v. a. basal) bis konisch (distal). Ein Sinnesstift. Anteriore akzessorische Drüsen frei bis zum 10. Beinpaar nach anterior ziehend, dann um Analdrüsen gewunden.

Mündung der Analdrüsen. Anterior ohne durchgehende Querfalte, Drüsenöffnungen posterior zusammenstoßend (Abb. 96E). Fünf Schuppen zwischen den Drüsenöffnungen. Diese lateral mit wulstigem Rand.

Analdrüsen. Posterior vom Drüsenknäuel nicht aufgetrieben, zur Mündung etwas verjüngt. Drüsenköpfe ragen aus dem Knäuel heraus.

Drüsenknäuel aus Cruraldrüsen 13, anterioren und posterioren akzessorischen Drüsen der jeweils linken und rechten Seite.

### **Biotop**

Trockener Sklerophyllwald

### **Locus typicus**

Tasmanien, Nichols Cap, 41°45'35''S, 148°13'17''O (Abb. 50).

### **Derivatio nominis**

Der lateinische Artnamen *oriensis* leitet sich von *oriens* = Osten ab und bezieht sich auf das Vorkommen der Vertreter dieser Art in Tasmanien, welches, innerhalb der Gattungen *Asymmetrellus* und *Ooperipatellus*, am weitesten östlich ist.

***Asymmetrellus triangulus* gen. et sp. nov.**

### **Untersuchtes Material**

Holotypus: Männchen (M1). Locus typicus: Australien, Tasmanien, Dee Lagoon, DP 696 190, 42°16'48''S, 146°37'54''O, 710 m. 25.12.1996. Coll.: C. Brockmann, R. Mesibov, T. Moule. QVM 11:25674.

Paratypen: 5 Männchen (M2, 5, 8, 11, 13), 4 Weibchen, Daten entsprechend Holotypus.

## Diagnose

Schuppen dorsaler Hauptpapillen distal mehrspitzig, lateral v. a. glattrandig. Anzahl der Längsschuppen der medianen Distalpapille der Füße innerhalb der *Asymmetrellus*-Arten am geringsten (4 Schuppen, Abb. 29). Cruralpapillen an Beinpaaren 6-12 rund, distal mittig etwa dreieckiger Bereich glatt, Drüsenöffnung z. T. sichtbar. Cruralpapille 13 zylindrisch, distal konisch. Chorion abgelegter Eier skulpturiert mit mehrfach geknickten und verzweigten Elementen, kleinere Eier (durchschnittlich 2076 µm lang).

## Beschreibung

### *Maße*

Länge (Männchen): 6,97-10,51-13,69 mm, s = 2,91 mm, n = 6 (Holotypus 13,69 mm).

Länge (Weibchen): 22,04-24,51-29,73 mm, s = 3,52 mm, n = 4.

HWE (Männchen): 880-913-960 µm, s = 41,63 µm, n = 3 (Holotypus 960 µm).

HWE (Weibchen): 1400-1490-1600 µm, s = 84,06 µm, n = 4.

### *Körperfärbung und Musterung*

Dorsal. Grundfarbe orangefarben mit segmental 1 Paar schwarzer oder schwarz-blauer unregelmäßiger sichelförmiger Elemente auf Höhe der Beine, die mittig zusammentreffen (Abb. 9D). Auf der Mittellinie interoncopodial breite schwarze Flecken. Mittellinie nicht durchgehend. Interoncopodial zwischen den sichelförmigen Elementen meist 3 weißlich-gelbe Papillen (Abb. 9D). Dorsolateral schwarz mit orangefarbenen Papillen. Circumanale Papillen orangefarben. Dorsal über den Beinen je eine anteriore auffällige, meist weißliche Papille. Dorsale Musterung in gestauchten Körperbereichen vereinzelt auch schwarz mit orangefarbenen Papillen, ohne sichtbare sichelförmige Elemente.

Ventral. Weiß-gelbliche Grundfarbe mit hellblau-grauen Papillen längsmedian und ventrolateral (Abb. 9E).

Beine. Grau, schwarz oder dunkelblau, z. T. mit etwas orangefarbenem Pigment und mit orangefarbenen Papillen.

Variationen. Vereinzelt dunklere Morphen mit schwarzer Grundfarbe, orangefarbenen Papillen und nur schwach erkennbarem Muster aus sichelförmigen Elementen. Interoncopodial bis zu 3 weißliche Papillen. Je eine weiße Papille anterior über den

Beinen vorhanden. Ventral: Grundfarbe hellorangefarben mit blaugrauen Papillen längsmedian und ventrolateral. Beine: schwarz mit orangefarbenen Papillen.

#### *Antennen*

Insgesamt 30 Antennenringe, davon 5 weitgehend orangefarbene Ringe (dazwischen jeweils 3 schwarze Ringe). Restliche Ringe schwarz, distale Ringe schwarz-blau. Chemorezeptoren jeweils von geschlossenem Zapfenkranz umgeben. Ventral-proximale Sinnespolster mit einer Reihe von Sinnesstiften auf schmalen Ringen und 2 Sinnesstiftreihen auf breiteren Ringen.

AW: Männchen: 340-360-380  $\mu\text{m}$ ,  $s = 20 \mu\text{m}$ ,  $n = 3$ , Weibchen: 460-500-540  $\mu\text{m}$ ,  $s = 56,57 \mu\text{m}$ ,  $n = 2$ .

#### *Mandibeln*

Männchen: 0-5-5-0—0-5-5-0—0-6-6-0,  $n = 3$ , Weibchen: 0-6-6-0—0-6-6-0—0-7-7-0,  $n = 4$ .

#### *Dorsales Integument*

Plicae. segmental 12 vollständige Plicae, zusätzlich 4 Anastomosen (eine Ausnahme mit 14 vollständigen Plicae, 2 Anastomosen). Plicae meist unregelmäßig: auf Beinhöhe gleich breit, interoncopodial 1 breiterer und 1 schmalere Ring alternierend, nur ausnahmsweise mehr oder weniger gleich breit. Anzahl der Papillen von Mittellinie bis Ansatz des 10. Beins: Männchen: 10-11-12,  $s = 1,00$ ,  $n = 3$ , Weibchen: 17-17-18,  $s = 0,58$ ,  $n = 3$ .

#### Hauptpapillen.

Form: dorsal kugelförmig, Höhe = Breite oder etwas höher als breit (Abb. 97A); lateral zylindrisch; am Analconus subzylindrisch bis konisch.

Größe dorsaler Hauptpapillen: etwa gleich groß.

Breite: 52-55-61  $\mu\text{m}$ ,  $s = 2,59 \mu\text{m}$ ,  $n = 10$  Papillen eines Männchens.

Höhe: 50-57-61  $\mu\text{m}$ ,  $s = 4,99 \mu\text{m}$ ,  $n = 4$  Papillen eines Männchens.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Längsrichtung: 4-5-5,  $s = 0,41$ ,  $n = 6$  Papillen eines Männchens.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Querrichtung: 5-6-8,  $s = 0,88$ ,  $n = 10$  Papillen eines Männchens.

Schuppenform dorsaler Hauptpapillen: a) breiter als lang, distal meist nicht verjüngt, mehrspitzig (bis zu 6 Rippenspitzen); b) wie a) Schuppen jedoch länger als breit; c) zum Teil auch isometrisch rundlich (Abb. 97A). Schuppen selten auch stumpf zugespitzt und distal glatt (Abb. 97A). Schuppen lateral v. a. glattrandig. Schuppen überwiegend lang gerippt. Rippen teilweise distad verschmolzen. Rippen flach oder höher als breit. Jede Rippe mit seitlichen kleinen Querfalten.

Größe der Schuppen:

Länge: 9-12-18  $\mu\text{m}$ ,  $s = 2,32 \mu\text{m}$ ,  $n = 23$  Schuppen von 3 Papillen;

Breite: 9-11-16  $\mu\text{m}$ ,  $s = 1,69 \mu\text{m}$ ,  $n = 23$  Schuppen von 3 Papillen.

Sinnesstifte: kürzer als Höhe der Hauptpapillen. Länge: 22-27-30  $\mu\text{m}$ ,  $s = 4,16 \mu\text{m}$ ,  $n = 3$ . Höhe der berippten Basis der Sinnesstifte: 5-6-7  $\mu\text{m}$ ,  $s = 1,0 \mu\text{m}$ ,  $n = 3$ .

Breite der Sinnesstifte über dem basalen Rippenkranz: 3-4-5  $\mu\text{m}$ ,  $s = 0,71 \mu\text{m}$ ,  $n = 5$ .

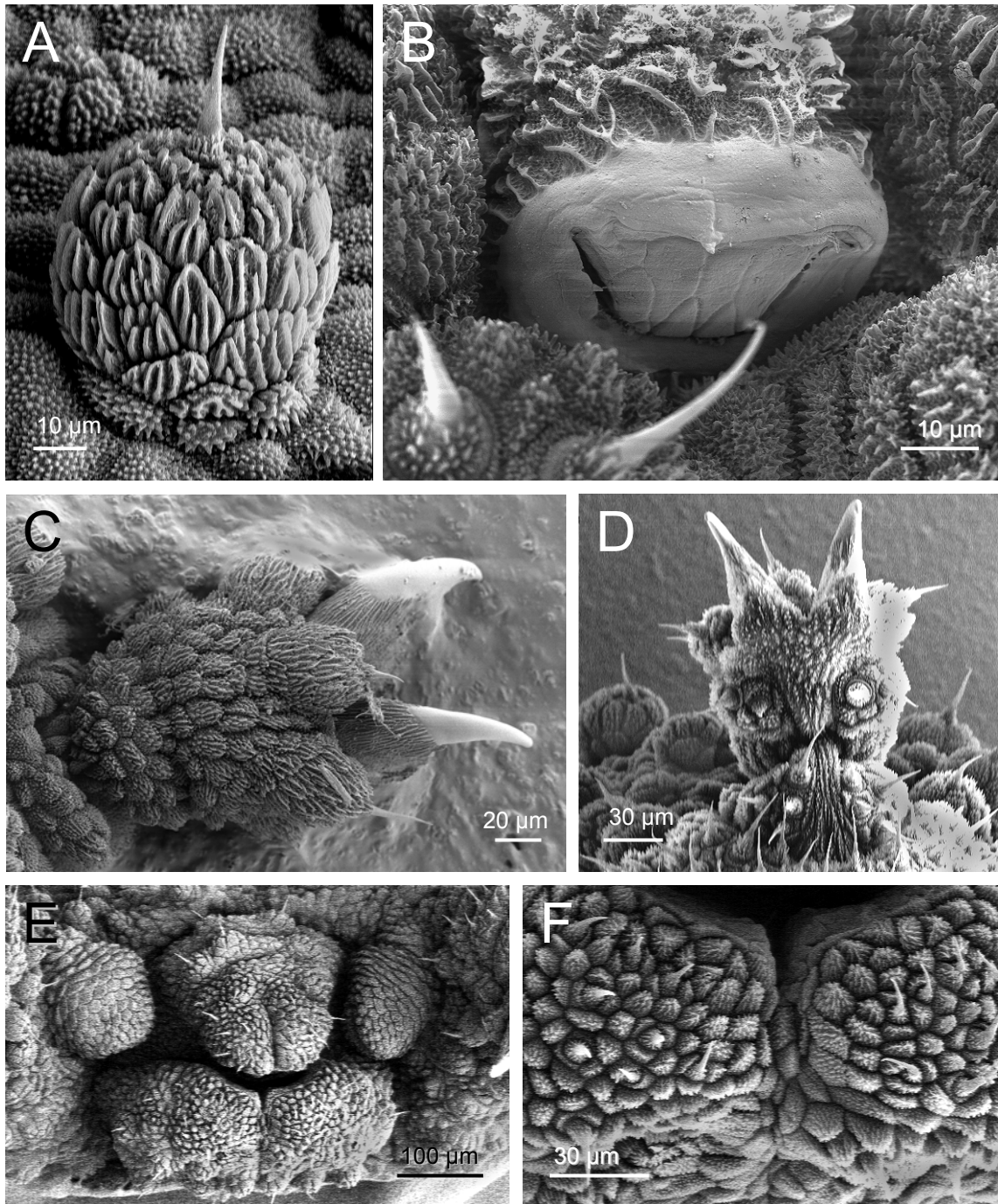
### *Beine*

Nephroporus. Form breit U-förmig (Abb. 97B). Nephridialpapille ohne Sinnesstifte. Glatter Bereich der Nephridialpapille mit ausgezogener Spitze (Abb. 97B). Sechs Schuppen in Querrichtung. In Längsrichtung 5 Schuppenreihen. Breite der Nephridialpapille: 50-54-57  $\mu\text{m}$ ,  $n = 2$ .

Füße. Mediane Distalpapille in Längsrichtung mit bis zu 4 Schuppen (Abb. 97C). Länge des Sinnesstiftes der medianen Distalpapille: 23-25-26  $\mu\text{m}$ ,  $n = 2$ . Jeweils ein distaler Sinnesstift pro Distalpapille. Ventrale Fußbasis proximal mit je 4 Sinnesstiften, distal mit je 2 Sinnesstiften (Abb. 97D). Dorsale Fußschuppen fein gerippt, Schuppen in Längsrichtung mit bis zu 8 meist kurzen Rippelementen.

### *Männlicher Genitalwulst*

Genitalwulst deutlich asymmetrisch (Abb. 97E). Querteilung in einen anterioren schmal-konischen und einen posterioren fast doppelt so breiten Teil. Nur minimale Längsteilung im mittleren Bereich des Genitalwulstes, der aus fusionierten Papillen besteht (Abb. 97E). Anteriorer Bereich fusionierter Papillen halb so breit wie entsprechender posteriorer Teil. Basal hellbraune Hauptpapillen sonst weiß. Mittiger Bereich des Genitalwulstes aus fusionierten Papillen mit gerippten Schuppen, die regelmäßig, meist dachziegelartig angeordnet sind (Abb. 97F).



**Abb. 97 A-F:** *Asymmetrellus triangulus* gen. et sp. nov., Männchen (M1), Holotypus (QVM 11:25674), REM, **A)** dorsale Hauptpapille; **B)** Nephroporus, Bein 4; **C)** Fuß, Bein 4, dorsal; **D)** Fuß, Bein 5, ventral; **E)** Genitalwulst mit anterioren akzessorischen Genitalpapillen; **F)** Detail aus E).

### *Männlicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt bis zum 8. oder 10. Beinpaar nach anterior reichend. Testes länglich mit bis zu 2 Knickungen, am Perikardialseptum anhaftend. "Twin duct" 2483 µm lang.

### *Männliche Drüsen und Drüsenpapillen*

Cruralpapillen vorhanden an Beinpaaren 6-13 zwischen Plicae 2 und 4, 3 und 5 oder 1 und 3. Vor allem distale Lage am Bein. Schuppen der Cruralpapillen meist breiter als lang, proximale Schuppen breiter und größer als distale. Schuppen basal warzig wie interpapilläres Integument, distal angedeutet längsgerippt, jedoch nur kurze Rippen (Abb. 98A, B, D). Maximale Länge der Sinnesstifte an den Cruralpapillen: 19 µm.

Cpp 6-11. Größe: 129-135-142 µm,  $s = 4,18$  µm,  $n = 6$ . Form: rund, mittig etwa dreieckiger Bereich glatt, Drüsenöffnung als distaler Schlitz z. T. sichtbar (Abb. 98B, D). Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 6-6,5-7,  $s = 0,55$ ,  $n = 6$ . Anzahl lateraler Sinnesstifte: 0-1-2,  $n = 6$ . Cruraldrüsen 6-11: kurz, blasenförmig, im Beinlumen. Cruraldrüse 11 vereinzelt knapp 1 Segment nach anterior reichend.

Cpp 12. Deutlich größer als anteriore Cruralpapillen. Größe: 161 µm. Form: rund, mittlerer Bereich glatt, mehr distale Einfaltungen als bei anterioren Cruralpapillen (Abb. 98A). Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 10. Ein Sinnesstift. Cruraldrüse 12 unter der Dorsoventralmuskulatur 1-2 Segmente nach anterior ziehend.

Cpp 13. Größe: 115 µm. Form: rund zylindrisch, distal konisch verjüngt, Drüsenöffnung sichtbar, 19 µm lang (Abb. 98E). Schuppen nicht wesentlich kleiner als an anterioren Cruralpapillen. Vierzehn Schuppen in Längsrichtung. Ein Sinnesstift. Cruraldrüsen 13 in der Körperhöhle in das Drüsenknäuel eingebunden, vom 12. Beinpaar frei nach posterior verlaufend, durch die Dorsoventralmuskulatur ziehend und auf Cpp mündend.

Anteriore akzessorische Genitalpapillen. In Beinachsen, Größe: 138 µm. Form: subkonisch, Spitze der Papille ragt jeweils etwas in seitliche Furchen des Genitalwulstes (Abb. 98E). Drüsenöffnung leicht gebogen, 44 µm lang, von 2 schmalen glatten Lippen flankiert (Abb. 98F). Schuppen halbkreisförmig (v. a. basal) bis konisch (distal), dachziegelartig angeordnet (Abb. 98F). Keine Sinnesstifte. Anteriore akzessorische Drüsen frei bis zum 11. Beinpaar anterior ziehend, dann um Analdrüsen gewunden.

Mündung der Analdrüsen. Anterior ohne durchgehende Querfalte, Drüsenöffnungen mit glattem, umgekehrt konischem Bereich (Abb. 98G, H), seitlich flacher Rand. Drüsenöffnungen etwa parallel. Zehn Schuppen zwischen den Drüsenöffnungen.

Analdrüsen. Posterior vom Drüsenknäuel aufgetrieben, zur Mündung verjüngt. Drüsenköpfe ragen ventral aus dem Knäuel heraus. Drüsen weiß.

Drüsenknäuel aus Cruraldrüsen 13, anterioren und posterioren akzessorischen Drüsen der jeweils linken und rechten Seite.

### *Spermatophoren*

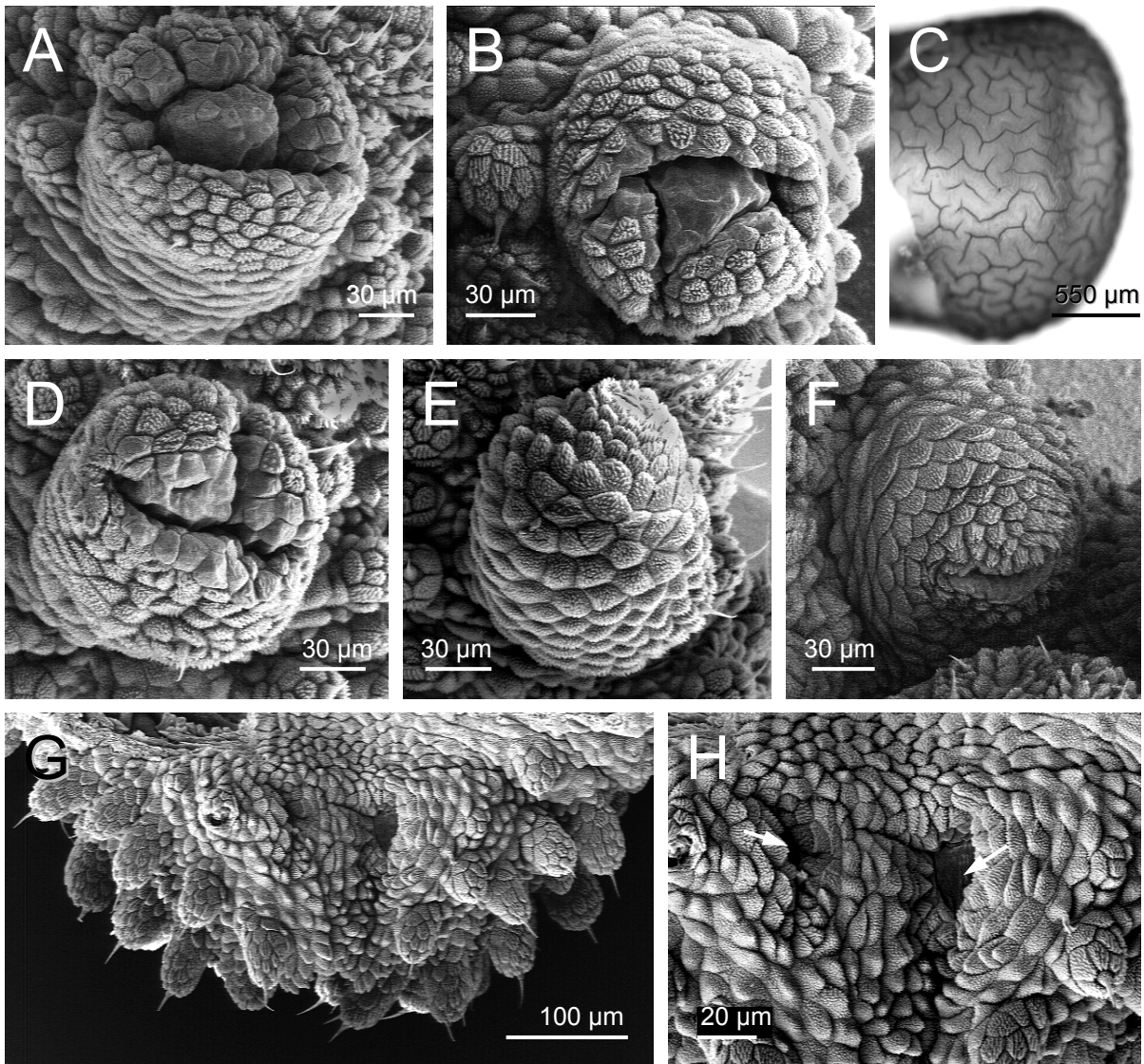
Drei Spermatophoren im Januar 1997 in Kultur abgesetzt. Zwei Spermatophoren kurz, distaler Teil mit Spermienmasse direkt mit basaler Anheftungsstelle verbunden. Eine Spermatophore länger, aus basalem verdickten Anheftungsteil, sich distad verjüngendem Körper und einer distalen weißlichen Spermienkugel (Abb. 99A, B). Alle Spermatophoren mit einem Paar lateraler, langer und dünner Arme und stumpf ausgezogener Spitze an der Spermienkugel (Abb. 99A, B). Ventilartiger Ring in einer Spermatophore in der Mitte des Spermatophoren-Körpers vorhanden. Länge des jeweiligen Spermatophoren-Körpers: 427, 540 und 800 µm. Länge der lateralen Arme der jeweiligen Spermatophoren: 2,4 und 3,2 mm; 2,3 und 2,6 mm; sowie 4,1 und 3,5 mm.

### *Weiblicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt bis maximal zum 8. Beinpaar nach anterior reichend. Receptacula seminis vorhanden, Verbindungsgänge zum Ovidukt relativ lang. Größe der Receptacula seminis 240 µm bei juvenilen Weibchen, 200 µm bei adulten Weibchen oder nicht zu erkennen, da Ovar und Ovidukte zwischen eigefüllten Uteri verborgen sind. „Additional pouches“ bei Juvenilen vorhanden (zum Teil nur angedeutet), bei Adulti fehlend bzw. nicht erkennbar. Uteri mit maximal 11 Eiern; 7 bzw. 4 Eier pro Uterusschenkel. Eier ohne Embryonalstadien.

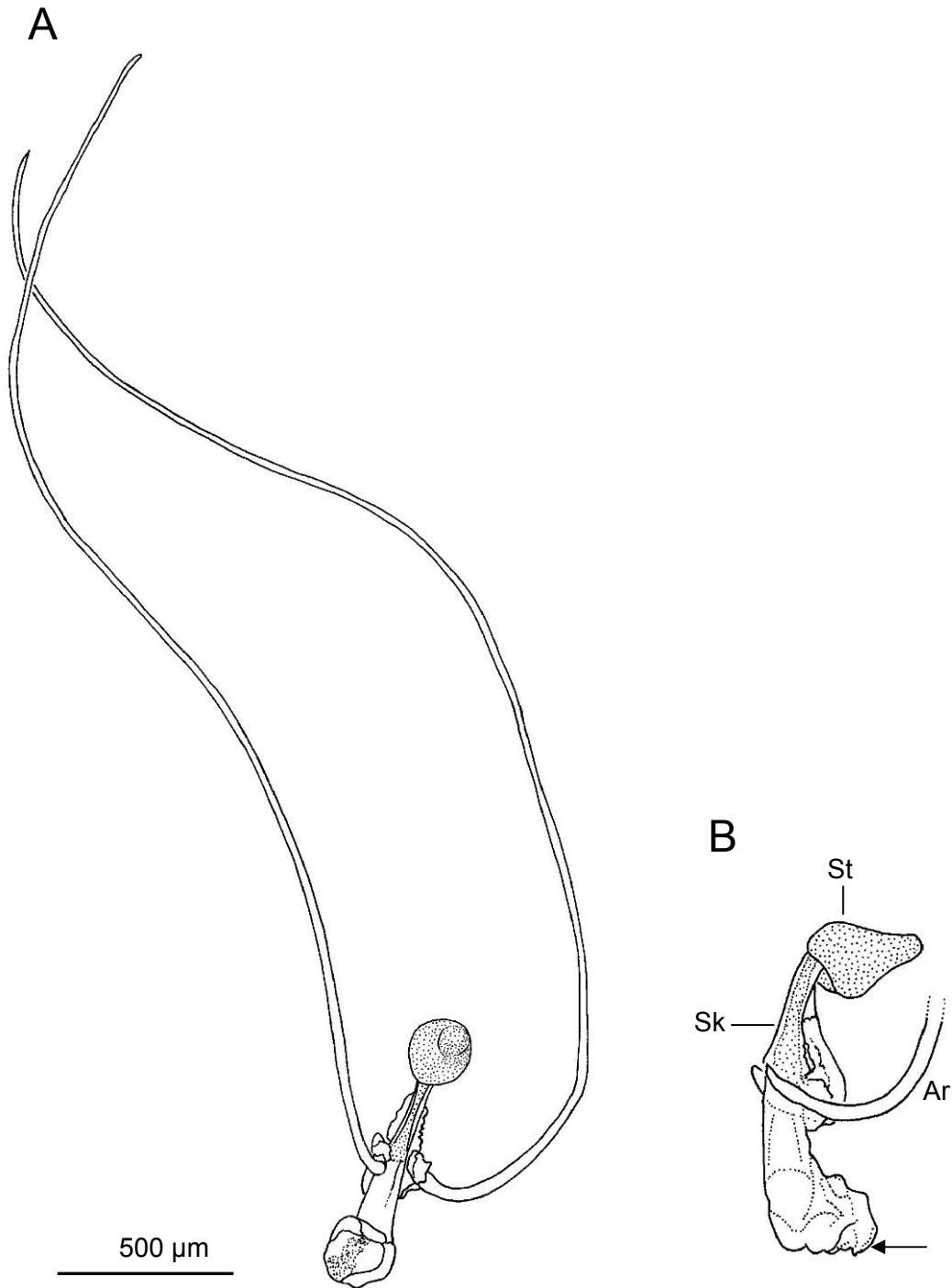
### *Eier*

Chorion abgelegter Eier skulpturiert mit langen, mehrfach geknickten und verzweigten Elementen, die einen regelmäßigen Abstand zu gleichartigen benachbarten Elementen zeigen (Abb. 98C). Frisch abgelegte Eier weiß. Größe: Länge: 1920-2076-2240 µm, s = 93,73 µm, n = 11; Breite: 1280-1491-1680 µm, s = 118,78 µm, n = 11.



**Abb. 98 A-H:** *Asymmetrellus triangulus* gen. et sp. nov., Männchen (M1), Holotypus (QVM 11:25674), REM, **A)** Cruralpapille, Bein 12; **B)** Cruralpapille, Bein 10; **C)** abgelegtes Ei, Chorion, Stereomikroskop; **D)** Cruralpapille, Bein 8; **E)** Cruralpapille, Bein 13; **F)** anteriore akzessorische Genitalpapille; **G)** Analdrüsenöffnungen; **H)** Analdrüsenöffnungen (Pfeile), Detail aus G).





**Abb. 99 A, B: *Asymmetrellus triangulus* gen. et sp. nov. – A)** in Kultur abgesetzte Spermatophore vom 16.01.1997; **B)** siehe A), Lateralansicht des Spermatophoren-Körpers, Ar, Arme, Sk, Spermatophoren-Körper, St, Spermientropfen, Pfeil, Anheftungsstelle im Substrat.

### **Habitat**

In verrottenden Baumstämmen, relativ oberflächennah (bis 10 cm Tiefe).

### **Biotop**

Feuchter Sklerophyllwald (= Eukalyptuswald) mit *Eucalyptus delegatensis*, *E. dalrympleana*, *Acacia dealbata* (Silver Wattle), *Atherosperma moschatum* (Sassafras), *Bedfordia spec.*, *Polystichum proliferum*.

### **Locus typicus**

Tasmanien, Dee Lagoon, 42°16'48'' S, 146°37'54'' O (Abb. 50).

### **Derivatio nominis**

Der lateinische Arname *triangulus* bedeutet dreieckig und bezieht sich auf die Ausformung der Cruralpapillen 6-12, die mittig einen dreieckigen glatten Bereich aufweisen.

## ***Asymmetrellus urbanus* gen. et sp. nov.**

### **Untersuchtes Material**

Holotypus: Männchen. Locus typicus: Australien, NO-Tasmanien, "Aplico", EQ 347 065, 41°29'32"S, 147°24'57"O, 380 m. 19.11.1995. Coll.: R. Mesibov. QVM 11:21055.

Paratypen: 1 Männchen, Kate Reed Reserve, Launceston, EQ 122 077, 41°28'53''S, 147°8'48''O, 160 m. 27.02.1997. Coll.: C. Brockmann. QVM 11:25692.

1 Männchen, 1 Weibchen, Deddington, EP 340 939, 41°36'19''S, 147°24'31''O. 02.08.1994. Coll.: R. Mesibov. QVM 11:17740.

### **Diagnose**

Mittlere Anzahl der Papillen auf Höhe des 10. Beinpaars innerhalb der *Asymmetrellus*-Arten am größten (14,3 Papillen, Abb. 13). Anzahl der Längsschuppen der medianen Distalpapille der Füße innerhalb der *Asymmetrellus*-Arten am größten (9 Schuppen, Abb. 29). Mittlere Länge der Drüsenöffnung der anterioren akzessorischen Genitalpapille innerhalb der *Asymmetrellus*-Arten am größten (52 µm,

Abb. 39). Anzahl der Papillenreihen des Ovipositors innerhalb der *Asymmetrellus*-Arten am geringsten (16 Papillenreihen, Abb. 43).

## **Beschreibung**

### *Maße*

Länge (Männchen): 10,69-12,02-14,36 mm, s = 2,03 mm, n = 3 (Holotypus 11,02 mm).

Länge (Weibchen): 26,55 mm, n = 1.

HWE (Männchen): 960-1067-1140 µm, s = 94,52 µm, n = 3 (Holotypus 1100 µm).

HWE (Weibchen): 1400 µm, n = 1.

### *Körperfärbung und Musterung:*

Dorsal. Grundfarbe orangefarben mit segmental 1 Paar schwarzer sichelförmiger Elemente auf Höhe der Beine, die mittig zusammentreffen. Sichelemente in gestreckten Körperbereichen zum Teil etwas unterbrochen (Abb. 9F). Auf der Mittellinie interoncopodial unregelmäßig längsovale schwarze Kerne. Mittellinie nicht durchgehend. Dorsale Musterung in gestauchten Körperbereichen eher schwarz mit orangefarbenen Papillen, sichelförmige Elemente teilweise kaschiert. Interoncopodial zwischen den sichelförmigen Elementen keine weißlichen Papillen. Dorsolateral schwarz mit orangefarbenen Papillen, dorsal der Beine orangefarben. Circumanale Papillen schwarz, schwarz/orangefarben gefleckt, vereinzelt orangefarben. Dorsal über den Beinen je eine anteriore auffällige hellorangefarbene Papille.

Ventral. Grundfarbe hellgelblich mit hellorangefarbenen oder grauen Papillen, längsmedian hellblau-grau (Abb. 9G).

Beine. Dunkelblau oder blau-grau mit wenigen orangefarbenen Papillen.

### *Antennen*

Insgesamt 30, in einer Ausnahme auch 29 Antennenringe, davon 4 bis 5 orangefarbene Ringe (dazwischen jeweils 3 schwarze Ringe), diese distad zunehmend dunkelblau oder schwarz gefleckt, z. T. auch nur mit wenigen orangefarbenen Flecken. Restliche Ringe schwarz, distale Ringe dunkelblau. Chemorezeptoren jeweils von geschlossenem Zapfenkranz umgeben (Abb. 100A). Ventral-proximale Sinnespolster mit einer Reihe von Sinnesstiften auf schmalen

Ringen und 2 Sinnesstiftreihen auf breiteren Ringen. Distale Spitze der Antenne mit 22 Sinnesstiften. Durchmesser der Antennenkuppel: 118  $\mu\text{m}$ .

AW: Männchen: 400-407-420  $\mu\text{m}$ , s = 11,55  $\mu\text{m}$ , n = 3, Weibchen: 500  $\mu\text{m}$ , n = 1.

#### *Mandibeln*

Männchen: 0-4-4-0, 0-6-6-0, 1-7-6-0 (Einzelangaben zu den 3 untersuchten Männchen),

Weibchen: 0-7-7-0

#### *Dorsales Integument*

Plicae. Segmental 12 vollständige Plicae, zusätzlich 4 Anastomosen. Schmalere und breitere Plicae alternierend. Anzahl der Papillen von Mittellinie bis Ansatz des 10. Beins: Männchen: 10-14-17, s = 3,79, n = 3, Weibchen: 18, n = 1.

#### Hauptpapillen.

Form: dorsal kugelförmig, etwas höher als breit (Abb. 100B); lateral zylindrisch (Abb. 100C); am Analconus zylindrisch, konisch oder kugelförmig.

Größe dorsaler Hauptpapillen: etwa gleich groß.

Breite: 54-56-59  $\mu\text{m}$ , s = 1,72  $\mu\text{m}$ , n = 6 Papillen eines Männchens.

Höhe: 45-55-64  $\mu\text{m}$ , s = 7,31  $\mu\text{m}$ , n = 6 Papillen eines Männchens.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Längsrichtung: stets 6, n = 6 Papillen eines Männchens.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Querrichtung: 6-7-7, s = 0,55, n = 6 Papillen eines Männchens.

Schuppenform dorsaler Hauptpapillen: mehrspitzig (bis zu 6 Rippenspitzen), distal verjüngt, an Papillenspitze auch isometrisch rundlich, mehrspitzig (Abb. 100B). Schuppenrand mehrspitzig, auch zapfenförmig oder warzig skulpturiert. Schuppen lang gerippt. Rippen teilweise distad verschmolzen. Rippen deutlich höher als breit. Jede Rippe mit seitlichen kleinen Querfalten.

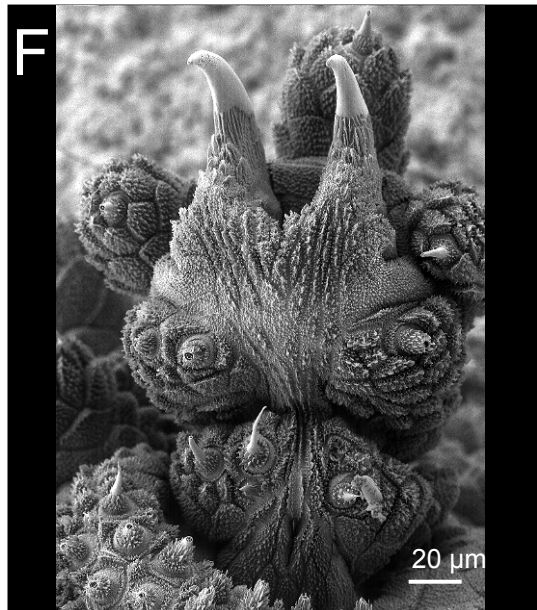
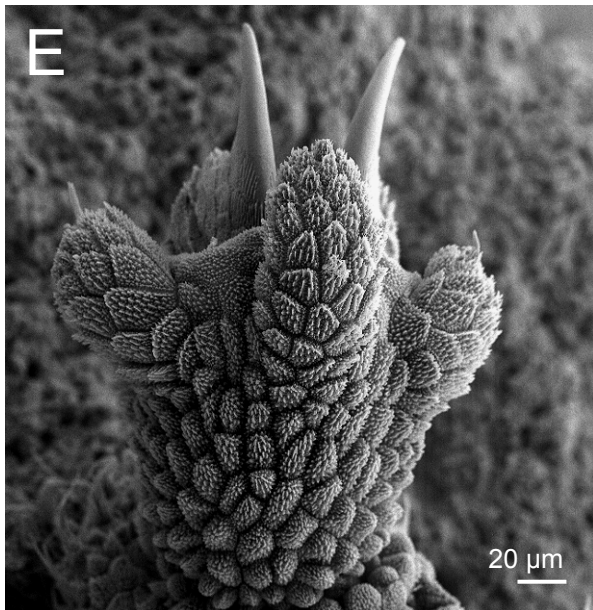
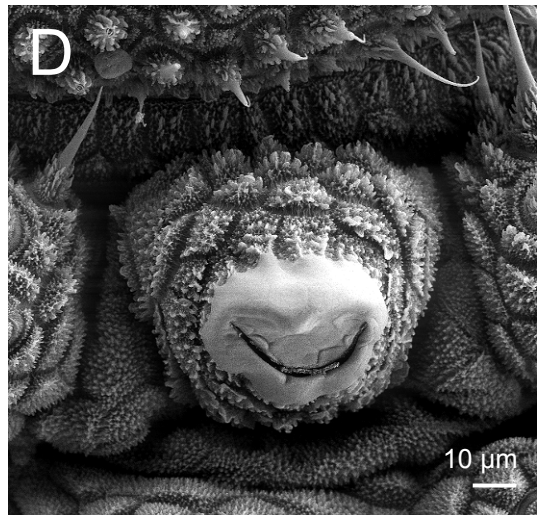
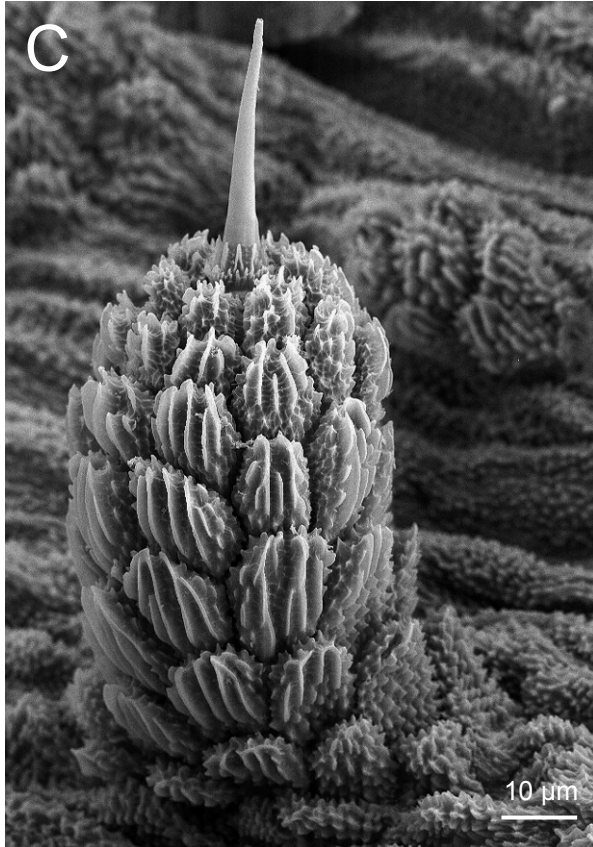
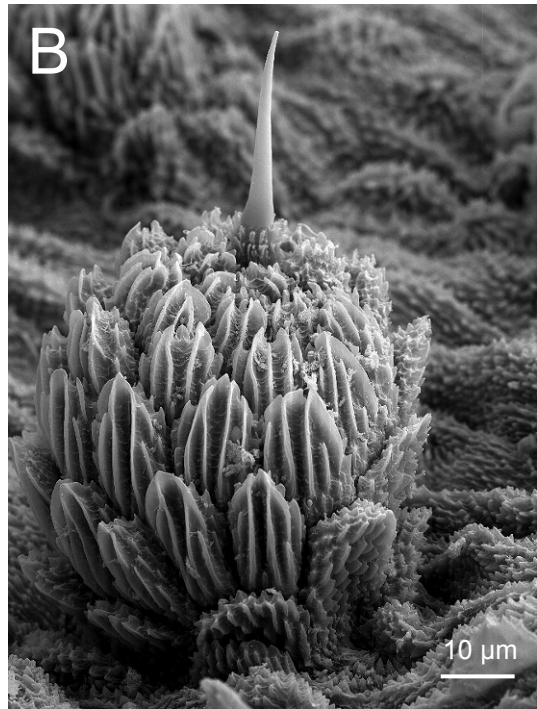
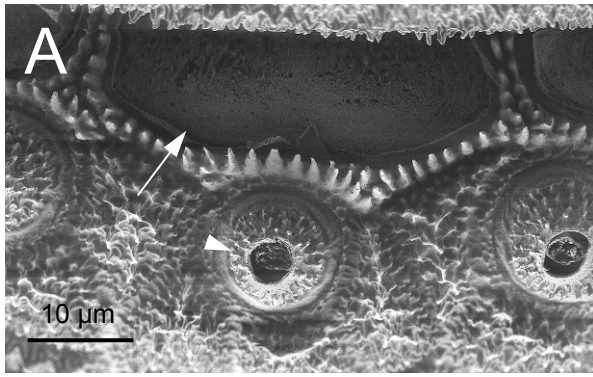
Größe der Schuppen:

Länge: 11-15-21  $\mu\text{m}$ , s = 3,2  $\mu\text{m}$ , n = 18 Schuppen von 3 Papillen;

Breite: 9-12-15  $\mu\text{m}$ , s = 1,65  $\mu\text{m}$ , n = 18 Schuppen von 3 Papillen.

Sinnesstifte: kürzer als Höhe der Hauptpapillen. Länge: 19-34-46  $\mu\text{m}$ , s = 9,97  $\mu\text{m}$ , n = 6. Höhe der berippten Basis der Sinnesstifte: 4-6-8  $\mu\text{m}$ , s = 1,58  $\mu\text{m}$ , n = 5.

Breite der Sinnesstifte über dem basalen Rippenkranz: 3-4-5  $\mu\text{m}$ , s = 0,82  $\mu\text{m}$ , n = 6.



### *Beine*

Nephroporus. Form breit U-förmig (Abb. 100D). Nephridialpapille ohne Sinnesstifte. Glatter Bereich der Nephridialpapille mit stumpf ausgezogener Spitze. Bis zu 6 Schuppen in Querrichtung. In Längsrichtung bis zu 4 Schuppen. Breite der Nephridialpapille: 80 µm.

Füße. Mediane Distalpapille in Längsrichtung mit bis zu 9 Schuppen (Abb. 100E). Länge des Sinnesstiftes der lateralen Distalpapille: 30 µm. Jeweils ein distaler Sinnesstift pro Distalpapille, selten am 14. Bein auch 2-3 Sinnesstifte. Ventrale Fußbasis proximal mit je 3 Sinnesstiften, distal mit je 2 Sinnesstiften (Abb. 100F). Dorsale Fußschuppen kurz gerippt, in Längsrichtung mit bis zu 8 meist kurzen Rippelementen.

### *Männlicher Genitalwulst*

Genitalwulst deutlich asymmetrisch (Abb. 101A). Querteilung in einen anterioren schmalen und einen posterioren bis zu doppelt so breiten Teil. Längsteilung nur im mittleren Bereich des Genitalwulstes, der aus fusionierten Papillen besteht. Anteriorer und posteriorer Bereich aus fusionierten Papillen etwa gleich breit. Genitalwulst weiß oder Hauptpapillen blau-grau und orangefarben, dazwischen weiß. Mittiger Bereich des Genitalwulstes aus fusionierten Papillen mit kurz gerippten Schuppen (Abb. 101B).

### *Männlicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt neben v. a. dorsaler Lage auch Teile ventral liegend, bis zum 7., 9. oder 10. Beinpaar nach anterior reichend. Testes länglich, meist mit 2 Knickungen, auch gerade, am Perikardialseptum anhaftend (Abb. 102A). Proximaler Teil der Vasa efferentia verdickt und deutlich geringer gewunden als weiter distal (Abb. 102A, Pfeile). "Twin duct" 1000, 1749 µm lang (n = 2). Vas deferens mit zwei anterioren Schlingen oder mit bis zu 6 Knickungen (Abb. 102A).

---

**Abb. 100 A-F: *Asymmetrellus urbanus* gen. et sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:21055), REM, **A**) Antenne, Chemorezeptor (Pfeil) und Mechanorezeptor (Pfeilspitze, Sinnesstift abgebrochen); **B**) dorsale Hauptpapille; **C**) laterale Hauptpapille; **D**) Nephroporus, Bein 4; **E**) Fuß, Bein 9, dorsal; **F**) Fuß, Bein 4, ventral.**

### *Männliche Drüsen und Drüsenpapillen*

Cruralpapillen vorhanden an Beinpaaren 6-13 zwischen Plicae 2 oder 3 und 5 (auch zwischen 1 oder 2 und 4). Distale bis mittige Lage am Bein (Abb. 101E). Schuppen der Cruralpapillen etwa isometrisch, warzig wie interpapilläres Integument, Schuppen um Sinnesstifte länger als breit und z. T. kurz gerippt (Abb. 101C). Maximale Länge der Sinnesstifte an den Cruralpapillen: 20 µm.

Cpp 6-11. Größe: 140-~~161~~-178 µm, s = 19,31 µm, n = 3. Form: queroval mit 5-7 distalen Einfaltungen, Drüsenöffnung nicht sichtbar (Abb. 101C). Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 6 (n = 2). Anzahl der Sinnesstifte: 2-4 (n = 2). Cruraldrüsen 6-11: kurz, blasenförmig, meist tief im Beinlumen, vereinzelt Drüsenkopf sichtbar, ausnahmsweise auch außerhalb des Beinlumens sichtbar, dann max. 1/2 Segmentlänge nach anterior reichend (Abb. 102B).

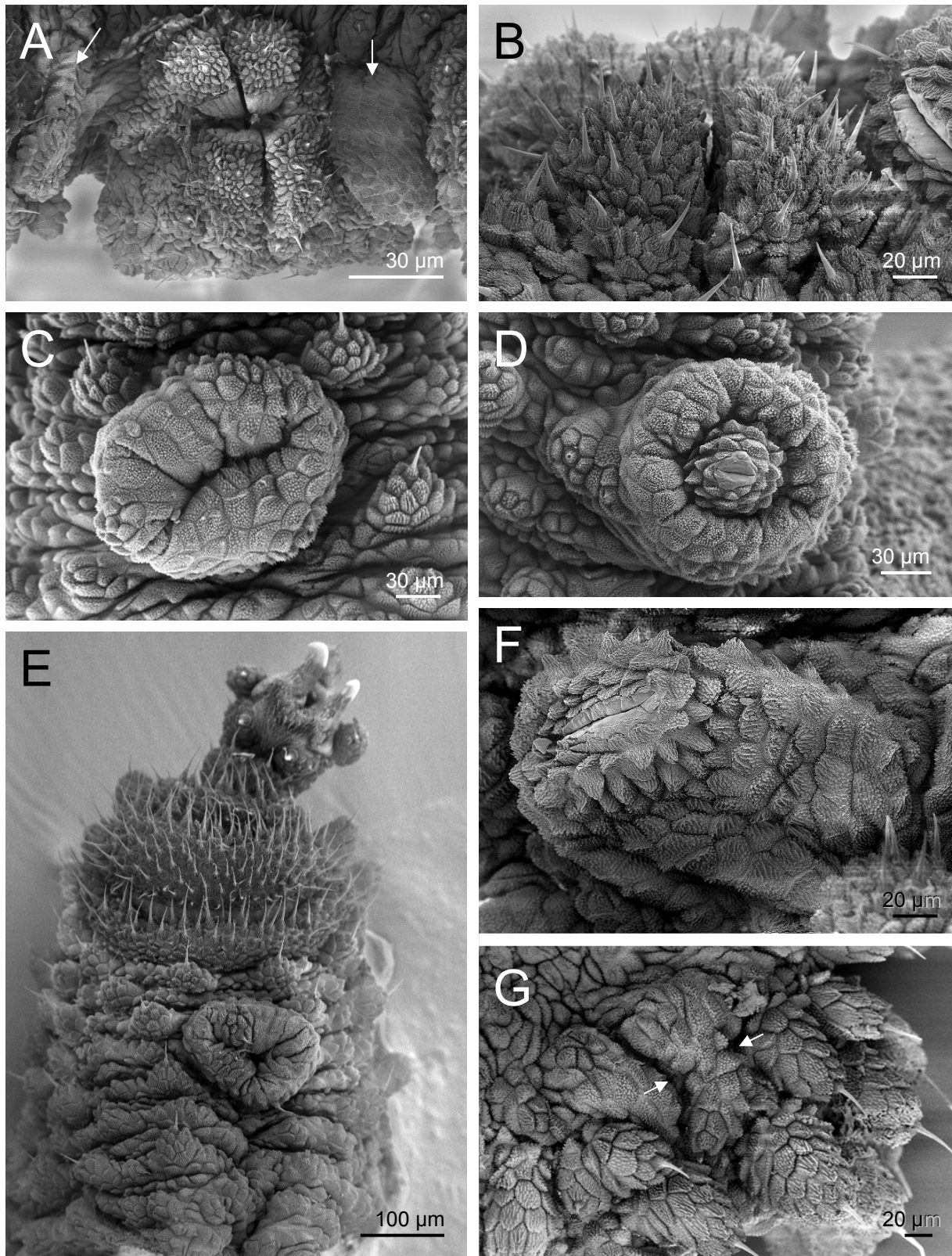
Cpp 12. Deutlich größer als anteriore Cruralpapillen. Form: queroval mit distalen Einfaltungen. Cruraldrüse 12 unter der Dorsoventralmuskulatur eine bis 2,5 Segmentlängen nach anterior ziehend (Abb. 102B).

Cpp 13. Größe: 144 µm. Form: rund, Drüsenöffnung auf mittig eingesenkter Kugel, 24 µm lang (Abb. 101D). Schuppen nicht wesentlich kleiner als an anterioren Cruralpapillen. Fünf Schuppen in Längsrichtung. Drei Sinnesstifte. Cruraldrüsen 13 komplett unter der Dorsoventralmuskulatur (Abb. 102B), oder in der Körperhöhle liegend, nicht am Drüsenknäuel beteiligt.

Anteriore akzessorische Genitalpapillen. In Beinachseln, Größe: 156 µm (n = 2). Form: subkonisch, Spitze der Papille ragt jeweils etwas in seitliche Furchen des Genitalwulstes (Abb. 101A, F). Drüsenöffnung 45-58 µm lang (n = 2), von 2 schmalen glatten Lippen flankiert (Abb. 101F). Schuppen basal breiter als lang, z. T. halbkreisförmig, distal konisch, warzig bis kurz gerippt. Keine Sinnesstifte. Anteriore akzessorische Drüsen frei bis max. zum 9,5. Beinpaar nach anterior ziehend, dann um Analdrüsen gewunden.

Mündung der Analdrüsen. Anterior ohne durchgehende Querfalte, Drüsenöffnungen mittig genähert, seitlich kein ausgeprägter Rand (Abb. 101G). Sieben Schuppen zwischen den Drüsenöffnungen.

Analdrüsen. Posterior vom Drüsenknäuel nicht aufgetrieben, zur Mündung verjüngt (Abb. 102B). Drüsenköpfe ragen aus dem Knäuel heraus.



**Abb. 101 A-G:** *Asymmetrellus urbanus* gen. et sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:21055), REM, **A**) Genitalwulst mit anterioren akzessorischen Genitalpapillen (Pfeile); **B**) mittlerer Bereich des Genitalwulstes aus fusionierten Papillen; **C**) Cruralpapille, Bein 9; **D**) Cruralpapille, Bein 13; **E**) Bein 11 mit Cruralpapille; **F**) anteriore akzessorische Genitalpapille; **G**) Analdrüsenöffnungen (Pfeile).



Drüsenknäuel aus anterioren und posterioren akzessorischen Drüsen der linken und rechten Seite (2 Männchen) oder auch 2 getrennte Drüsenknäule links und rechts (1 Männchen, Abb. 102B).

#### *Weiblicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt bis zum 10. Beinpaar nach anterior reichend. Receptacula seminis vorhanden, mit kurzen Verbindungsgängen zum Ovidukt. Größe: max. 220 µm. Jederseits bis zu 2 „additional pouches“ vorhanden. Uteri mit 8 Eiern; jeweils 4 Eier pro Uterusschenkel. Eier ohne Embryonalstadien. Ovipositor mit 16 Papillenreihen in Längsrichtung.

#### **Bemerkungen**

Kein Einrollverhalten bei Störung.

#### **Habitat**

Am Fundort Kate Reed Reserve unter abgefallenem Ast auf feuchtem Erds substrat (Abb. 87E).

#### **Biotop**

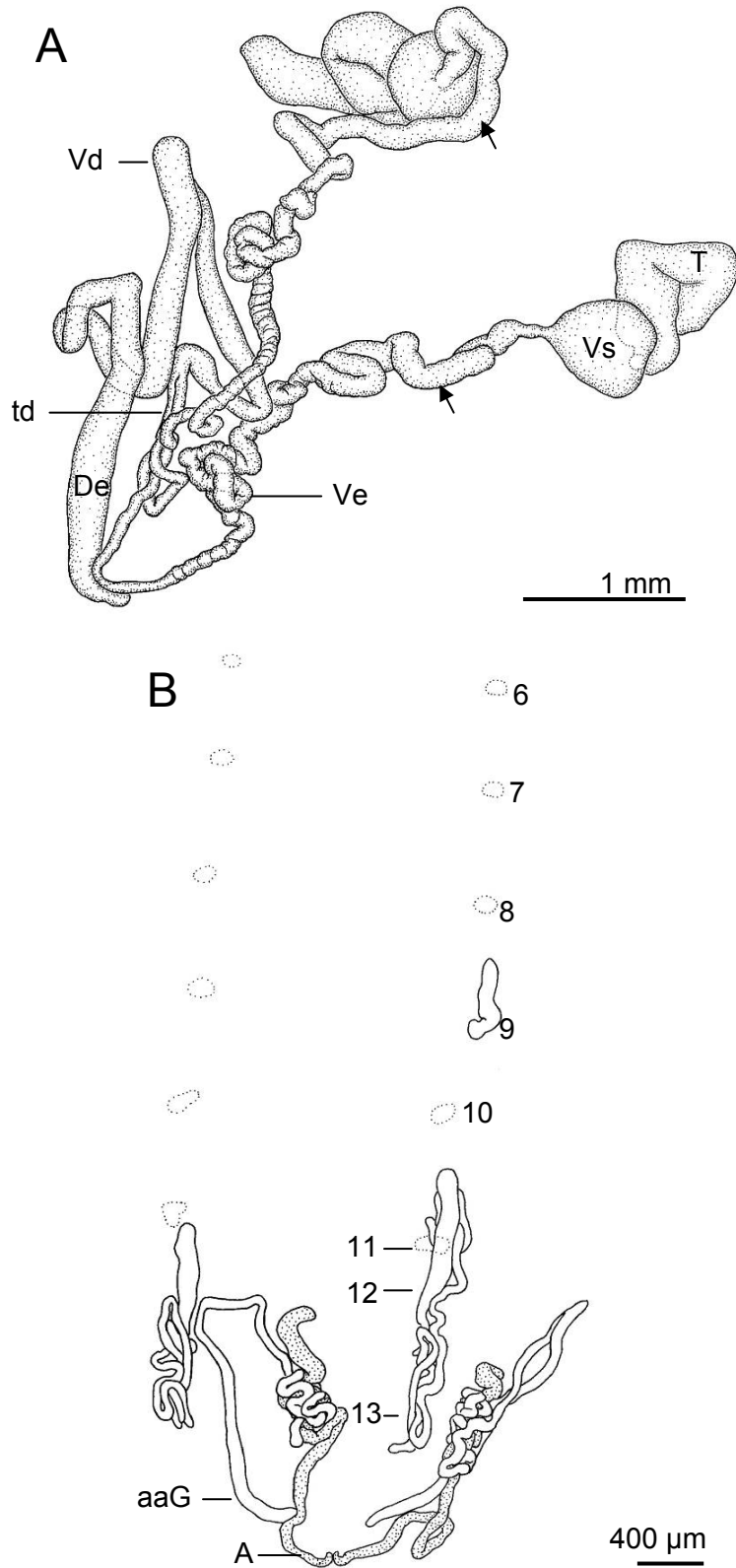
Trockener Sklerophyllwald (= Eukalyptuswald, Abb. 87B).

#### **Verbreitung**

Tasmanien, vom Kate Reed Reserve, Launceston, 41°28'53''S, 147°8'48''O im Westen bis "Aplico", 41°29'32''S, 147°24'57''O im Osten und Deddington, 41°36'19''S, 147°24'31''O im Süden des Verbreitungsgebietes (Abb. 50).

#### **Derivatio nominis**

Der lateinische Arname *urbanus* bedeutet städtisch und bezieht sich auf das Vorkommen der Vertreter dieser Art, die in ihrer westlichsten Verbreitung im Kate Reed Reserve innerhalb des Stadtgebietes von Launceston vorkommen.



**Abb. 102 A, B: *Asymmetrellus urbanus* gen. et sp. nov., Männchen, Paratypus (QVM 11:25692).** – **A)** Genitaltrakt mit Testes (T), Vesiculae seminales (Vs), Vasa efferentia (Ve), „twin duct“ (td), Vas deferens (Vd) und Ductus ejaculatorius (De), Vasa efferentia proximal verdickt (Pfeile); **B)** Cruraldrüsen des 6.-11. Beinpaars kurz, blasenförmig, im Beinlumen, ohne Präparation nicht sichtbar, lediglich Cruraldrüse 9 links unter der Dorsoventralmuskulatur sichtbar, Cruraldrüsen 12 und 13 unter der Dorsoventralmuskulatur sichtbar, anteriore akzessorische Genitaldrüsen (aaG) der jeweiligen Körperseite um Analdrüsen (A) gewunden (Ventralansicht).

***Asymmetrellus waddamana* gen. et sp. nov.**

**Untersuchtes Material**

Holotypus: Männchen (M2). Locus typicus: Australien, Tasmanien, Waddamana, DP 793 363, 42°7'28''S, 146°45'0''O, 630 m. 22.11.1996. Coll.: C. Brockmann. QVM 11:25681.

Paratypen: 1 Männchen (M17), 1 Weibchen, Daten entsprechend Holotypus.

1 Männchen, Steppes, DP 804 357, 42°7'47''S, 146°45'48''O, 830 m. 24.12.1996. Coll.: C. Brockmann. QVM 11:25680.

2 Männchen, 4 Weibchen, Waddamana, DP 797 355, 42°7'54''S, 146°45'17''O, 650 m. 23. und 24.12.1996. Coll.: C. Brockmann. QVM 11:25682.

3 Männchen, 5 Weibchen, Waddamana, DP 793 353, 42°8'0''S, 146°45'0''O, 550 m. 25.11.1996. Coll.: C. Brockmann. QVM 11:25683.

1 Weibchen, Waddamana, DP 794 353, 42°8'0''S, 146°45'4''O, 570 m. 25.11.1996. Coll.: C. Brockmann. QVM 11:25684.

2 Männchen, Waddamana, DP 790 355, 42°7'54''S, 146°44'47''O, 560 m. 23.11.1996. Coll.: C. Brockmann. QVM 11:25685.

1 Männchen, 1 Weibchen, Waddamana, DP 798 356, 42°7'51''S, 146°45'22''O, 710 m. 24.12.1996. Coll.: C. Brockmann. QVM 11:25686.

1 Männchen, Waddamana, DP 794 337, 42°8'52''S, 146°45'4''O, 540 m. 24.11.1996. Coll.: C. Brockmann. QVM 11:25687.

1 Weibchen, Waddamana, DP 792 342, 42°8'36''S, 146°44'55''O, 540 m. 24.11.1996. Coll.: C. Brockmann. QVM 11:25688.

1 Weibchen, Waddamana, DP 788 364, 42°7'25''S, 146°44'38''O, 580 m. 23.11.1996. Coll.: C. Brockmann. QVM 11:25689.

2 Weibchen, Waddamana, DP 788 362, 42°7'31''S, 146°44'38''O, 570 m. 23.11.1996. C. Brockmann. QVM 11:25690.

Sowie 14 Juvenile von den genannten Fundorten, die lediglich hinsichtlich ihres Musters und ihrer Färbung untersucht wurden und in der folgenden Beschreibung nicht berücksichtigt werden.

**Diagnose**

Mittlere Körperlänge innerhalb der *Asymmetrellus*-Arten am größten (12,94 mm, Abb. 3). Schuppen dorsaler Hauptpapillen breit stumpf zugespitzt, distal mehrspitzig, daneben zwei weitere Schuppenformen, die auch bei anderen Arten der Gattungen *Asymmetrellus* und *Ooperipatellus* vorkommen. Innerhalb der *Asymmetrellus*-Arten größte Anzahl an Sinnesstiften an der ventral-proximalen Fußbasis (jederseits mit jeweils 5 Sinnesstiften). Cruralpapillen des 6. bis 11. Beinpaares meist rund mit unregelmäßiger Zahl distaler Einfaltungen, mittig in der Regel kein glatter Bereich, Drüsenöffnung meist nicht sichtbar. Analdrüsenöffnungen anterior und posterior

genähert. Chorion abgelegter Eier skulpturiert mit langen, mehrfach geknickten und verzweigten Elementen, größere Eier (durchschnittlich 2480 µm lang).

## **Beschreibung**

### *Maße*

Länge (Männchen): 8,63-12,94-17,20 mm, s = 2,69 mm, n = 12 (Holotypus 15,03 mm).

Länge (Weibchen): 11,69-16,23-21,71 mm, s = 3,01 mm, n = 12.

HWE (Männchen): 700-1055-1220 µm, s = 145,01 µm, n = 12 (Holotypus 1220 µm).

HWE (Weibchen): 1020-1223-1420 µm, s = 145,44 µm, n = 12.

### *Körperfärbung und Musterung*

Dorsal. Vor allem dunkle Tiere, Grundfarbe schwarz, mit orangefarbenen Papillen in 2-6 Längsreihen, interoncopodial vereinzelt 1-3 hellere Papillen (Abb. 9J). Ebenso Tiere mit dunkler abgesetzten sichelförmigen Elementen auf Höhe der Beine, die lediglich in gedehnten Körperbereichen erkennbar sind (schwarz auf ±orangefarbenem Grund, Abb. 9H). Auch Formen mit schwach abgesetzten sichelförmigen Elementen in ganzer Körperlänge und interoncopodiale längsovale schwarzen Flecken auf der Mittellinie. Seltener Variationen mit insgesamt deutlich ausgeprägtem Muster aus schwarzen, sichelförmigen Elementen. Diese Tiere dorsolateral schwarz mit orangefarbenen Papillen, interoncopodial helle, oft weißliche, Dreiecke.

Schwarze Mittellinie oft nicht durchgehend. Circumanale Papillen orangefarben. Dorsal über den Beinen je eine anteriore weißliche Papille.

Juvenile Tiere mit deutlichem Muster aus sichelförmigen Elementen und interoncopodiale hellen Dreiecken.

Ventral. Meist hellblau mit hellorangefarbenen und dunkelgrauen oder weißen und blau-grauen Papillen (Abb. 9I). Oder median blau-grau, ventrolateral hellorangefarben.

Beine. Dunkelblau mit orangefarbenen Papillen, selten ganz schwarz.

### *Antennen*

Insgesamt 30 oder 31 Antennenringe, ausnahmsweise 28 Antennenringe. Davon meist 4, vereinzelt 3 Ringe orangefarben/schwarz gescheckt oder proximal orangefarben, distal schwarz. Restliche Ringe schwarz, distal bis zu 6 Ringe

dunkelblau. Selten Antennen insgesamt schwarz, distal mit 4-6 dunkelblauen Ringen. Chemorezeptoren jeweils von geschlossenem Zapfenkranz umgeben. Ventralproximale Sinnespolster aus erweiterten Ringen mit einer Reihe von Sinnesstiften auf schmalen Ringen und 2 Sinnesstiftreihen auf breiteren Ringen.

AW: Männchen: 300-388-480  $\mu\text{m}$ ,  $s = 55,49 \mu\text{m}$ ,  $n = 8$ . Weibchen: 360-418-520  $\mu\text{m}$ ,  $s = 55,57 \mu\text{m}$ ,  $n = 12$ .

#### *Mandibeln*

Männchen: 0-4-4-0—0-5-5-0—0-6-6-0,  $n = 12$ , Weibchen: 0-5-5-0—0-6-6-0—0-7-7-0,  $n = 12$ .

#### *Dorsales Integument*

Plicae. Segmental meist 12 vollständige Plicae und 4 Anastomosen. Seltener 13 Plicae mit 3 Anastomosen oder 11 Plicae mit 5 Anastomosen. Schmalere und breitere Plicae unregelmäßig alternierend. Anzahl der Papillen von Mittellinie bis Ansatz des 10. Beins: Männchen: 10-13-16,  $s = 2,00$ ,  $n = 9$ , Weibchen: 10-14-20,  $s = 3,35$ ,  $n = 12$ .

#### Hauptpapillen.

Form: dorsal kugelförmig, etwas oder deutlich breiter als hoch (Abb. 103A); lateral subzylindrisch bis zylindrisch und/oder kugelförmig, am Analconus zylindrisch, konisch, vereinzelt kugelförmig.

Größe dorsaler Hauptpapillen: etwa gleich groß.

Breite: 60-70-79  $\mu\text{m}$ ,  $s = 8,71 \mu\text{m}$ ,  $n = 6$  Papillen eines Männchens.

Höhe: 38-51-68  $\mu\text{m}$ ,  $s = 7,89 \mu\text{m}$ ,  $n = 18$  Papillen von drei Männchen.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Längsrichtung: 4-6-7,  $s = 0,86$ ,  $n = 23$  Papillen von 4 Männchen.

Anzahl der Schuppen dorsaler Hauptpapillen in Querrichtung: 6-7-9,  $s = 0,93$ ,  $n = 23$  Papillen von 4 Männchen.

Schuppenform dorsaler Hauptpapillen: mehrspitzig (bis zu 9 Rippenspitzen), entweder distal nur etwas schmaler als an breiter Stelle oder basal breit, distal stumpf zugespitzt (Abb. 103B). Distale Schuppen auch rundlich isometrisch, mehrspitzig. Schuppen lateral und basal zapfenförmig oder warzig. Schuppen lang gerippt. Rippen teilweise distad verschmolzen (Abb. 103B). Rippen deutlich höher als breit (gekielt). Jede Rippe mit seitlichen kleinen Querfalten.

Größe der Schuppen:

Länge: 11-16-20  $\mu\text{m}$ ,  $s = 2,19 \mu\text{m}$ ,  $n = 54$  Schuppen (9 Papillen von 4 Männchen).

Breite: 8-12-16  $\mu\text{m}$ ,  $s = 1,53 \mu\text{m}$ ,  $n = 54$  Schuppen (9 Papillen von 4 Männchen).

Sinnesstifte: kürzer als Hauptpapillenhöhe. Länge: 13-22-29  $\mu\text{m}$ ,  $s = 5,92 \mu\text{m}$ ,  $n = 17$ .

Höhe der berippten Basis der Sinnesstifte: 3-5-9  $\mu\text{m}$ ,  $s = 1,42 \mu\text{m}$ ,  $n = 9$ .

Breite der Sinnesstifte über dem basalen Rippenkranz: 2-4-7  $\mu\text{m}$ ,  $s = 1,23 \mu\text{m}$ ,  $n = 20$ .

### *Beine*

Nephroporus. Form V-förmig. Nephridialpapille ohne Sinnesstifte. Glatter Bereich der Nephridialpapille ohne ausgezogene Spitze. Bis zu 8 Schuppen in Querrichtung. In Längsrichtung 6 Schuppenreihen. Breite der Nephridialpapille: 70  $\mu\text{m}$ .

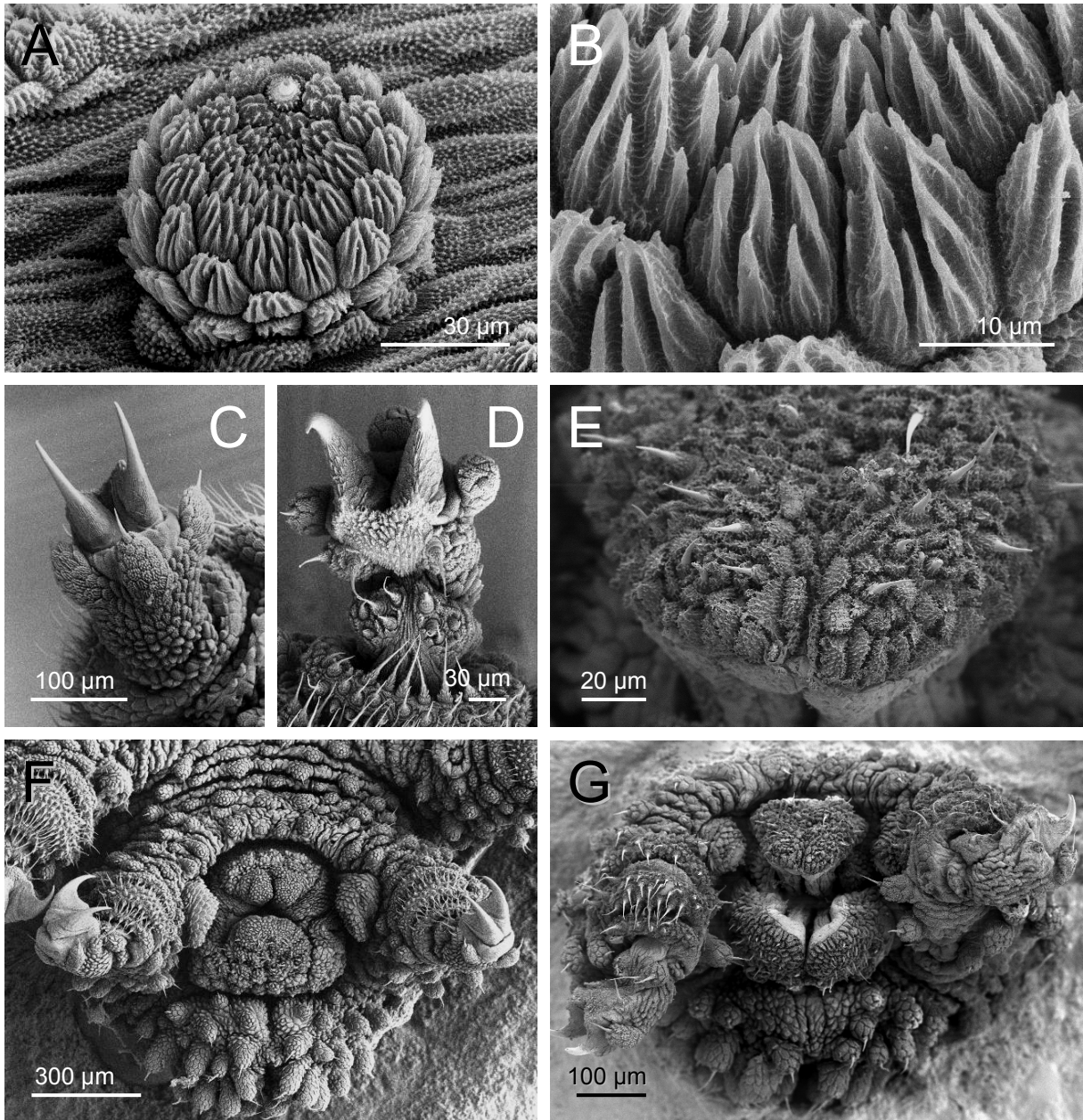
Füße. Mediane Distalpapille in Längsrichtung mit bis zu 7 Schuppen (Abb. 103C). Länge des Sinnesstiftes der medianen Distalpapille: 40  $\mu\text{m}$ . Jeweils ein distaler Sinnesstift pro Distalpapille. Ventrale Fußbasis proximal mit je 5 Sinnesstiften, distal mit je 2 Sinnesstiften (Abb. 103D). Dorsale Fußschuppen gerippt.

### *Männlicher Genitalwulst*

Genitalwulst asymmetrisch (Abb. 103F, G). Querteilung in einen anterioren schmalen und einen posterioren breiteren Teil. Der anteriore Teil kann gerundet umgekehrt dreieckig ausgebildet sein (Abb. 103G). Längsteilung nur im mittleren Bereich des Genitalwulstes, der aus fusionierten Papillen besteht. Oder hier nur eingefaltet oder ungeteilt. Dieser Bereich anterior deutlich schmaler oder etwa gleich breit wie posterior. Basal hell- oder dunkelgraue, blaue oder bräunliche Hauptpapillen, sonst weiß. Mittiger Bereich fusionierter Papillen weiß oder gelblich, mit warzigen bis kurz gerippten Schuppen (Abb. 103E).

### *Männlicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt bis zur Unterkante des 8. oder 9. Beinpaars nach anterior reichend. Testes länglich mit keiner, einer oder drei Knickungen, am Perikardialseptum oder, bei ventraler Lage, an der Dorsoventralmuskulatur anhaftend. "Twin duct" 1232 bis 3325  $\mu\text{m}$  lang ( $n = 2$ ). Vas deferens mit insgesamt 2 anterioren Schleifen vor Übergang in den Ductus ejaculatorius.



**Abb. 103 A-G: *Asymmetrellus waddamana* gen. et sp. nov., Männchen (A), (B), (C), (D), (F), Holotypus, QVM 11:25681; (E), (G), Paratypus, QVM 11:25680), REM, **A)** dorsale Hauptpapille; **B)** Detail aus A); **C)** Fuß, Bein 6, dorsal; **D)** Fuß, Bein 12, ventral; **E)** Genitalwulst, Detail aus G); **F)** Genitalwulst mit anterioren akzessorischen Genitalpapillen; **G)** Genitalwulst mit anterioren akzessorischen Genitalpapillen (anderes Männchen, Genitalwulst leicht geöffnet).**

### *Männliche Drüsen und Drüsenpapillen*

Cruralpapillen vorhanden an Beinpaaren 6-13 zwischen Plicae 1 und 3 oder 2 und 4 in distaler Lage am Bein, selten zwischen Plicae 3 und 5 in mittiger Lage. Schuppen der Cruralpapillen meist breiter als lang (Abb. 104A). Schuppen basal warzig, distal auch kurz gerippt (Abb. 104A). Schuppen um Sinnesstifte auch lang gerippt. Maximale Länge der Sinnesstifte: 23  $\mu\text{m}$ .

Cpp 6-11. Größe: 126-136-143  $\mu\text{m}$ ,  $s = 6,34$   $\mu\text{m}$ ,  $n = 6$ . Form: meist rund, ohne oder mit 4 bis 7 distalen Einfaltungen oder in distalen Einfaltungen glatter Bereich (Abb. 104A, B, 105A). Drüsenöffnung als distaler Schlitz z. T. sichtbar, bis zu 36  $\mu\text{m}$  lang. Vereinzelt queroval mit unregelmäßiger Zahl distaler Einfaltungen, Drüsenöffnung nicht sichtbar. Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 10-13-15,  $s = 2,07$ ,  $n = 6$ . Ein bis zwei laterale Sinnesstifte. Cruraldrüsen 6-11: kurz, blasenförmig, im Beinlumen, ohne Präparation nicht sichtbar, oder eben aus dem Beinlumen herausragend.

Cpp 12. Deutlich größer als anteriore Cruralpapillen. Größe: 219  $\mu\text{m}$ . Form: rund bis queroval mit einigen distalen Einfaltungen. Drüsenöffnung 32  $\mu\text{m}$  lang (Abb. 104C). Anzahl der Schuppen in Längsrichtung: 16. Ein lateraler Sinnesstift. Cruraldrüse 12 unter der Dorsoventralmuskulatur 1,5 Segmente nach anterior ziehend.

Cpp 13. Größe: 114 bis 152  $\mu\text{m}$ . Form: queroval, Drüsenöffnung auf mittig eingesenkter Kugel, 19  $\mu\text{m}$  lang (Abb. 104D). Schuppen nicht kleiner als an anterioren Cruralpapillen. Sechs Schuppen in Längsrichtung. Bis zu 5 laterale und distale Sinnesstifte. Cruraldrüsen 13 in der Körperhöhle in das Drüsenknäuel eingebunden, durch die Dorsoventralmuskulatur ziehend und auf Cpp mündend. Bei einem Männchen eine Cruraldrüse in mehreren Schleifen gewunden, vollständig unter der Dorsoventralmuskulatur verbleibend.

Anteriore akzessorische Genitalpapillen. In Beinachseln, Größe: 101-150-189  $\mu\text{m}$ ,  $n = 4$  Papillen. Form: subzylindrisch bis subkonisch, Spitze der Papille ragt in seitliche Furchen des Genitalwulstes (Abb. 103F, G). Drüsenöffnung 32 bis 48  $\mu\text{m}$  lang, von zwei glatten Lippen umgeben (Abb. 104E). Neun bis 13 Schuppen in Längsrichtung. Ein bis drei laterale Sinnesstifte. Anteriore akzessorische Drüsen frei bis maximal zum 10. Beinpaar nach anterior ziehend, dann um Analdrüsen gewunden.

Mündung der Analdrüsen. Anterior ohne durchgehende Querfalte, Drüsenöffnungen anterior und posterior genähert (Abb. 104F). Seitlich ohne wulstigen Rand. Anzahl der Schuppen zwischen den Drüsenöffnungen: 7, in diesem Bereich Teilung durch weitere Längsfalte.



Analdrüsen. Posterior vom Drüsenknäuel aufgetrieben, zur Mündung verjüngt. Drüsenköpfe ragen aus dem Knäuel heraus.

Drüsenknäuel i. d. R. aus Cruraldrüsen 13, anterioren und posterioren akzessorischen Drüsen der jeweils linken und rechten Seite.

### *Spermatophoren*

Im Zeitraum von Dezember 1996 bis April 1997 wurden insgesamt 22 Spermatophoren in Kultur abgesetzt (s. Tab. 3). Alle Spermatophoren mit 1 Paar langer, weißlicher oder durchsichtiger, glänzender Arme, die mittig bis proximal am Spermatophoren-Körper ansetzen und distal in eine feine Spitze auslaufen (Abb. 105B, E). Basale Substrat-Anheftung der Spermatophoren mit Sockel aus bräunlich-hyalinem Sekret. Spermatophoren-Körper meist länglich und schlank, proximaler Teil dicker als distaler Abschnitt. Spermatophoren-Körper kann nach distal etwas verjüngt oder etwas verdickt sein. Distal die meist kugelförmige Spermienmasse, diese meist in eine kleine Spitze ausgezogen (Abb. 105B, D). Spermienmasse auch unregelmäßig oder konisch geformt, weiß, opak. Spermatophoren-Körper glänzend, durchsichtig oder weißlich, proximal hell- bis dunkelbräunlich oder gelblich. Neben der länglich-schlanken Form der Spermatophoren (65%, n = 20, Abb. 105B) auch solche mit mittiger bauchiger Verdickung (25%, Abb. 105D), selten Formen mit kurzem, gedrungenen Körper (10%, Abb. 105C). Im ersten Fall kann vereinzelt die distale Hälfte des Spermatophoren-Körpers oberhalb der Arme schleifenförmig umknicken, so dass das Spermienpaket in der Körpermitte liegt (Abb. 105E). Ventilartiger Ring kann etwa auf Höhe der Arme vorkommen, meist aber nicht oder nicht deutlich zu erkennen. Durchmesser der distalen Spermienmasse: 146-201-254  $\mu\text{m}$ , s = 35,61  $\mu\text{m}$ , n = 8.

Die Längen der Spermatophoren-Körper, inklusive des basalen Sockels und die Armlängen sind in Tab. 3 angegeben.

**Tab. 3: *A. waddamana*, Länge der Spermatophoren-Körper und der Arme ( $\mu\text{m}$ )**

n = Anzahl Spermatophoren bzw. Spermatophoren-Arme, s = Standardabweichung,

Sp. = Spermatophoren, \* distale Hälfte des Spermatophoren-Körpers schleifenförmig umgeknickt

Sp.-Form	Länge Sp.-Körper	s	n	Armlängen	s	n
länglich-schlank	580- <u>813</u> -1107	180,85	9	1211- <u>3296</u> -4166	926,53	13
länglich-schlank*	554- <u>793</u> -999	191,43	4	2882- <u>3863</u> -5043	889,76	4
länglich-bauchig	670- <u>803</u> -940	102,32	5	2938- <u>3865</u> -4583	602,68	10
kurz-gedrungen	260- <u>395</u> -529	190,21	2	2373- <u>3501</u> -4685	1157,02	3

### *Weiblicher Genitaltrakt*

Genitaltrakt bis zum 6.-8,5-11. Beinpaar nach anterior reichend, n = 4. Receptacula seminis vorhanden. Größe: 120-183-240  $\mu\text{m}$ , s = 44,57  $\mu\text{m}$ , n = 6. Verbindungsgänge zum Ovidukt, wenn erkennbar, so lang oder länger als der Durchmesser des Receptaculum seminis. „Additional pouches“ meist deutlich ausgebildet. Uteri mit maximal 11 Eiern; 7 bzw. 4 Eier pro Uterusschenkel. Eier ohne Embryonalstadien. Ovipositor mit 24 Papillenreihen in Längsrichtung.

### *Eier*

Chorion abgelegter Eier meist skulpturiert mit langen, mehrfach geknickten und verzweigten Elementen, die einen regelmäßigen Abstand zu gleichartigen benachbarten Elementen zeigen, daneben auch drei- oder vierarmige sternförmige Elemente (Abb. 104G). Frisch abgelegte Eier weiß, Chorion auch hellbraun mit dunkleren Skulpturierungen. Länge: 2400-2480-2560  $\mu\text{m}$ , s = 80  $\mu\text{m}$ , n = 3; Breite: 1400-1440-1520  $\mu\text{m}$ , s = 69,28  $\mu\text{m}$ , n = 3.

### **Bemerkungen**

Bei Störung im Habitat nur z. T. deutliche Einrollbewegungen, oft wird die Ruhestellung beibehalten, bei längerer Störung Verkriechen im Substrat.

Tiere meist einzeln. Oft auch bis zu 4 Tiere dicht zusammen, ohne direkten Körperkontakt, in 2 bis 3 cm, vereinzelt in 5 cm Entfernung voneinander.

Dunkel gefärbte Tiere ähneln in ihrer Farbe und Oberfläche z. T. Kohlestückchen, die in manchen Stämmen häufig vorkommen (ältere Bäume weisen oft Brandspuren auf).

Als möglicher Prädator wurde zweimal ein Skorpion in demselben Substrat gefunden, im dem auch Onychophoren vorkamen.

### **Habitat**

Überwiegend in oder unter stark verrotteten Eukalyptusstämmen in meist dunkelrotem, nass-feuchten Holz in 5-15 cm Tiefe (17 Tiere, Abb. 87F). Oft seitlich, in unterem Bereich auch mittig, aber nicht im zentralen Teil des Stamms. Stämme 1,50 m bis 6 m lang. Nur vereinzelt Vorkommen in festerem, relativ trockenen, weißen Holz (4 Tiere). Diese Stämme können oberflächlich stark sonnenbeschienen und trocken sein, Tiere hier 1 cm unter dem Substrat aus lockerer Erde, Moos und verrottendem Holz. Auch Vorkommen in entsprechendem Substrat in Bachnähe, in mindestens 2 m Entfernung zum Bach und stets höher gelegen als das Bachniveau. Seltenes Vorkommen von Tieren im Substrat stark verrotteter Stämme in steinigem Gelände mit Geröll und Schuttabfällen einer nahe gelegenen Wasserkraftanlage (1 Tier in 15 cm Tiefe, Abb. 87G).

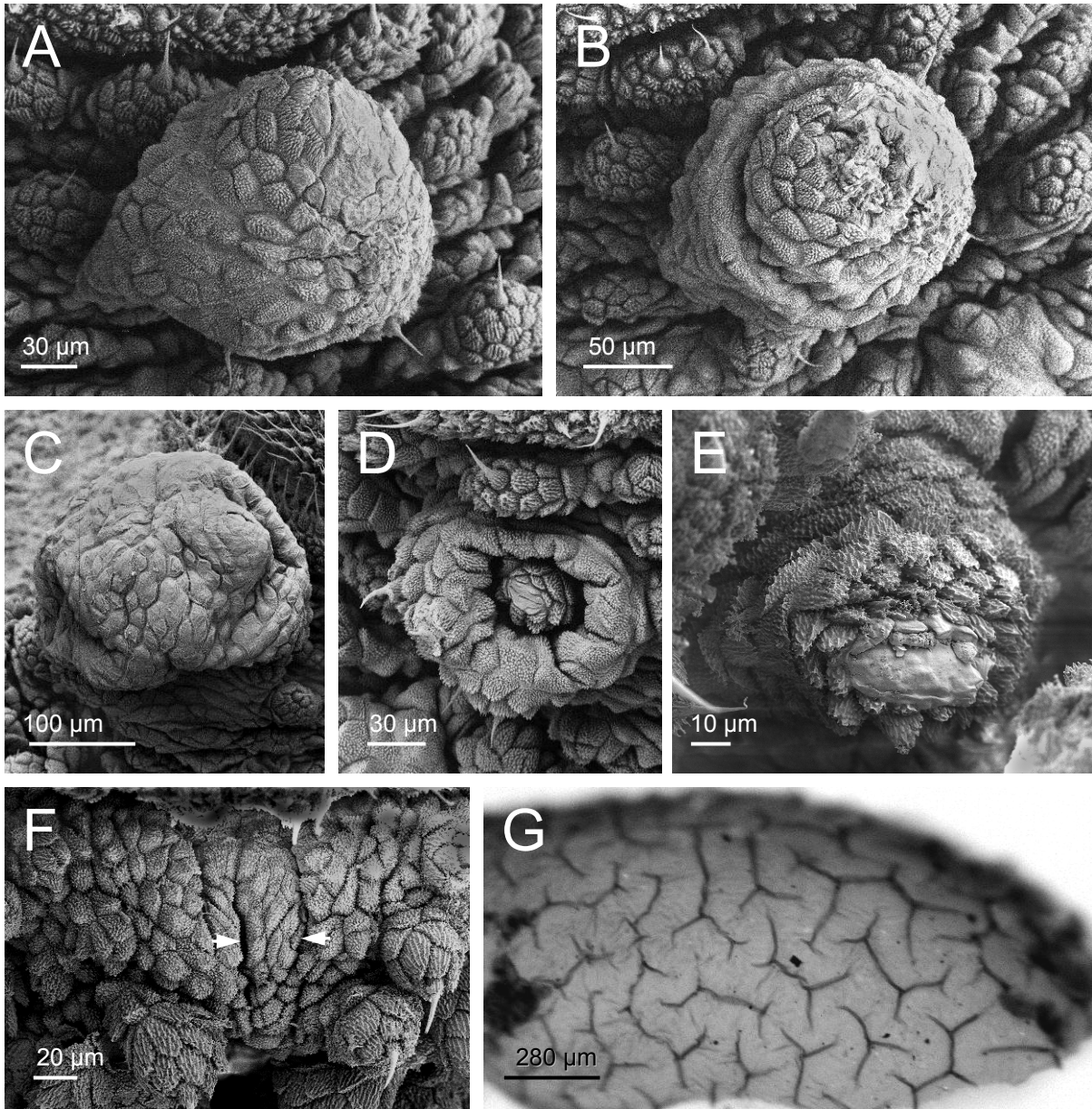
Daneben auch oberflächliches Vorkommen direkt unter der Borke von verrottendem Holzsubstrat oder unter Borken- oder Holzstücken auf der Erdoberfläche (13 Tiere). Juvenile Tiere kommen sowohl oberflächlich (z. B. unter Borke von verrottenden Stämmen, 4 Tiere), als auch tiefer im Substrat vor (2 Tiere).

Die Innentemperaturen des Substrates, in dem die Tiere gefunden wurden, variieren zwischen 8,3°C und 16,6°C. Die Außentemperatur beträgt auf beschatteten Stämmen 13,5°C und erreicht bei voller Sonnenexposition maximal 48,6°C (Untersuchungsmonate November und Dezember).

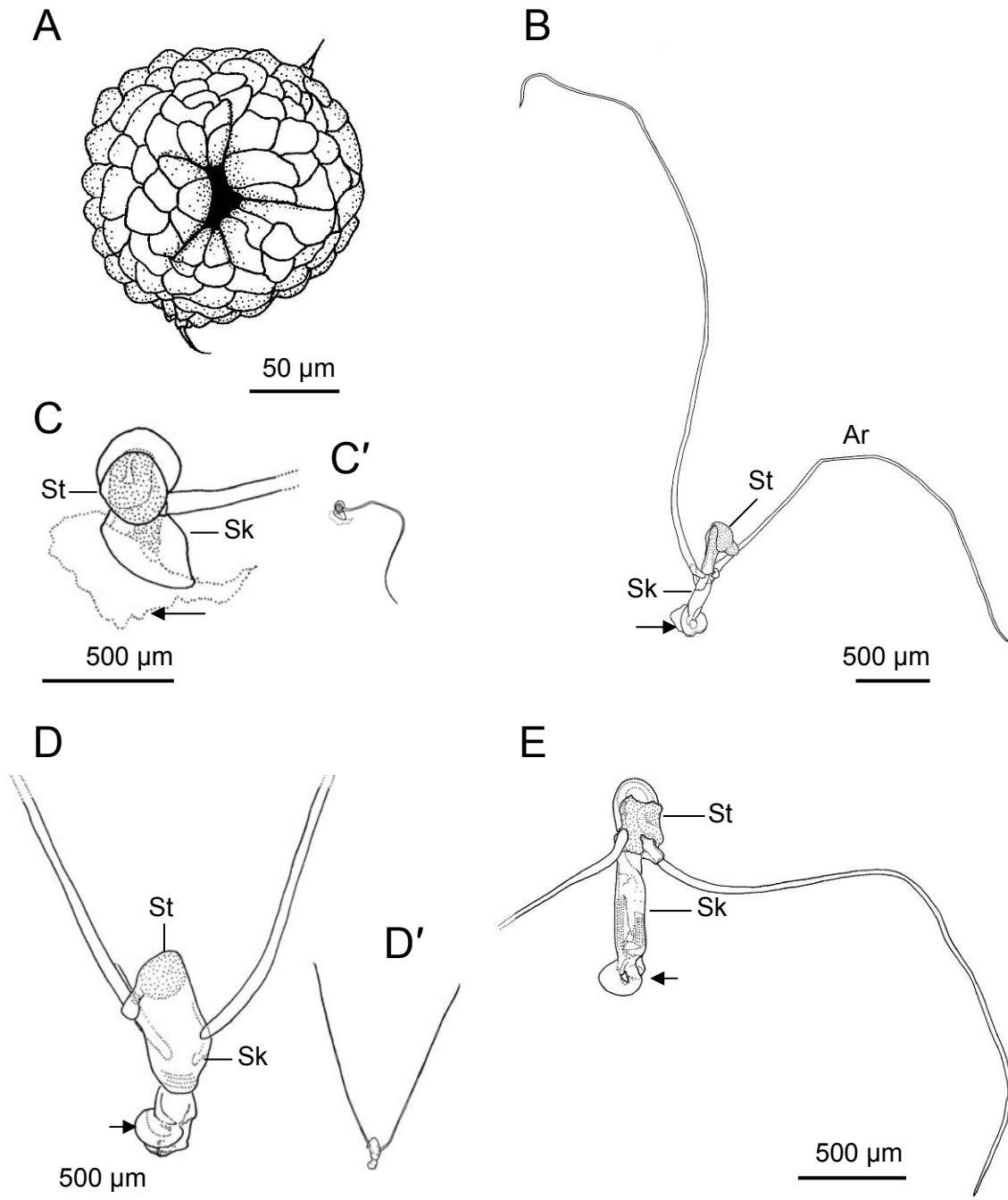
Keine Tiere wurden unter lockerer Rinde lebender Bäume, in Laubstreu um die Basis von Bäumen oder unter Steinen gefunden. Unter Steinen können jedoch Ameisenkolonien, größere Spinnen oder Skorpione vorkommen.

### **Biotop**

Offener, trockener *Eucalyptus delegatensis*-Wald, z. T. mit Brandspuren an älteren Bäumen. Auch grasiges Gelände mit jüngerem, lockerem *Eucalyptus*-Bestand in Nähe eines Baches. Oder offenes Grasland mit wenigen Bäumen mit einzelnen größeren, sonnenexponierten verrottenden Baumstämmen (Abb. 87H).



**Abb. 104 A-G:** *Asymmetrellus waddamana* gen. et sp. nov., Männchen (A-D), Holotypus, QVM 11:25681; E), F), Paratypus, QVM 11:25680), REM, **A**) Cruralpapille, Bein 11; **B**) Cruralpapille, Bein 8; **C**) Cruralpapille, Bein 12; **D**) Cruralpapille, Bein 13; **E**) anteriore akzessorische Genitalpapille; **F**) Analdrüsenöffnungen (Pfeile); **G**) abgelegtes Ei, Chorionausschnitt, Stereomikroskop.  
Anmerkung: Cruralpapillen in A)-C) mehr oder weniger ausgestülpt.



**Abb. 105 A-E: *Asymmetrellus waddamana* gen. et sp. nov. – A)** Männchen, Holotypus (QVM 11:25681) Cruralpapille des 8. Beines; **B)** in Kultur abgesetzte Spermatophore vom 20.01.1997; **C)** in Kultur abgesetzte Spermatophore vom 20.01.1997, Arm nicht ausgezeichnet, 1 Arm fehlt; **C')** siehe C), Spermatophoren-Körper in Relation zur Armlänge; **D)** in Kultur abgesetzte Spermatophore vom 05.04.1997, Arme nicht ausgezeichnet; **D')** siehe D), Spermatophoren-Körper in Relation zur Armlänge; **E)** in Kultur abgesetzte Spermatophore vom 27.12.1996. Pfeile, Anheftungsstellen im Substrat, Ar, Arme, Sk, Spermatophoren-Körper, St, Spermientropfen bzw. Spermienmasse.

**Verbreitung**

Tasmanien, Waddamana und Steppes, 42°7'31''S, 146°44'38''O bis 42°7'47''S, 146°45'48''O (Abb. 50).

**Derivatio nominis**

Der Arname *waddamana* benennt den Locus typicus dieser Art, Waddamana, in Zentral-Tasmanien.

#### **4.4 Phylogenetische Analyse**

Für eine phylogenetische Merkmalsanalyse nach der Hennigschen Methode wurden die in 4.1.1 aufgeführten Merkmale hinsichtlich ihrer Eignung zur Begründung eines Stammbaums analysiert. Als Außengruppe dient die Gattung *Opisthopatus*, dessen Vertreter als nächste Verwandte der hier untersuchten Taxa angesehen werden (Ruhberg 1995, Reid 1996). Abbildung 106 zeigt einen begründeten Stammbaum der oviparen Onychophoren Tasmaniens, einschließlich *Ooperipatellus insignis* aus Victoria. Im Folgenden werden die Autapomorphien der jeweiligen Taxa, bzw. die Apomorphien der Arten erläutert.

#### ***Opisthopatus* – *Magnopapillus* gen. nov. – *Asymmetrellus* gen. nov. – *Ooperipatellus* – Ast**

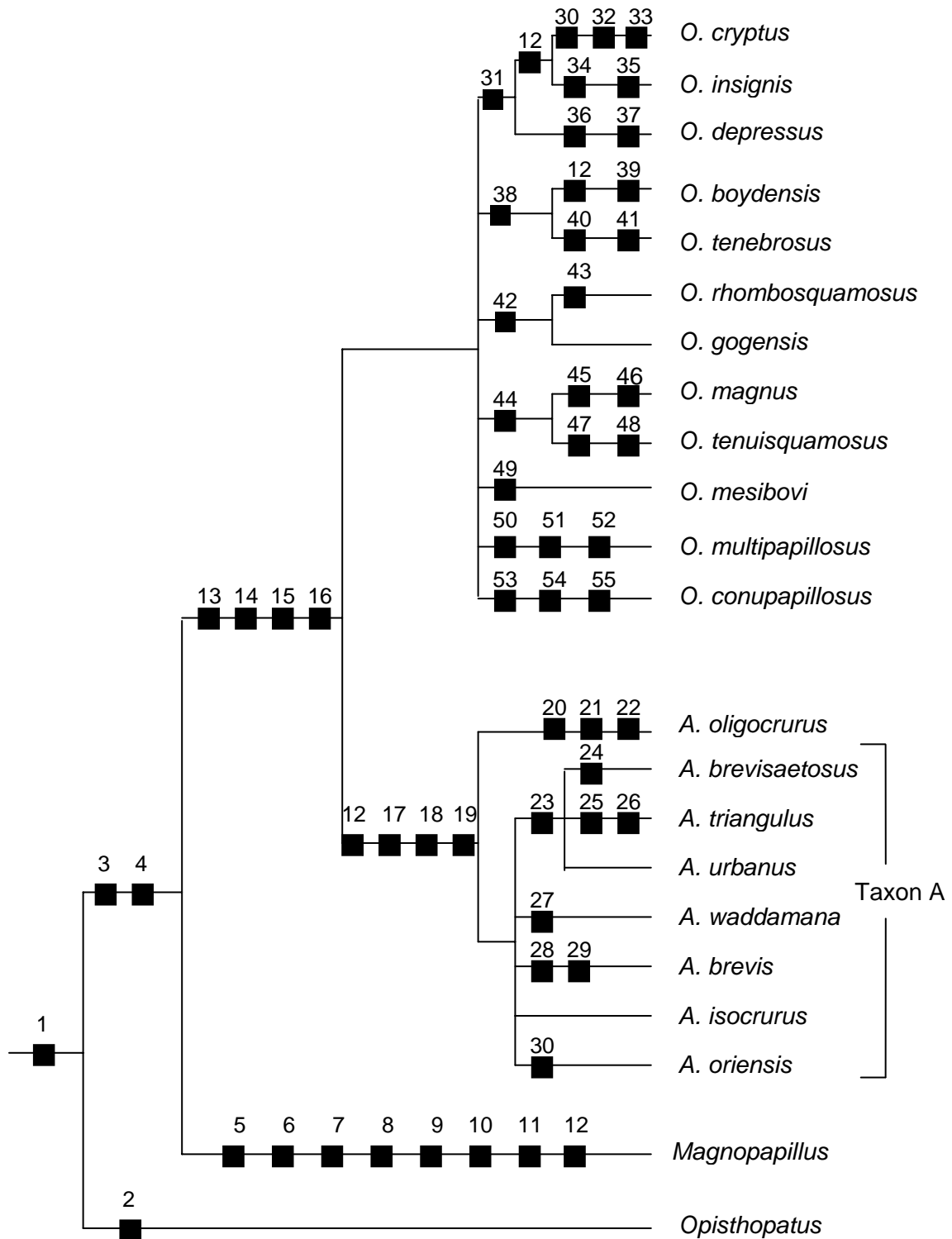
(1) *Anteriore und posteriore akzessorische Genitaldrüsen der Männchen umeinander gewickelt.*

Dieses spezielle Merkmal ist, nach derzeitigem Kenntnisstand, bei keinem anderen Vertreter der Onychophoren ausgebildet. Da es unwahrscheinlich ist, dass sich die Merkmalsausprägung mit freiliegenden anterioren und posterioren Genitaldrüsen mehrfach unabhängig voneinander entwickelt hat, wird der hier aufgeführte Merkmalszustand, in Übereinstimmung mit Ruhberg (1995), als abgeleitet bewertet.

#### ***Opisthopatus***

(2) *Fehlen von „additional pouches“ im weiblichen Genitaltrakt.*

Bei allen in der vorliegenden Arbeit untersuchten Arten der Gattungen *Asymmetrellus*, *Magnopapillus* und *Ooperipatellus*, bei denen Weibchen vorlagen, waren „additional pouches“ im weiblichen Genitaltrakt ausgebildet. Daher muss das Fehlen von „additional pouches“ bei *Opisthopatus* als abgeleitet eingestuft werden. Auch bei der Mehrzahl der anderen Peripatopsiden-Arten sind „additional pouches“ ausgebildet (Reid 1996).



**Abb. 106:** Argumentationsschema nach phylogenetischer Analyse der oviparen Onychophoren Tasmaniens, inklusive *Ooperipatellus insignis* (Victoria), mit *Opisthopatus* als Außengruppe. A, *Asymmetrellus*; O, *Ooperipatellus*.



**Magnopapillus gen. nov. – Asymmetrellus gen. nov. – Ooperipatellus – Ast****(3) 14 Beinpaare**

Die Anzahl der Beinpaare beträgt konstant 14 und ist eine Autapomorphie dieses Astes (vergleiche auch Ruhberg 1995). Vierzehn Beinpaare sind jedoch auch bei der neuseeländischen Art *Ooperipatellus viridimaculatus* ausgebildet. Weitere Untersuchungen müssen zeigen, ob die Anzahl von 14 Beinpaaren bei *O. viridimaculatus* unabhängig entstanden ist, oder ob dieses Taxon mit den hier beschriebenen Arten näher verwandt ist. Alle anderen Onychophoren-Arten haben, bis auf eine Ausnahme, mehr als 14 Beinpaare (bis zu 29 Beinpaare bei Peripatopsidae, 19-43 Beinpaare bei Peripatidae, Ruhberg 2007). In der Außengruppe *Opisthopatus* sind 16 (*O. cinctipes*, Ruhberg 1985), 17 (*O. herbertorum*, Ruhberg & Hamer 2005) oder 18 Beinpaare (*O. roseus*, Ruhberg 1985) ausgebildet. Lediglich die neuseeländische Art *Ooperipatellus nanus* hat 13 Beinpaare (Ruhberg 1985). Für diese Art wird derzeit eine neue Gattung beschrieben (Ruhberg in Vorbereitung). Nach der sparsamsten Erklärung repräsentiert eine höhere Anzahl an Beinpaaren den ursprünglichen Zustand, während das Vorkommen von 14 Beinpaaren innerhalb dieses Astes als abgeleitet zu beurteilen ist. Eine intraspezifisch konstante Anzahl an Beinpaaren liegt bei der Mehrzahl aller Peripatopsidae vor (vergl. Reid 1996) und wird daher als ursprünglich eingestuft.

**(4) Cruraldrüsen des 13. Beinpaares lang, mit den Drüsen der anterioren und posterioren akzessorischen Genitaldrüsen der Männchen knäuelartig aufgewunden.**

Dieses Merkmal ist ausschließlich bei Vertretern dieses Stammbaum-Astes und bei den *Ooperipatellus*-Arten des australischen Festlandes ausgebildet und daher, im Sinne der sparsamsten Erklärung, als eine Autapomorphie dieser Gruppe einzuordnen. Lediglich bei *O. multipapillosus* und *A. urbanus* sind die Cruraldrüsen des 13. Beinpaares nicht in das Drüsenknäuel einbezogen. Allerdings lagen für die erste Art nur ein, für die zweite Art nur drei Männchen vor, sodass die Untersuchung weiteren Materials möglicherweise eine intraspezifische Variation zeigen könnte, wie sie bei *A. brevis* und *A. isocrurus* auftritt. Hier sind die Cruralpapillen des 13. Beinpaares meist am Drüsenknäuel beteiligt, nur in seltenen Ausnahmen ist dies

nicht der Fall. Im alternativen Fall, die Cruralpapillen des 13. Beinpaars sind grundsätzlich nicht am Drüsenknäuel beteiligt, müsste dies als ein sekundär abgewandelter Zustand betrachtet werden. Der plesiomorphe Zustand ist bei *Opisthopatus* ausgebildet; hier verbleiben die Cruraldrüsen des 13. Beinpaars unterhalb der Dorsoventralmuskulatur, wo sie sich außerhalb der Beinlumina in die Lateralsinus erstrecken.

***Magnopapillus* gen. nov.**

(5) *51 Antennenringe bei Adulti.*

Vertreter der Gattungen *Asymmetrellus* und *Ooperipatellus* haben 30 Antennenringe. Dies trifft ebenso für die Arten *O. insignis*, *O. parvus* und *O. duwilensis* des australischen Festlandes zu. Auch bei den Vertretern der Außengruppe, *Opisthopatus*, sind 30 Antennenringe ausgebildet (Reid 1996, Ruhberg & Hamer 2005). Somit ist nach dem Parsimonie-Prinzip diese Anzahl als ursprünglicher Zustand anzusehen, während die Anzahl von 51 Antennenringen bei *Magnopapillus* den abgeleiteten Zustand darstellt.

(6) *Dorsales Integument mit 6 erhabenen Längsreihen aus auffallend großen Hauptpapillen.*

Dieses Merkmal ist eine Apomorphie von *Magnopapillus* und ist weder bei einem der hier untersuchten Vertreter der Gattungen *Asymmetrellus* oder *Ooperipatellus*, noch bei *Opisthopatus* ausgebildet. Nach der sparsamsten Erklärung repräsentiert die einheitliche Ausbildung des Integuments bei diesen Arten den plesiomorphen Zustand.

(7) *Deutliche Unterschiede in der Größe dorsaler Hauptpapillen von bis zu 60 µm bei Männchen.*

Diese Merkmalsausprägung steht im Zusammenhang mit Merkmal (6). Entsprechend ist auch hier die Ausbildung von mehr oder weniger gleich großen Hauptpapillen mit einer maximalen Größendifferenz von bis zu 20 µm als ursprünglich anzusehen.

Lediglich bei Vertretern von zwei der hier untersuchten Arten (*A. oriensis*, *O. magnus*) treten Größenunterschiede bei den Hauptpapillen zwischen 20 und 40  $\mu\text{m}$  auf. Reid (1996) beschreibt zwar für *Ooperipatellus insignis* und *Opisthopatus cinctipes* eine Ausbildung von unterschiedlich großen Hauptpapillen, nennt jedoch keine Messwerte zur Papillengröße. Die vorliegende Arbeit ergab nach Messung der Hauptpapillen-Größe eine etwa einheitliche Ausprägung mit einer maximalen Größendifferenz von bis zu 20  $\mu\text{m}$  zwischen den kleinsten und größten Hauptpapillen bei *O. insignis*. Ruhberg (1985) erwähnt keine Größenunterschiede der Hauptpapillen für diese Art.

*(8) Mittlere Breite und Länge der dorsalen Hauptpapillen sehr groß.*

Die mittlere Breite der Hauptpapillen ist mit 105  $\mu\text{m}$  und die mittlere Höhe mit 112  $\mu\text{m}$  bei Männchen von *M. decoratus* deutlich und abgesetzt größer als die entsprechenden Werte aller anderen untersuchten Arten (vergl. auch Abb. 16 und 17). Bei diesen variiert die mittlere Breite von 41-76  $\mu\text{m}$  und die mittlere Höhe von 35-75  $\mu\text{m}$ . Im Sinne der sparsamsten Erklärung sind diese kleineren Hauptpapillen als plesiomorph zu bewerten, während die Verhältnisse bei *M. decoratus* den abgeleiteten Zustand darstellen.

Die dorsalen Hauptpapillen zeigen bei *M. decoratus* zudem zahlreiche Schuppen. Durchschnittlich kommen 9 Schuppen in Längsrichtung und 13 Schuppen in Querrichtung der Hauptpapillen bei Männchen vor. Die geringere Anzahl an Schuppen bei den untersuchten Vertretern der Gattungen *Asymmetrellus* und *Ooperipatellus* (3-8 Schuppen in Längsrichtung, 5-10 Schuppen in Querrichtung, vergl. Anhang 3) stellt, wie oben, im Sinne einer sparsamen Erklärung den plesiomorphen Zustand dar. Diese Interpretation wird unterstützt durch die Befunde bei der Außengruppe (*Opisthopatus cinctipes*) mit 7 Schuppen in Längsrichtung und bis zu 9 Schuppen in Querrichtung (nach Abb. 65 in Ruhberg 1985).

*(9) Mediane Distalpapille der Füße mit zahlreichen Schuppen in Längsrichtung. Bei Männchen durchschnittlich 12 Schuppen.*

Die hier untersuchten Männchen der Gattungen *Asymmetrellus* und *Ooperipatellus* zeigen stets eine deutlich geringere Schuppenzahl an der Distalpapille (4-9). Da es unwahrscheinlich ist, dass diese Ausprägung sich mehrfach unabhängig entwickelt hat, stellen die Verhältnisse bei *Magnopapillus* den apomorphen Zustand dar. *Opisthopatus cinctipes* zeigt 9 Schuppen in Längsrichtung der medianen Distalpapille (nach Abb. 75 in Ruhberg 1985), was diese Auslegung bestätigt.

(10) *Zahlreiche Sinnesstifte an der ventralen Fußbasis: bis zu 10 Sinnesstifte jederseits proximal, bis zu 6 Sinnesstifte jederseits distal (Abb. 81B).*

Bei keiner anderen der untersuchten Arten wurden so zahlreiche Sinnesstifte an der ventralen Fußbasis festgestellt. Bei diesen treten proximal jederseits maximal 5 Sinnesstifte, distal maximal 3 Sinnesstifte auf. Somit sind die Verhältnisse bei *M. decoratus* im Sinne der sparsamsten Erklärung als abgeleitet zu bewerten.

(11) *Beine einfarbig mit einer großen, weißen, medianen Papille, ca. auf dem 4. proximalen Ring.*

Dieses ist ein weiterer abgeleiteter Zustand bei *Magnopapillus*. Weder die Vertreter von *Opisthopatus* (vergl. Abb. 50 in Ruhberg 1985), noch die anderen hier untersuchten Taxa zeigen eine derartige Papille.

(12) *Cruraldrüsen am 6.-11. Beinpaar meist kurz blasenförmig, im Beinlumen, ohne Präparation nicht sichtbar.*

Als ursprünglich müssen Cruraldrüsen angenommen werden, die aus den Beinlumina herausragen und unter der Dorsoventralmuskulatur in den Lateralsinus abgeflacht blasenförmig sichtbar sind. Diese Merkmalsausprägung kommt bei *Opisthopatus* und zahlreichen anderen Onychophoren-Arten beider Familien vor (Reid 1996). Demgegenüber sind die Verhältnisse bei *Magnopapillus* abgeleitet. Unabhängig hiervon ist diese Merkmalsausprägung auch bei der Stammart der *Asymmetrellus*-Arten und derjenigen des *O. cryptus*-*O. insignis*-Astes und bei *O. boydensis* neu erworben worden (s. dort).

***Asymmetrellus* gen. nov. – *Ooperipatellus* – Ast**

(13) Männlicher Genitalwulst nicht vollständig längs geteilt.

Eine vollständige Längsteilung des Genitalwulstes ist nur bei *Magnopapillus* und *Opisthopatus* ausgebildet. Bei Vertretern der Gattung *Asymmetrellus* sowie bei 8 der insgesamt 12 hier untersuchten Arten der Gattung *Ooperipatellus* ist der männliche Genitalwulst in der anterioren und posterioren Hälfte jeweils nur zu maximal 1/3 längs geteilt. Bei *O. conupapillosus* und *O. tenuisquamosus* ist der männliche Genitalwulst in der anterioren und posterioren Hälfte jeweils zur Hälfte längs geteilt; bei *O. mesibovi* zu 2/3 und bei *O. magnus* zu 3/4. Die sparsamste Interpretation dieser Befunde ist die Annahme einer ursprünglich vollständigen Längsteilung des männlichen Genitalwulstes, während die unvollständige Längsteilung bei *Asymmetrellus* und *Ooperipatellus* den abgeleiteten Zustand darstellt.

(14) Drüsenknäule aus Cruraldrüsen des 13. Beinpaars und anterioren und posterioren akzessorischen Genitaldrüsen der linken und rechten Körperhälfte miteinander verbunden (Abb. 63B).

Bei den hier untersuchten Arten sind die genannten Drüsen der linken und rechten Körperhälfte meist fest miteinander verknäuel. Lediglich bei *Magnopapillus decoratus* finden sich abweichende Verhältnisse, indem die Drüsenanteile der linken und rechten Körperhälfte voneinander getrennt sind und dem Ductus ejaculatorius jederseits anliegen (Abb. 82B). Da in der Außengruppe, *Opisthopatus*, die umeinander gewickelten anterioren und posterioren akzessorischen Genitaldrüsen ebenfalls zwischen der linken und rechten Körperseite getrennt vorliegen, sind die Verhältnisse bei *Asymmetrellus* und *Ooperipatellus* als abgeleitet zu bewerten.

(15) An den Körperseiten dorsal der Beine jeweils 1-2 helle Papillen vorhanden (Abb. 71, M).

Diese fehlen bei *Magnopapillus* und *Opisthopatus* und sind damit als eine Autapomorphie des *Asymmetrellus* gen. nov. - *Ooperipatellus*-Astes einzustufen. Es

treten keine intraspezifischen Variationen mit Individuen ohne derartige Papillen auf, was die Validität dieses Merkmals unterstützt.

*(16) Distalpapillen der Füße jeweils mit einem Sinnesstift.*

Im ursprünglichen Zustand bei *Magnopapillus* und *Opisthopatus* befindet sich an den Distalpapillen stets mehr als ein Sinnesstift (Sinnesstift-Formel: 2-1-2 bei *Opisthopatus*, vergl. Ruhberg 1985, Abb. 75; 2-2-2 oder 2-3-2 bei *Magnopapillus*). Daher sind die Verhältnisse bei den *Asymmetrellus*- und *Ooperipatellus*-Arten als apomorph einzustufen. In einem Fall kommen bei *A. urbanus* ausnahmsweise auch 2-3 Sinnesstifte am Fuß des 14. Beinpaars vor, was als zufällige Aberration bewertet wird. Eine zweite Ausnahme tritt bei *O. tenuisquamosus* auf (Sinnesstift-Formel 2-1-2), siehe Erläuterungen zu Merkmal (48). Eine allgemeine Erläuterung dieses Merkmals und des Begriffs Sinnesstift-Formel findet sich in Kap. 4.1.1 zum Merkmal 41.

### ***Asymmetrellus* gen. nov.**

*(17) Genitalwulst der Männchen asymmetrisch: anteriore Hälfte stets deutlich kleiner als die posteriore Hälfte.*

Dieses Merkmal ist das Charakteristikum der Vertreter von *Asymmetrellus*. Alle anderen Männchen der hier untersuchten Arten, sowie diejenigen der Außengruppe, *Opisthopatus*, haben einen symmetrischen Genitalwulst mit gleich großer anteriorer und posteriorer Hälfte. Die Merkmalsausprägungen sind einheitlich ausgebildet. Die asymmetrische Ausprägung des männlichen Genitalwulstes muss nach den vorliegenden Befunden als apomorph bewertet werden, da es unwahrscheinlich ist, dass eine symmetrische Form in mehreren Taxa unabhängig voneinander entwickelt wurde.

*(18) Spitze der anterioren akzessorischen Genitalpapillen ragt jeweils in seitliche Furchen des Genitalwulstes.*

Ebenso wie Merkmal (17) kommt diese Merkmalsausprägung nur bei *Asymmetrellus* vor, während bei *Ooperipatellus*, *Magnopapillus* und *Opisthopatus* die entsprechenden Papillen nicht in die seitlichen Furchen des Genitalwulstes ragen. Folglich sind auch hier die Verhältnisse bei *Asymmetrellus* im Sinne der sparsamsten Erklärung als abgeleitet einzustufen.

(19) *Im Substrat abgesetzte Spermatophoren mit zwei dünnen Armen, die stets deutlich länger als der Spermatophoren-Körper sind.*

Obwohl bislang nur für wenige Onychophoren-Arten im Substrat abgesetzte Spermatophoren beobachtet wurden (eigene Beobachtungen und Ruhberg, pers. Mitteilung), können nach derzeitigem Kenntnisstand die bei *Asymmetrellus* vorkommenden langen Arme am Spermatophoren-Körper als eine abgeleitete Merkmalsausprägung interpretiert werden. Hierfür sprechen folgende Hinweise: Bei den Außengruppenvertretern *Opisthopatus roseus* und *O. cinctipes* kommen keine derartigen Arme am Spermatophoren-Körper vor (Ruhberg, pers. Mitteilung). Bei den von Reid (1996) als ursprüngliche Formen innerhalb der australischen Peripatopsidae eingestuften Taxa *Tasmanipatus* und „Tasmania“ kommen kurze Arme an den Spermatophoren vor (eigene Beobachtung). Bei *Tasmanipatus barretti* sind diese Arme maximal so lang wie der Spermatophoren-Körper, bei „Tasmania“ spec. weisen sie etwa 1/5 der Länge des Spermatophoren-Körpers auf (eigene Beobachtung). Die Verhältnisse bei *Magnopapillus decoratus* reihen sich in die ursprüngliche Ausprägung ein: Die Arme sind hier etwa 1/4 so lang wie der Spermatophoren-Körper (s. Abb. 82).

(12) *Cruraldrüsen am 6.-11. Beinpaar meist kurz blasenförmig, im Beinlumen, ohne Präparation nicht sichtbar.*

Als ursprünglich gelten Cruraldrüsen, die aus den Beinlumina herausragen und unter der Dorsoventralmuskulatur in den Lateralsinus abgeflacht blasenförmig sichtbar sind (vergl. Erläuterungen bei *Magnopapillus* (12)).

**A. oligocrurus sp. nov.**

(20) Cruralpapillen der Männchen vom 8., 9. oder 10. Beinpaar bis zum 13. Beinpaar ausgebildet, nie am 6. und 7. Beinpaar vorhanden.

Alle anderen Vertreter der Gattung *Asymmetrellus*, sowie diejenigen von *Ooperipatellus* und *Magnopapillus* haben Cruralpapillen stets vom 6. bis zum 13. Beinpaar. Bei *Opisthopatus cinctipes* kommen Cruralpapillen ebenfalls auf dem 6.-13. Beinpaar vor, bei insgesamt 16 Beinpaaren. Somit sind die Befunde bei *A. oligocrurus* als abgeleitet zu beurteilen, da es unwahrscheinlich ist, dass sich die alternative Merkmalsausprägung (Cruralpapillen an Beinpaaren 6-13) mehrfach unabhängig voneinander entwickelt hat.

(21) Chemorezeptoren der Antennen zusammenhängend und proximal von einer umlaufenden undulierenden Zapfenreihe begrenzt.

Alle anderen in dieser Arbeit untersuchten Arten zeigen deutlich voneinander abgesetzte Chemorezeptoren, die jeweils von einem geschlossenen Zapfenkranz umgeben sind. Dieses spricht für abgeleitete Verhältnisse bei *Asymmetrellus oligocrurus*.

(22) Cruralpapillen am 6.-12. Beinpaar mittig glatt mit sichtbarer Drüsenöffnung, queroval (Abb. 93C).

Während diese Form der Cruralpapillen ausschließlich bei *A. oligocrurus* ausgebildet ist, kommen bei der Mehrzahl der hier untersuchten Arten der Gattungen *Asymmetrellus*, *Magnopapillus* und *Ooperipatellus* ursprünglich querovale Cruralpapillen mit distalen Einfaltungen vor, bei denen die Drüsenöffnung nicht sichtbar ist. Dem Parsimonie-Prinzip entsprechend stellt daher die Merkmalsausprägung bei *A. oligocrurus* den abgeleiteten Zustand dar. Bislang liegen keine rasterelektronenmikroskopischen Untersuchungen zur Form der Cruralpapillen bei *Opisthopatus* vor. Mikroskopische Darstellungen der Cruraldrüsen bei *Opisthopatus* lassen keine Ähnlichkeit mit einer der in dieser Arbeit beschriebenen Cruralpapillen-Form am 6. bis 12. Beinpaar erkennen (Purcell 1900).



## **Taxon A**

Das hypothetische Taxon A (Abb. 106) lässt sich derzeit nicht mit einer Autapomorphie belegen. Die hier vorgenommene Zuordnung von *A. oligocrurus* als Adelphotaxon begründet sich in der deutlich abweichenden Merkmalsausprägung einer Reihe von Merkmalen bei dieser Art (vergl. Kapitel 4.3). Als Wichtigstes ist die abweichende Anzahl der Cruralpapillen zu nennen, die nach Ruhberg (1985) sogar die Einordnung in eine eigene Gattung begründet.

### ***A. brevisaetosus* sp. nov. – *A. triangulus* sp. nov. – *A. urbanus* sp. nov. – Ast**

(23) *Subkonische Form der anterioren akzessorischen Genitalpapillen (Abb. 97E).*

Diese Merkmalsausprägung tritt bei keiner anderen der untersuchten Arten auf. Als ursprünglich wird eine in Seitenansicht halbkugelförmige Genitalpapille mit rundem oder querovalen Umriss in Aufsicht angesehen, wie sie bei *Magnopapillus decoratus* und *Opisthopatus* vorkommt (vergl. Tafel 10, Abb. 11 in Purcell 1900). Demgegenüber wird eine subkonische Form dieser Papillen als apomorph interpretiert.

### ***A. brevisaetosus* sp. nov.**

(24) *Sinnesstifte der dorsalen Hauptpapillen sehr kurz.*

Innerhalb der 21 hier untersuchten oviparen Onychophoren-Arten ist die mittlere Sinnesstiftlänge mit knapp 18 µm bei dieser Art am geringsten und deutlich gegen die mehrheitlich vertretenen Werte zwischen 26 µm und 45 µm abgesetzt (vergl. Abb. 19E). Im Sinne der sparsamsten Erklärung wird diese kurze Ausbildung der Sinnesstifte der Hauptpapillen als abgeleitet bewertet.

### ***A. triangulus* sp. nov.**

(25) *Cruralpapillen am 6.-12. Beinpaar rund, mittig ca. dreieckiger Bereich glatt, Drüsenöffnung z. T. sichtbar.*

Diese Ausbildung der Cruralpapillen kommt ausschließlich bei *A. triangulus* vor und ist entsprechend Merkmal (22) als abgeleiteter Zustand zu bewerten.

(26) Cruralpapillen am 13. Beinpaar rund, zylindrisch, distal konisch, Drüsenöffnung sichtbar (Abb. 98E).

Bei 12 der insgesamt 21 untersuchten Arten der Gattungen *Asymmetrellus*, *Magnopapillus* und *Ooperipatellus* ist die Cruralpapille des 13. Beinpaares queroval oder rund mit sichtbarer Drüsenöffnung auf einer mittig eingesenkten Kugel (Abb. 59F, 101D). Da es unwahrscheinlich ist, dass sich diese Merkmalsausprägung mehrfach unabhängig voneinander entwickelt hat, ist sie als der ursprüngliche Zustand gegenüber der Ausbildung bei *A. triangulus* zu bewerten. Purcells Zeichnung einer Cruralpapille des 12. Beines bei *Opisthopatus cinctipes* entspricht dieser ursprünglichen Form der Cruralpapillen (hier runde Variante; vergl. Tafel 10, Abb. 1 in Purcell 1900).

***A. waddamana* sp. nov.**

(27) Cruralpapillen des 6. bis 12. Beinpaares rund mit unregelmäßiger Zahl distaler Einfaltungen, Drüsenöffnung nicht sichtbar.

Gegenüber der ursprünglichen Ausprägung der Cruralpapillen (vergl. Erläuterung zu Apomorphie (22)), sind die Cruralpapillen bei *A. waddamana* meist in dieser abgeleiteten Form ausgebildet, die bei keiner anderen der untersuchten Arten auftritt.

***A. brevis* sp. nov.**

(28) Nephroporus am 4. und 5. Beinpaar Y-förmig.

Ein Y-förmiger Nephroporus wurde ausschließlich bei *A. brevis* beobachtet. Als ursprünglich muss eine breit U-förmige Ausbildung des Nephroporus, wie sie bei der Mehrzahl der anderen untersuchten Arten der Gattungen, *Asymmetrellus*, *Magnopapillus* und *Ooperipatellus* vorkommt, angenommen werden. Zu den entsprechenden Verhältnissen bei *Opisthopatus* liegen bislang keine Angaben vor.

(29) *Schuppen dorsaler Hauptpapillen: Rippen nicht verschmolzen (Abb. 84B; nur selten vereinzelte Rippen fusionierend).*

Diese abgeleitete Merkmalsausprägung findet sich nur bei Vertretern von *A. brevis*. Bei allen anderen hier untersuchten Arten, sowie bei *Opisthopatus* sind die Rippen der Schuppen der Hauptpapillen verschmolzen.

### ***A. oriensis* sp. nov.**

(30) *Keine hellen Papillen an den Körperseiten dorsal der Beine.*

Das Vorhandensein von 1-2 hellen Papillen an den Körperseiten dorsal der Beine wurde als Autapomorphie des *Asymmetrellus-Ooperipatellus*-Astes beschrieben (siehe Punkt (15)). Das Fehlen solcher Papillen bei *A. oriensis* muss daher als Apomorphie interpretiert werden. Unabhängig hiervon wurde dieser abgeleitete Zustand ein weiteres Mal bei *O. cryptus* entwickelt (s. dort).

### ***Ooperipatellus***

Für den *Ooperipatellus*-Ast konnte bislang keine Autapomorphie gefunden werden. Er ist lediglich durch die plesiomorphe symmetrische Ausprägung des männlichen Genitalwulstes gekennzeichnet. Weitere Erläuterungen sind im Abschnitt 5.3.2 „Bewertung des phylogenetischen Stammbaums“ ausgeführt.

### **[*O. cryptus* – *O. insignis*] – *O. depressus* sp. nov. – Ast**

(31) *Sinnesstifte der dorsalen Hauptpapillen gleich lang oder länger als die Höhe der Hauptpapillen.*

Bei allen anderen hier untersuchten Taxa sind die Sinnesstifte der Hauptpapillen stets kürzer als die Hauptpapillenhöhe. Diese Merkmalsausprägung repräsentiert somit, nach dem Prinzip der sparsamsten Erklärung, den plesiomorphen Zustand. Bei *Opisthopatus roseus* sind die Sinnesstifte ebenfalls deutlich kürzer als die Hauptpapillenhöhe (vergl. Abb. 62g in Ruhberg 1985). *O. insignis* ist auch durch

kurze Sinnesstifte der Hauptpapillen gekennzeichnet, was als unabhängiger Neuerwerb in diesem Taxon gewertet werden muss (s. dort).

***O. cryptus* – *O. insignis* – Ast**

(12) *Cruraldrüsen am 6.-11. Beinpaar meist kurz blasenförmig, im Beinlumen, ohne Präparation nicht sichtbar.*

Als ursprünglich gelten Cruraldrüsen, die aus den Beinlumina herausragen und unter der Dorsoventralmuskulatur in den Lateralsinus abgeflacht blasenförmig sichtbar sind (vergl. Erläuterungen bei *Magnopapillus* (12)).

Reid (1996, S. 686) beschreibt für *O. insignis* sehr lange Cruraldrüsen, die durch die Dorsoventralmuskulatur hervortreten und sich in die Körperhöhle erstrecken. Allerdings bezieht sie sich hierbei ausschließlich auf die Cruraldrüsen des 13. Beinpaares (S. 823 in Reid 1996). Zu den anterior gelegenen Cruraldrüsen werden von Reid (1996) keine Angaben gemacht.

***O. cryptus***

(30) *Keine hellen Papillen an den Körperseiten dorsal der Beine.*

Das Vorhandensein von 1-2 hellen Papillen an den Körperseiten dorsal der Beine wurde als Autapomorphie des *Asymmetrellus-Ooperipatellus*-Astes beschrieben (siehe Punkt (15)). Das Fehlen solcher Papillen bei *O. cryptus* muss daher als Apomorphie interpretiert werden.

(32) *Grundfarbe des dorsalen Integuments beige mit blauen Papillen in Querreihen, median blauer Längsstreifen. Beine meist einfarbig blau. Antennen einfarbig blau.*

Diese spezielle Körperfärbung scheint eine einmalige Besonderheit von *O. cryptus* zu sein, die von keinem anderen Vertreter der Onychophoren bisher bekannt ist und daher als abgeleitet bewertet wird.

(33) *Dorsale Hauptpapillen mit geringer Anzahl an Schuppen in Längsrichtung.*

*O. cryptus* hat mit durchschnittlich 3 Längsschuppen an den dorsalen Hauptpapillen die geringste Anzahl an Schuppen innerhalb der hier untersuchten Arten. Als ursprünglich wird eine größere Anzahl an Längsschuppen angesehen, wie sie bei *Magnopapillus decoratus* (durchschnittlich 9 Schuppen) und auch bei *Opisthopatus* vorkommt (durchschnittlich 5 Schuppen bei *O. roseus*, 7 Schuppen bei *O. cinctipes*, nach Abb. 62g und 65 aus Ruhberg 1985; 7 Schuppen bei *O. herbertorum*, nach Fig. 11 aus Ruhberg & Hamer 2005). Ebenso hat die Mehrzahl der untersuchten Arten von *Ooperipatellus* und *Asymmetrellus* 5 oder mehr Längsschuppen.

### ***O. insignis***

(34) *Sinnesstifte der dorsalen Hauptpapillen kürzer als die Höhe der Hauptpapillen (40 µm).*

Unter (31) wurde als Apomorphie für den [*O. cryptus* – *O. insignis*] – *O. depressus* – Ast die Ausbildung von langen Sinnesstiften der Hauptpapillen beschrieben. Hiervon weicht lediglich *O. insignis* ab, in dem die Sinnesstifte der Hauptpapillen kürzer als deren Höhe sind. Diese Merkmalsausprägung ist daher an dieser Stelle als abgeleitet zu bewerten.

(35) Drüsenöffnung der runden Cruralpapillen am 13. Beinpaar nicht sichtbar.

Diese Cruralpapillen-Form ist gegenüber den unter (26) beschriebenen plesiomorphen Verhältnissen als apomorph einzuordnen.

### ***O. depressus* sp. nov.**

(36) *Dorsale Hauptpapillen deutlich breiter als hoch (Abb. 56B).*

Diese Hauptpapillen-Form kommt ansonsten nur noch bei *O. gogensis* und *A. waddamana* vor, allerdings jeweils in Kombination mit anderen Papillen-Formen. Das ausschließliche Auftreten der hier als Apomorphie aufgeführten Papillen-Form charakterisiert die Art *O. depressus*. Der plesiomorphe Zustand mit kugelförmigen

Hauptpapillen wird von *Magnopapillus* und den meisten der anderen hier untersuchten Arten repräsentiert und ist auch bei *Opisthopatus* ausgebildet (vergl. Abb. 62g, *O. roseus* in Ruhberg 1985; Fig. 12, *O. cinctipes* in Ruhberg & Hamer 2005).

(37) *Form der Cruralpapillen am 6. bis 12. Beinpaar queroval, posterior deutlich verschmälert, nicht abflachend (Abb. 56l).*

Entsprechend den Erläuterungen zu Apomorphie (22) ist diese Form der Cruralpapillen als abgeleitet zu betrachten.

***O. boydensis* sp. nov. – *O. tenebrosus* sp. nov. – Ast**

(38) *Nephroporus am 4. und 5. Beinpaar schmal U-förmig.*

Als ursprünglich wurde ein breit U-förmiger Nephroporus beschrieben (vergl. Erläuterungen zu Apomorphie (28)). Demnach ist ein schmal U-förmig ausgebildeter Nephroporus als abgeleitet einzustufen.

***O. boydensis* sp. nov.**

(39) *Subzylindrische dorsale Hauptpapillen.*

Daneben treten bei *O. boydensis* auch halbkugelförmige Hauptpapillen auf, wie sie bei zahlreichen anderen hier untersuchten Arten auftreten. Die hier als apomorph eingestufte subzylindrische Form der Hauptpapillen kommt hingegen ausschließlich bei *O. boydensis* vor. Im plesiomorphen Zustand sind die Hauptpapillen kugelförmig. Dies ist bei *Magnopapillus* und den meisten der anderen hier untersuchten Arten der Fall, ebenso bei *Opisthopatus* (vergl. Abb. 62g, *O. roseus* in Ruhberg 1985; Fig. 12, *O. cinctipes* in Ruhberg & Hamer 2005).

(12) *Cruraldrüsen am 6.-11. Beinpaar meist kurz blasenförmig, im Beinlumen, ohne Präparation nicht sichtbar.*

Als ursprünglich gelten Cruraldrüsen, die aus den Beinlumina herausragen und unter der Dorsoventralmuskulatur in den Lateralsinus abgeflacht blasenförmig sichtbar sind (vergl. Erläuterungen bei *Magnopapillus* (12)).

***O. tenebrosus* sp. nov.**

(40) *Sinnesstifte an den Cruralpapillen sehr kurz (maximal 6 µm lang, Abb. 74C-E).*

Bei allen anderen hier untersuchten Taxa sind die Sinnesstifte an den Cruralpapillen deutlich länger (14 bis 27 µm lang). Somit ist die Ausprägung bei *O. tenebrosus* als abgeleitet anzusehen. Die Verhältnisse bei *Opisthopatus* sind bislang unbekannt.

(41) *Sinnesstifte der medianen Distalpapillen der Füße sehr lang (Abb. 73E).*

*O. tenebrosus* ist durch besonders lange Sinnesstifte der Distalpapillen an den Füßen gekennzeichnet. Die Länge der Sinnesstifte von 60 µm an der medianen Distalpapille setzt sich deutlich zu den anderen untersuchten Arten ab, bei denen mehrheitlich Sinnesstift-Längen zwischen 30 und 47 µm erreicht werden (vergl. 26E). Im Sinne der sparsamsten Erklärung, sind die Verhältnisse bei *O. tenebrosus* als abgeleitet zu bewerten.

***O. rhombosquamosus* sp. nov. – *O. gogensis* sp. nov. – Ast**

(42) *Cruralpapillen an Beinpaaren 6-12 queroval, posterior deutlich verschmälert und abflachend mit distalen Einfaltungen, Drüsenöffnung nicht sichtbar (Abb. 70A, C).*

Vertreter dieser beiden Arten sind einheitlich durch querovale, posterior deutlich verschmälerte und abflachende Cruralpapillen an den Beinaaren 6-12 gekennzeichnet. Alle anderen *Ooperipatellus*-Arten zeigen abweichende Formen der Cruralpapillen. Lediglich bei *O. boydensis* kann als Variation neben Cruralpapillen, die dem plesiomorphen Zustand entsprechen (vergl. (22)), ebenfalls die hier aufgeführte Cruralpapillen-Form auftreten.

***O. rhombosquamosus* sp. nov.**

(43) Schuppen der anterioren akzessorischen Genitalpapillen distal rhombisch und rosettenförmig um die Drüsenöffnung angeordnet (Abb. 70E, basale Schuppen halbkreisförmig).

Diese abgeleitete Merkmalsausprägung kommt innerhalb der untersuchten Arten nur bei *O. rhombosquamosus* vor, während bei der Mehrzahl der anderen Arten (inklusive *Magnopapillus*) der plesiomorphe Zustand mit basal halbkreisförmigen Schuppen und distal konischen, z. T. dachziegelartig angeordneten Schuppen vorliegt. Bei *Opisthopatus cinctipes* sind die basalen Schuppen ebenfalls halbkreisförmig ausgebildet, distal sind sie konisch erhaben oder flach und länger als breit (s. Fig. 10 in Ruhberg & Hamer 2005).

***O. magnus* sp. nov. – *O. tenuisquamosus* sp. nov. – Ast**

(44) Form der anterioren akzessorischen Genitalpapille abgeflacht queroval.

Gegenüber der plesiomorphen Form der anterioren akzessorischen Genitalpapillen (in Seitenansicht halbkugelförmig, in Aufsicht rund oder queroval, vergl. (23)), wird die hier genannte als abgeleitet eingestuft.

***O. magnus* sp. nov.**

(45) Cruralpapillen am 13. Beinpaar queroval mit distalen Einfaltungen, Drüsenöffnung nicht sichtbar.

Diese Form der Cruralpapillen repräsentiert den abgeleiteten Zustand gegenüber der ursprünglich querovalen oder runden Form mit Drüsenöffnung auf mittig eingesenkter Kugel (vergl. (26)). Eine entsprechende Form der Cruralpapillen 13 wie bei *O. magnus* ist zwar ebenfalls bei *A. brevisaetosus* ausgebildet, allerdings lag hier lediglich ein Männchen zur Untersuchung vor, sodass eine intraspezifische Variation der Merkmalsausprägung derzeit nicht ausgeschlossen werden kann. Alternativ könnte diese Merkmalsausprägung auch bei beiden Arten unabhängig voneinander



entstanden sein. In diesem Fall wäre es dann bei *A. brevisaetosus* ebenfalls als Apomorphie einzustufen.

(46) Schuppen dorsaler Hauptpapillen distal jeweils breit gerundet und glattrandig. Schuppen lang gerippt, Rippen zur Spitze hin gebogen und gerundet, meist fusionierend (Abb. 61D).

Diese spezielle Merkmalsausprägung der Schuppenform und Skulpturierung ist nur bei *O. magnus* ausgebildet und findet sich bei keinem anderen untersuchten Vertreter der Gattungen *Asymmetrellus*, *Ooperipatellus* und *Magnopapillus*. Auch bei *Opisthopatus* liegt eine abweichende Merkmalsausprägung vor (vergl. Abb. 62g (*O. roseus*) und Abb. 65, 66 (*O. cinctipes*) in Ruhberg 1985; Fig. 11 in Ruhberg & Hamer 2005 (*O. herbertorum*)). Daher wird diese Merkmalsausprägung bei *O. magnus* als abgeleitet eingestuft.

***O. tenuisquamosus* sp. nov.**

(47) Schuppen dorsaler Hauptpapillen schmal, distal deutlich verjüngt und zugespitzt, lang gerippt, Rippen distal verschmolzen. Jede Rippe mit zahlreichen, längs ausgerichteten Seitenfalten (Abb. 77A-C).

Diese charakteristische Merkmals-Kombination (Schuppenform, Schuppen-skulpturierung, Rippenverschmelzung, Ausbildung der Seitenfalten) ist ebenfalls nur bei dieser Art so ausgeprägt und deutlich von allen anderen untersuchten Arten und von *Opisthopatus* abgesetzt (vergl. Abb. 62g (*O. roseus*) und Abb. 65, 66 (*O. cinctipes*) in Ruhberg 1985; Fig. 11 in Ruhberg & Hamer 2005 (*O. herbertorum*)). Aus diesem Grund wird auch hier ein apomorpher Merkmalszustand postuliert.

(48) Distalpapillen der Füße mit der Sinnesstift-Formel 2-1-2.

Für den *Asymmetrellus* – *Ooperipatellus* – Ast wurde die Sinnesstift-Formel 1-1-1 als abgeleitetes Merkmal beschrieben (vergl. (16)). Das Auftreten der Sinnesstift-Formel 2-1-2 bei *O. tenuisquamosus* muss demnach als apomorphes Merkmal beschrieben werden, gegenüber dem auf der Ebene der Arten als ursprünglich geltenden

Ausprägung mit jeweils einem Sinnesstift pro Distalpapille. Da die Sinnesstift-Formel 2-1-2 auch bei einem Außengruppen-Vertreter, *Opisthopatus cinctipes*, ausgebildet ist (vergl. Merkmal 16), handelt es sich bei dem entsprechenden Merkmalszustand bei *O. tenuisquamosus* um ein sekundär abgeleitetes Merkmal.

***O. mesibovi* sp. nov.**

(49) *Analdrüsenöffnungen anterior mit durchgehender Querfalte, nicht wulstig umrandet, Drüsenöffnungen posterior genähert, Drüsenöffnungen deutlich länger als breitester Abstand (Abb. 65F).*

Diese Ausprägung der Analdrüsenöffnungen kommt ausschließlich bei *O. mesibovi* vor. Bei 6 der insgesamt 19 hinsichtlich dieses Merkmals untersuchten Arten zeigen die Mündungen der Analdrüsenöffnungen anterior eine durchgehende Querfalte, die wulstig umrandet ist und die Drüsenöffnungen sind posterior genähert und nicht oder nur etwas länger als deren breitester Abstand (Abb. 62F). Aus Gründen der sparsamsten Erklärung wird diese Merkmalsausprägung als ursprünglich eingestuft, während die Verhältnisse bei *O. mesibovi* den abgeleiteten Zustand darstellen.

***O. multipapillosus* sp. nov.**

(50) *Form dorsaler Hauptpapillen kugelförmig, deutlich höher als breit (Abb. 66B).*

Diese Form der Hauptpapillen kommt innerhalb der hier untersuchten Arten ausschließlich bei *O. multipapillosus* vor und ist als abgeleitet einzustufen. Der ursprüngliche Zustand mit kugelförmigen Hauptpapillen wird von *Magnopapillus* und den meisten der anderen untersuchten Arten repräsentiert und ist auch bei *Opisthopatus* ausgebildet (vergl. Abb. 62g, *O. roseus* in Ruhberg 1985; Fig. 12, *O. herbertorum* in Ruhberg & Hamer 2005).

(51) *Dorsales Integument mit zahlreichen Papillen.*

Auf Höhe des 10. Beinpaars kommen von der Mittellinie bis zum Ansatz des 10. Beinpaars 19 Papillen vor. Dieser Wert ist als Maximalwert deutlich gegen die

Werte aller anderen in dieser Arbeit untersuchten Taxa abgesetzt. Bei der Mehrzahl dieser Arten kommen zwischen 11 und 14 Papillen auf Höhe des 10. Beinpaars vor, was dem Parsimonie-Prinzip entsprechend als ursprünglich beurteilt wird. Daher ist die Merkmalsausprägung bei *O. multipapillosus* als apomorph zu bewerten.

(52) *Drüsenöffnungen der anterioren akzessorischen Genitalpapillen lang.*

Mit 96 µm Länge ist die Drüsenöffnung der anterioren akzessorischen Genitalpapillen bei *O. multipapillosus* deutlich länger als bei allen anderen untersuchten Arten, bei denen die entsprechenden Werte von 19 bis 52 µm variieren (s. Abb. 39). Bei *O. cinctipes* beträgt die entsprechende Länge 20 µm (Abb. 10 in Ruhberg & Hamer 2005). Nach dem Prinzip der sparsamsten Erklärung ist die Merkmalsausprägung bei *O. multipapillosus* als apomorph zu bewerten.

### ***O. conupapillosus* sp. nov.**

(53) *Form dorsaler Hauptpapillen konisch.*

Entsprechend der Erläuterung zur Apomorphie (50) ist diese Hauptpapillen-Form ein abgeleitetes Merkmal für *O. conupapillosus*.

(54) *Sinnesstifte der dorsalen Hauptpapillen sehr lang im Vergleich zu allen anderen hier untersuchten Arten.*

Mit etwa 51 µm ist die mittlere Sinnesstiftlänge bei dieser Art am größten und ist damit deutlich abgesetzt zu der Sinnesstiftlänge bei allen anderen untersuchten Arten. Bei diesen liegt die mittlere Sinnesstiftlänge zwischen 22 µm bis maximal 45 µm. Daher werden die Verhältnisse bei *O. conupapillosus* als abgeleitete Ausprägung bewertet.

(55) *Zahlreiche Sinnesstifte an Cruralpapille 6-13.*

Mit 18 Sinnesstiften an Cruralpapille 13 setzt sich *O. conupapillosus* deutlich gegen alle anderen untersuchten Arten ab, bei denen maximal 11 Sinnesstifte an den

Cruralpapillen 6-13 vorkommen (Abb. 36). Dem Parsimonie-Prinzip folgend muss die Merkmalsausprägung bei *O. conupapillosus* als apomorph bewertet werden.

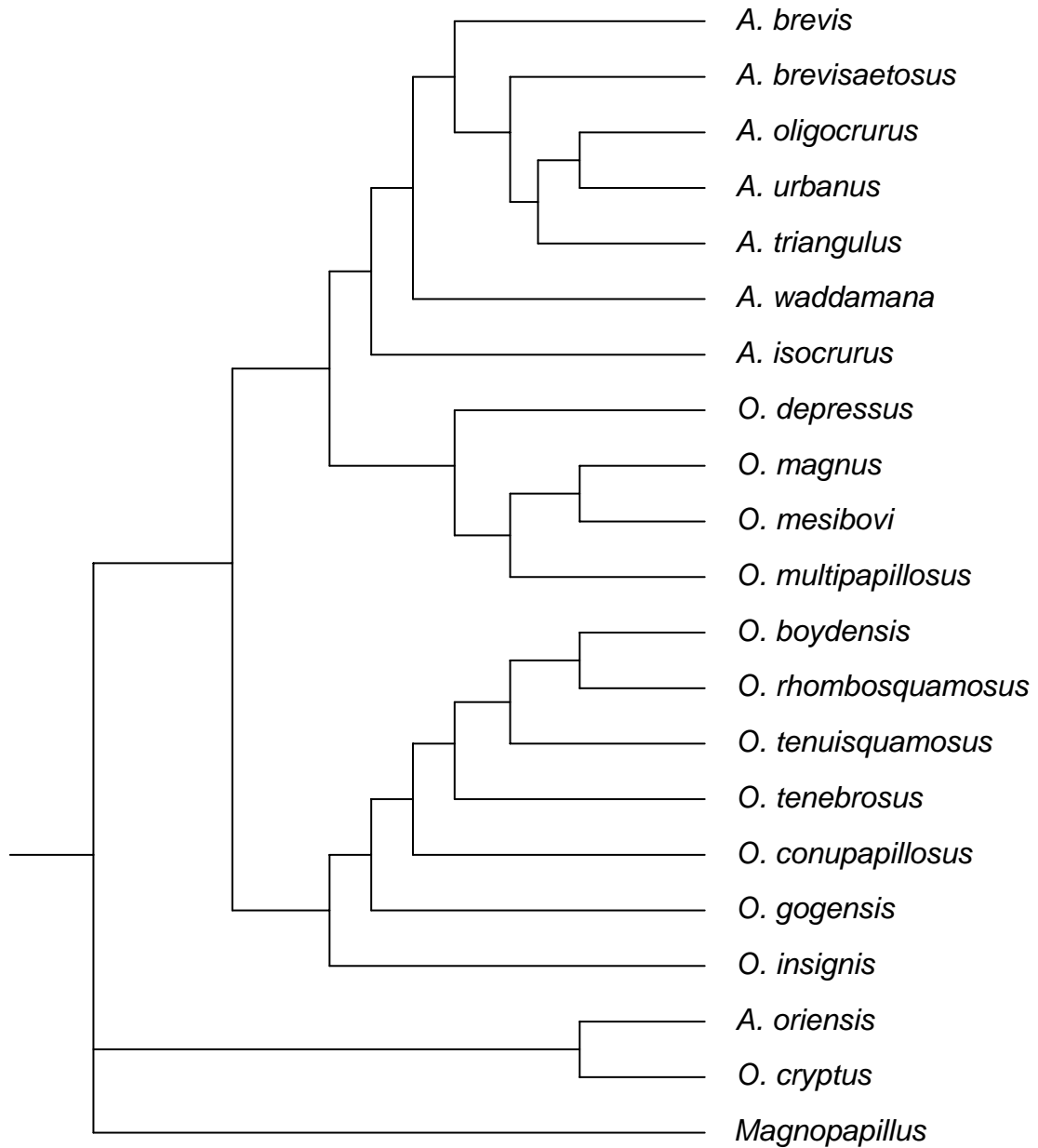
#### 4.5 Phänetisch-kladistische Analyse

Die in dieser Arbeit bearbeiteten Merkmale und ihre Ausprägungen wurden zusätzlich einer phänetisch-kladistischen Analyse unterzogen. Dabei erfolgte der Außengruppenvergleich mit *Magnopapillus decoratus*, dem nächsten Verwandten der hier untersuchten Taxa. Vertreter der von Ruhberg (1995) als Schwestergruppe zu *Ooperipatellus* zugeordneten Gattung *Opisthopatus* wurden im Rahmen dieser Arbeit nicht untersucht. Da für dieses Taxon für zahlreiche der hier untersuchten Merkmale bislang keine Daten vorliegen, kommt *Opisthopatus* für die phänetisch-kladistische Analyse nicht als Außengruppenvertreter in Frage.

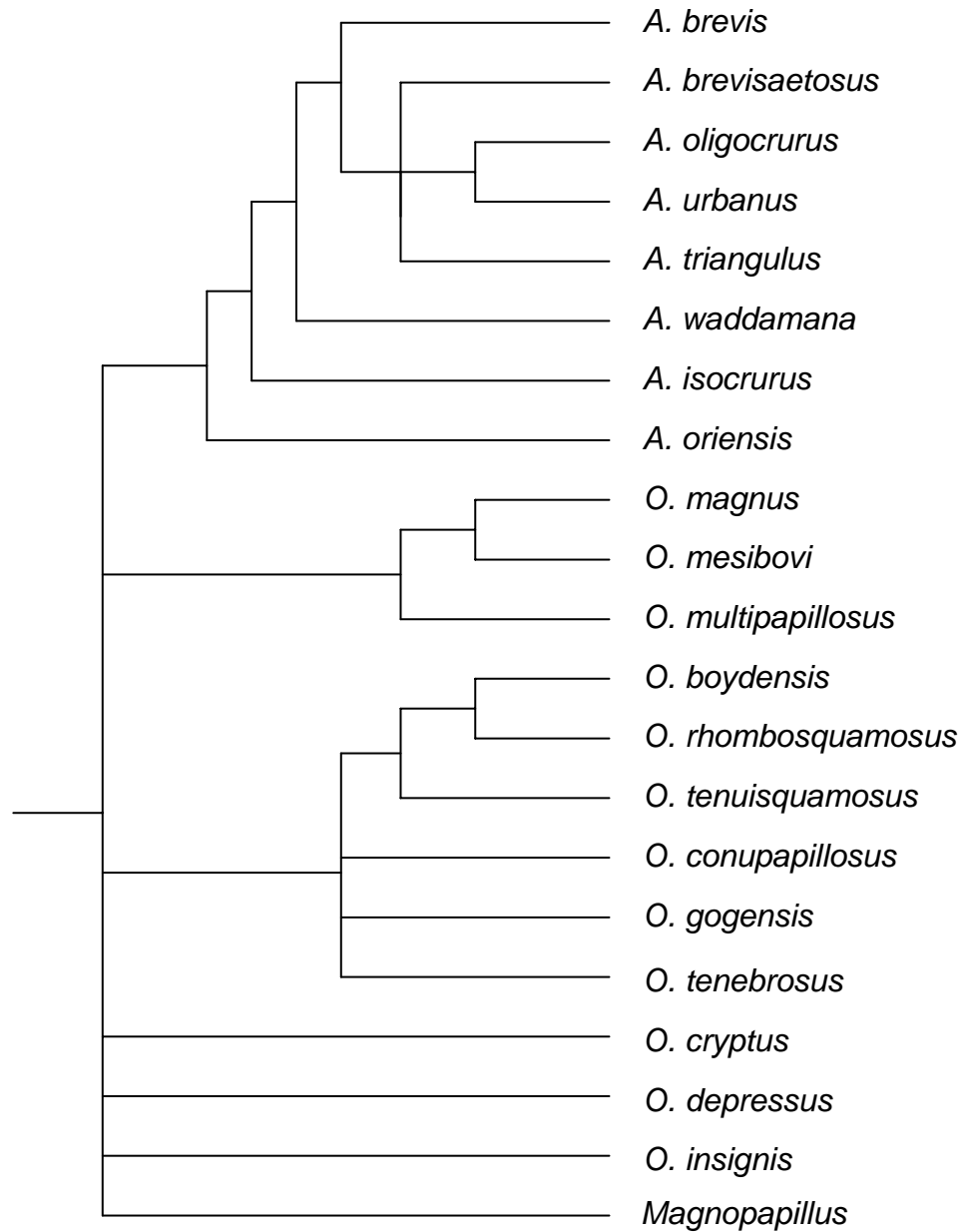
##### 4.5.1 Phänetisch-kladistische Analyse der qualitativen Merkmale

Es wurde zunächst eine Analyse der 44 qualitativen Merkmale durchgeführt (siehe Anhang 2: unterstrichene Merkmale). Die Analyse in PAUP wurde zunächst ohne Merkmals-Gewichtung durchgeführt. Die heuristische Suche im tree-bisection-reconnection Modus ergab einen verbleibenden Baum mit einer Länge von 275 Schritten (Abb. 107), der Konsistenzindex (engl. consistency index) beträgt 0,698, der Konservierungsindex (engl. retention index) beträgt 0,475. Abbildung 107 zeigt eine gute Auflösung aller terminalen Taxa. Allerdings tritt basal eine nicht aufgelöste Trichotomie auf.

Nach Gewichtung des Merkmals *Form des männlichen Genitalwulstes* ergibt die heuristische Suche 10 verbleibende Bäume mit einer Länge von 285 Schritten. Der Konsistenzindex beträgt 0,705, der Konservierungsindex 0,620. Abbildung 108 zeigt die strikte Konsensustopologie. Während die Arten der Gattung *Asymmetrellus* in dieser Topologie, bis auf eine Trichotomie, eine gute Auflösung zeigen, sind die Arten der Gattung *Ooperipatellus* nicht vollständig aufgelöst. Deshalb wurde zusätzlich der 50% Konsensusbaum ermittelt (Abb. 109). Hier ändert sich die Topologie der Arten der Gattung *Asymmetrellus* nicht, jedoch zeigen die Arten der Gattung *Ooperipatellus*, bis auf eine verbleibende Trichotomie, eine vollständige Auflösung.

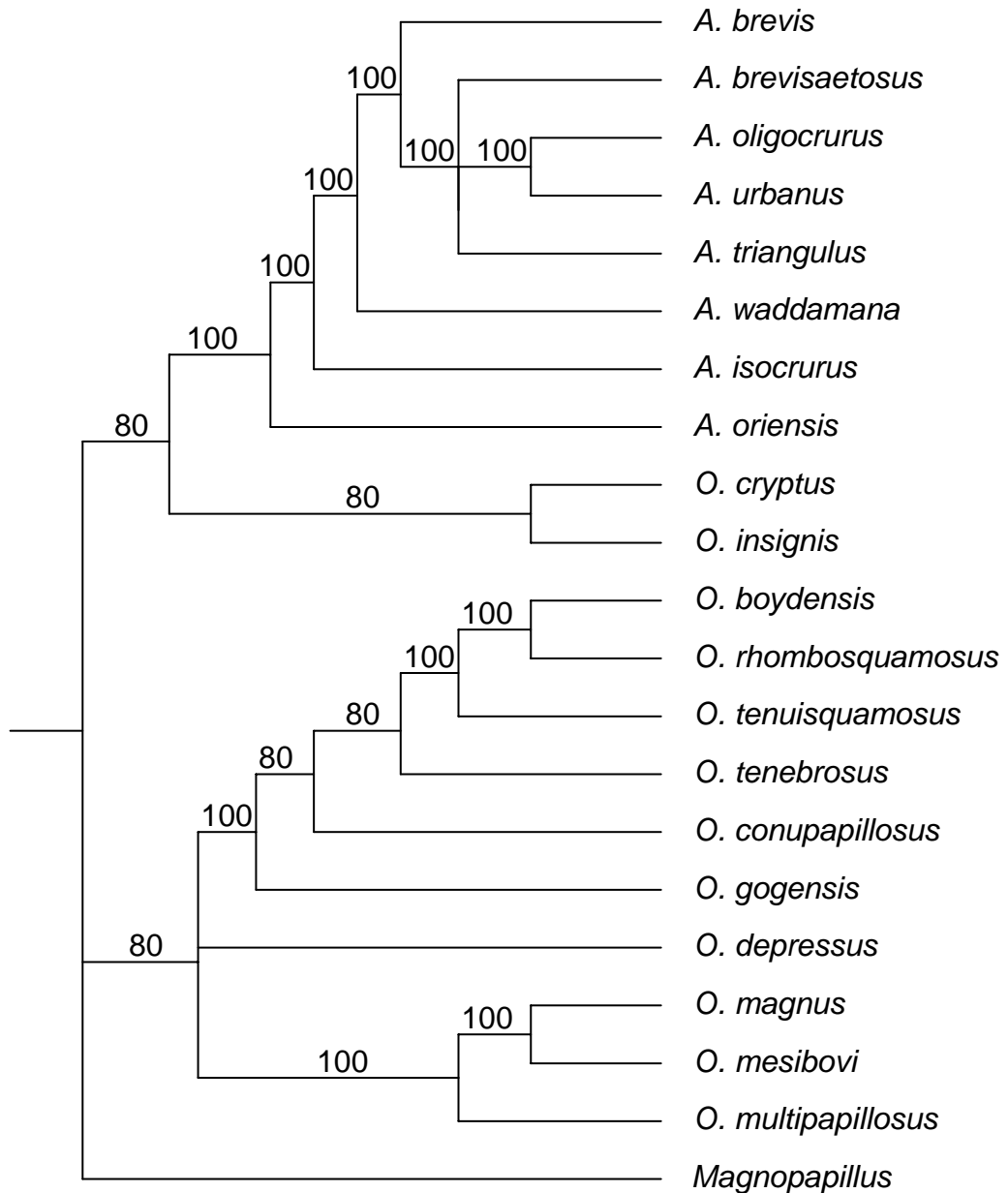


**Abb. 107:** Phänetisch-kladistische Analyse der qualitativen Merkmale, ungewichtet  
A., *Asymmetrellus*; O., *Operipatellus*



**Abb. 108:** Phänetisch-kladistische Analyse der qualitativen Merkmale, gewichtet, strikte Konsensustopologie aus 10 Bäumen

*A.*, *Asymmetrellus*; *O.*, *Operipatellus*



**Abb. 109:** Phänetisch-kladistische Analyse der qualitativen Merkmale, gewichtet, 50% Konsensustopologie aus 10 Bäumen. Die Zahlen repräsentieren den prozentualen Anteil an optimalen Bäumen, die den entsprechenden Ast beibehalten.

A., *Asymmetrellus*; O., *Ooperipatellus*

#### 4.5.2 Phänetisch-kladistische Analyse der quantitativen und qualitativen Merkmale

In einem zweiten Schritt wurden sämtliche untersuchten quantitativen und qualitativen Merkmale, deren taxonomische Relevanz belegt wurde (s. 4.1.1), der Analyse in PAUP unterzogen (Datenmatrix s. Anhang 2). Die heuristische Suche ohne Merkmals-Gewichtung ergab einen verbleibenden Baum mit einer Länge von 520 Schritten (Abb. 110), der Konsistenzindex beträgt 0,562, der Konservierungsindex 0,377. Abbildung 110 zeigt eine vollständige Auflösung aller terminalen Taxa. Basal tritt eine Trichotomie auf.

Nach Gewichtung des Merkmals *Form des männlichen Genitalwulstes* ergibt die heuristische Suche 8 verbleibende Bäume mit einer Länge von 530 Schritten. Der Konsistenzindex beträgt 0,568, der Konservierungsindex 0,466. Abbildung 111 zeigt die strikte Konsensustopologie. Da in den beiden Gattungen *Ooperipatellus* und *Asymmetrellus* die terminalen Taxa teilweise unvollständig aufgelöst sind, wurde zusätzlich der 50% Konsensusbaum ermittelt (Abb. 112). In dieser Darstellung sind die *Asymmetrellus*-Arten vollständig aufgelöst. Bis auf eine terminale Trichotomie gilt dies auch für die Arten der Gattung *Ooperipatellus* (Abb. 112).

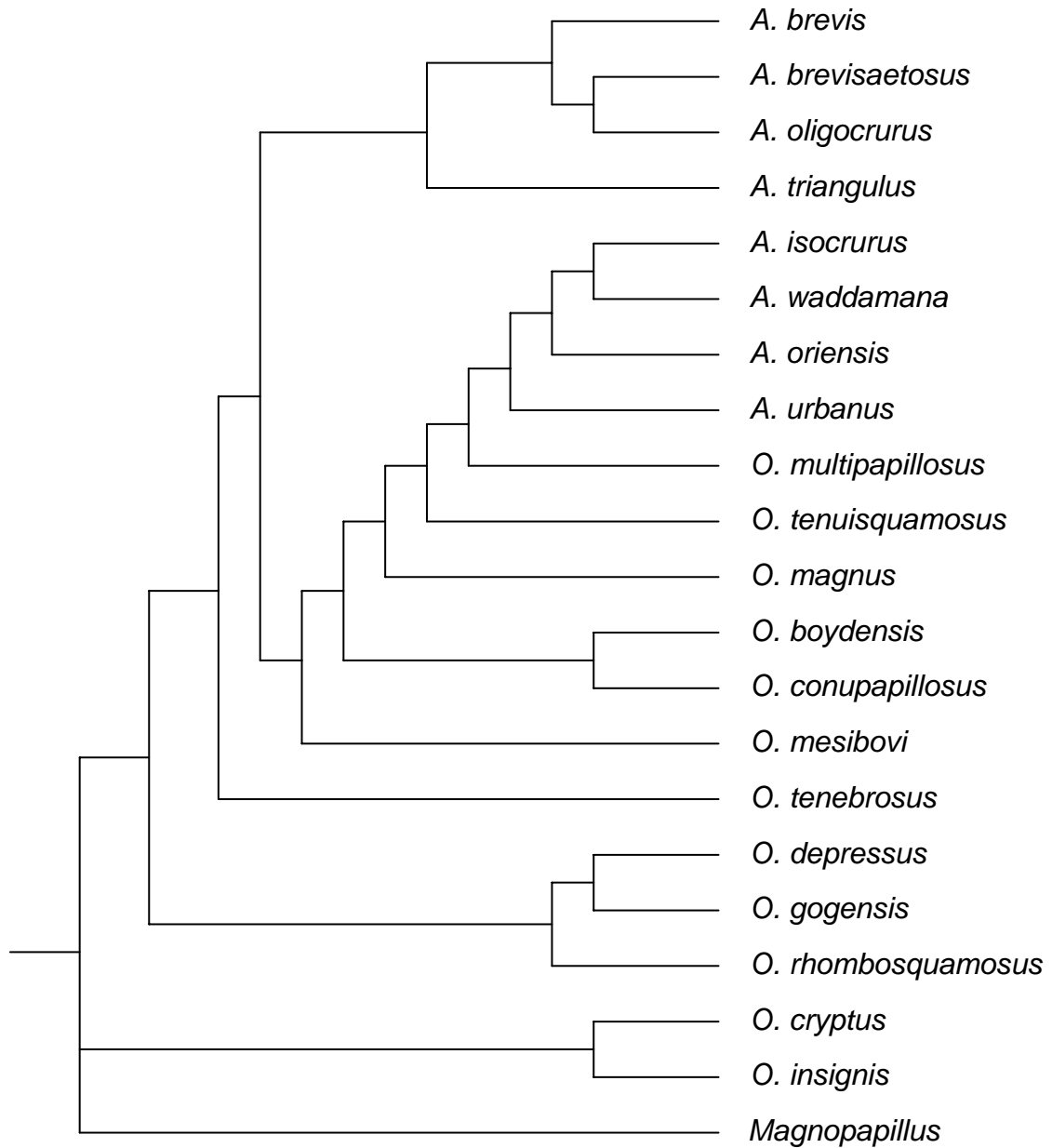
In allen Darstellungen (Abb. 107-112) bilden die Vertreter der Gattung *Ooperipatellus* ein „Paraphylum“. Dieses stimmt auch mit den Ergebnissen in Reid überein (vergl. Abb. 23, 24 in Reid 1996).

Der Vergleich des 50% Konsensus-Baums nach Analyse der quantitativen bzw. qualitativen und quantitativen Merkmale zeigt, bis auf eine Ausnahme (*O. cryptus* – *O. insignis*), unterschiedliche terminale „Schwestergruppenverhältnisse“ (Abb. 109, 112). Die Arten der Gattung *Asymmetrellus* bilden nach der vorgenommenen Gewichtung erwartungsgemäß eine Einheit. Dieses ist allerdings bei den *Ooperipatellus*-Arten nicht der Fall, was dafür spricht, dass zahlreiche, nicht mit dieser Astbildung übereinstimmende Merkmale sich stärker auf die Topologie auswirken als das gewichtete Merkmal. In beiden Topologien (Abb. 109 und 112) sind meist in 100% der optimalen Bäume die jeweiligen Äste übereinstimmend.



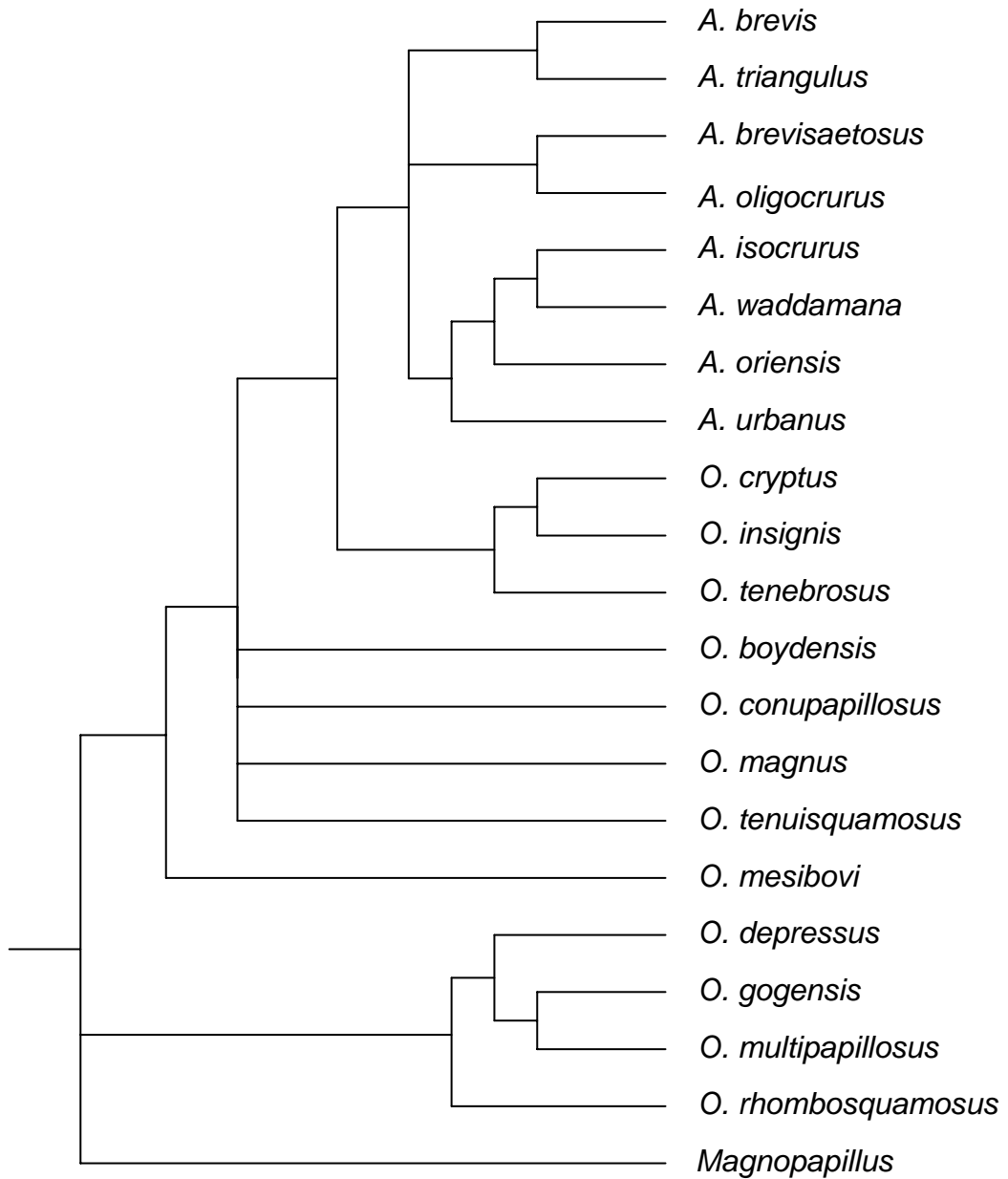
Alle gezeigten Stammbaum-Rekonstruktionen (Abb. 107 bis 112) zeigen jeweils eine basale Trichotomie, in der die Schwestergruppen-Verhältnisse zwischen *Magnopapillus*, *Ooperipatellus* und *Asymmetrellus* nicht aufgelöst werden. Es ist davon auszugehen, dass die Gewichtung weiterer Merkmale zu einer Auflösung führen wird. Hier wird auf weitere Merkmalsgewichtungen in der Analyse mit PAUP und die Darstellung der entsprechenden Bäume verzichtet, da die in 4.4 dargestellte ausführliche phylogenetische Merkmalsinterpretation klare Kriterien für die Schwestergruppen-Verhältnisse an der Basis des Stammbaums liefert.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die phänetisch-kladistische Auswertung ein sehr deutliches Ergebnis liefert, indem bereits nach der ungewichteten Analyse in PAUP lediglich ein einziger Baum verbleibt, ebenso zeigt sich eine vollständige Auflösung der terminalen Taxa (Abb. 107, 110).



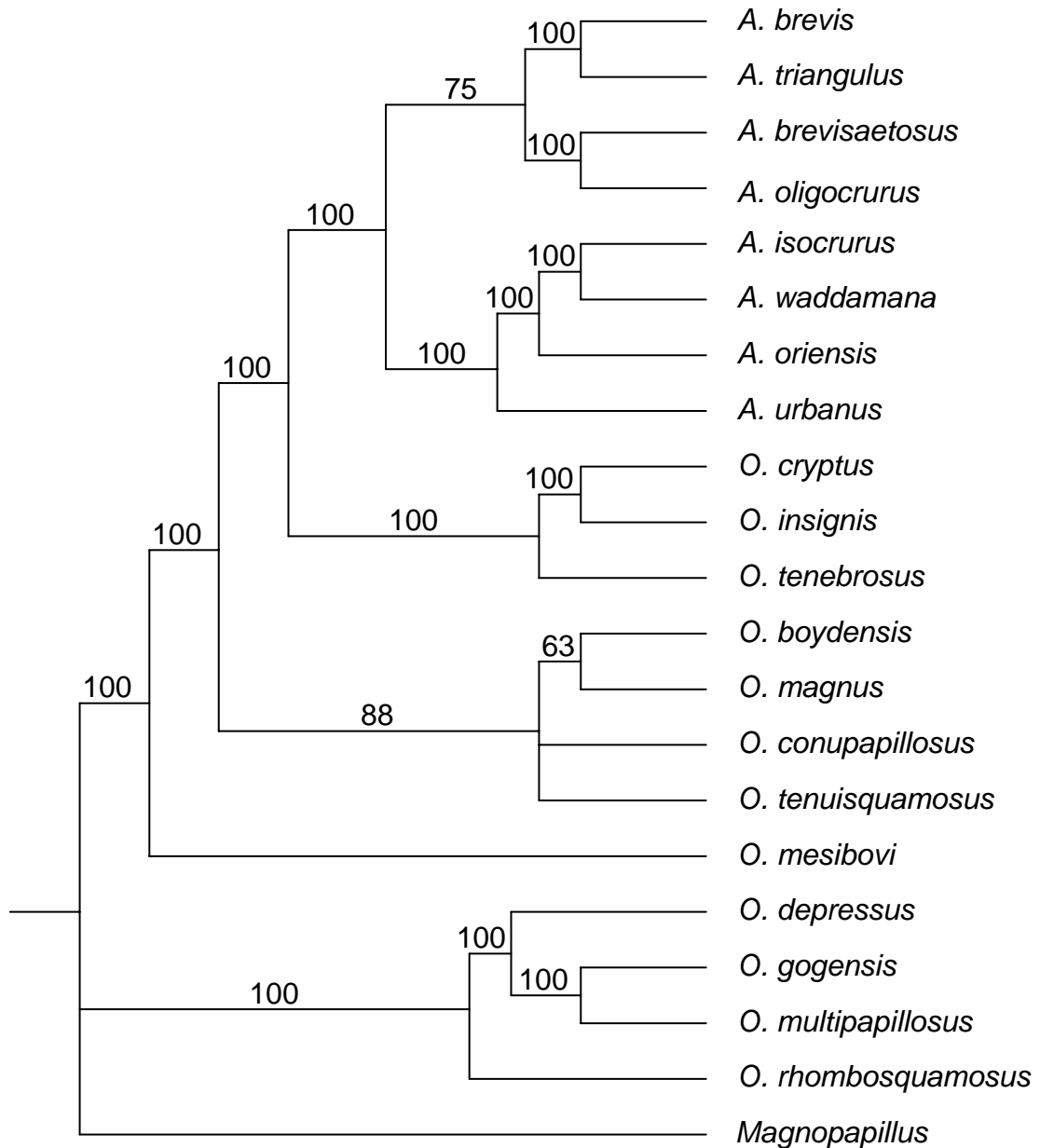
**Abb. 110:** Phänetisch-kladistische Analyse der quantitativen und qualitativen Merkmale, ungewichtet

A., *Asymmetrellus*; O., *Ooperipatellus*



**Abb. 111:** Phänetisch-kladistische Analyse der quantitativen und qualitativen Merkmale, gewichtet, strikte Konsensustopologie aus 8 Bäumen

*A.*, *Asymmetrellus*; *O.*, *Ooperipatellus*



**Abb. 112:** Phänetisch-kladistische Analyse der quantitativen und qualitativen Merkmale, gewichtet, 50% Konsensustopologie aus 8 Bäumen

*A.*, *Asymmetrellus*; *O.*, *Ooperipatellus*

## 5 Diskussion

### 5.1 Bemerkungen zur Taxonomie

Die taxonomische Bearbeitung der Onychophora gilt als schwierig (Ruhberg 1992, Reid 1996, Ruhberg & Mesibov 1996) und ist auch heute noch nicht abgeschlossen. Die weitgehend uniforme Körpermorphologie der Onychophoren erschwert die Differenzierung taxonomisch relevanter Merkmale (Ruhberg 1985, 1992, Reid 1996). Reid (1996) fasst treffend zusammen: „In comparison with many other invertebrate phyla, the gross morphology of the Onychophora is remarkably similar over this wide and disjunct geographical range. The lack of distinguishing features has precluded an entirely satisfactory higher-level classification of the described taxa and causes difficulties at the species level, with cryptic species being common.“ Ruhberg (1992) beantwortet die Frage warum die Onychophoren-Taxonomie so kompliziert ist folgendermaßen: “Onychophora are: rare and elusive, inconvenient to collect, hard to culture. Museum material is normally old and poor, type material is often lost or mislabelled. Tracing the literature is frustrating. There is no taxonomic standardization. Within the group there is remarkably low morphological diversity; reproductive biology is still little understood. The distinguishing characters are distributed in a haphazard pattern among the different taxa...”.

Frühe Versuche, die Onychophoren entsprechend ihrer geographischen Verbreitung zu gruppieren, wurden u. a. von Sedgwick (1888) unternommen. Er gruppierte *Peripatus* in neotropische, australasiatische und ethiopische Formen, wies ihnen jedoch keinen Gattungsrang zu. Erst Pocock (1894) wies diesen Taxa die entsprechenden Gattungsnamen *Peripatus*, *Peripatoides* und *Peripatopsis* zu. Pococks Ansatz einer Klassifikation der Onychophoren war einer der besten und hat bis heute Gültigkeit (Ruhberg 1992). Weitere Genera wurden von Willey (1898; *Paraperipatus* aus Neuguinea), Purcell (1899; *Opisthopatus* aus Südafrika), Evans (1901; *Mesoperipatus* aus Südafrika, *Eoperipatus* aus dem indo-malayischen Raum) und Dendy (1902; *Ooperipatus* aus Australien) errichtet. Evans (1901) führte den Familiennamen Peripatidae ein und errichtete ebenfalls vier Unterfamilien, in die er sieben Gattungen stellte. Allerdings wird die Klassifizierung in Unterfamilien gegenwärtig nicht verwendet. Bouvier stellte die zweite Onychophoren-Familie – Peripatopsidae – auf und verfasste eine umfangreiche und grundlegende Monographie der Onychophoren in der er 50 Arten aus sieben Gattungen beider

Familien detailliert beschrieb (Bouvier 1905, 1907). Allerdings bietet auch Bouviers umfassendes Werk keine definitive taxonomische Grundlage für die Onychophoren, da es u. a. eine Reihe fehlerhafter Synonomien enthält (Dendy 1906, Ruhberg 1985, 1992). Ein erfolgreicher Ansatz einer modernen taxonomischen Revision auf Gattungsniveau wurde von Peck (1975) für die neotropischen Peripatidae durchgeführt. Ruhberg (1985) erarbeitete eine grundlegende Monographie der Peripatopsidae, in der sämtliche zum Bearbeitungszeitpunkt bekannten morphologischen Merkmale beschrieben und deren taxonomische Relevanz diskutiert wurde. Sie wandte moderne Methoden zur Merkmalerfassung, wie die Rasterelektronenmikroskopie, an und erörterte auch den taxonomischen Wert nicht-morphologischer Merkmale, so aus dem Bereich der Ethologie und Physiologie. Ruhberg (1985) beschrieb in ihrer Revision fünf neue Gattungen sowie fünf neue Arten. Eine detaillierte taxonomische Revision der Peripatopsidae Australiens wurde 1996 von Reid durchgeführt. Sie untersuchte 369 morphologische Merkmalszustände und beschrieb 22 neue Gattungen und 41 neue Arten. Reid (1996) konzentrierte sich in ihrer Revision vor allem auf den Osten des australischen Festlandes (ohne Tasmanien) wo sie eine ausgeprägte Radiation von Arten feststellte. Diese sind zum großen Teil durch eine geschlechtsspezifische Modifikation des Kopfes und seiner Papillen gekennzeichnet.

In der vorliegenden Arbeit wurde die Taxonomie der oviparen Onychophoren Tasmaniens auf der Basis einer detaillierten Analyse morphologischer Merkmale untersucht. Dabei konnte das in Tasmanien vorkommende Artenspektrum des *Ooperipatellus „insignis“* s. l.-Komplexes taxonomisch aufgearbeitet werden. Insgesamt wurden 18 neue Arten und zwei neue Gattungen beschrieben. Die bereits bekannten Arten dieses Komplexes, *Ooperipatellus decoratus* und *O. cryptus*, wurden anhand des hier erarbeiteten Merkmalspektrums in erweiterter Form beschrieben. *O. decoratus* wurde aufgrund zahlreicher Abweichungen in wesentlichen strukturellen Merkmalen von *Ooperipatellus* in die neu errichtete Gattung *Magnopapillus* gestellt. Die Merkmalsausprägungen bei *Magnopapillus* bilden in ihrer Gesamtheit eine „ausgesprochene Lücke“ zu den Vertretern der Gattung *Ooperipatellus* (s. Gattungsbeschreibung in 4.3 und Abb. 106). Somit wird die Definition der Gattung nach Mayr (1975) erfüllt. Ebenso werden wesentliche der in Ruhberg (1985: 74) benannten gattungsspezifischen Kriterien abgedeckt. Die

Anzahl und Qualität der gattungsdifferenzierenden Kriterien werden als ausreichend prägnant eingestuft, obgleich es sich nach dem derzeitigen Kenntnisstand um eine monotypische Gattung handelt. Eine Übersicht über die Ausprägungen wesentlicher Merkmale innerhalb der drei oviparen Onychophoren-Gattungen Tasmaniens, *Asymmetrellus*, *Magnopapillus* und *Ooperipatellus*, ist in Tabelle 4 gegeben. Zahlreiche monotypische Onychophoren-Gattungen wurden auch von Reid (1996) in ihrer umfassenden Revision der Peripatopsidae Australiens aufgestellt. Von den 22 von ihr neu beschriebenen Gattungen sind allein 19 monotypisch (Reid 1996). Obwohl die Errichtung monotypischer Gattungen im Allgemeinen eher zu vermeiden ist, sprechen bei den Onychophoren folgende Gründe für eine Akzeptanz derartiger Gattungen:

1. Unter Berücksichtigung der ausgeprägt konservativen und uniformen Morphologie der Onychophoren, sind vorhandene morphologische Unterschiede von besonderer evolutionärer Bedeutung und können daher ihren Ausdruck in der Errichtung monotypischer Genera finden (Reid 1996).
2. Eine große Anzahl neuer Arten und Gattungen wurde besonders in jüngerer Zeit beschrieben (Ruhberg 1985, Ruhberg et al. 1988, 1991, Reid 1996, 2000a, 2000b, 2002, Tait & Norman 2001, Ruhberg & Hamer 2005). Hierbei kamen zur Erkennung diagnostischer Merkmale vor allem morphologische Methoden zum Einsatz (Stereomikroskopie, Rasterelektronenmikroskopie). Molekularbiologische Methoden, wie Protein- oder DNA-Untersuchungen oder karyologische Untersuchungen wurden bislang nur vereinzelt zur Charakterisierung taxonomischer Einheiten herangezogen und geben Hinweise darauf, dass die Artendiversität innerhalb der Onychophora wahrscheinlich sogar weitaus größer ist, als bisher dokumentiert (Briscoe & Tait 1995, Tait et al. 1995, Gleeson et al. 1998, Trewick 1998, 2000). Es ist daher anzunehmen, dass der Einsatz solcher Methoden bei bisher monotypischen Gattungen zur Differenzierung verschiedener Arten führen kann (so genannte „kryptische“ Arten). Ebenso ist anzunehmen, dass sich neue Merkmale mit diagnostischem Wert aus Verhaltensbeobachtungen und weiteren, bisher nicht berücksichtigten morphologischen Kriterien (s. auch 4.1.2 und Reid 1996: S. 689), sowie transmissionselektronenmikroskopischen Studien ergeben werden.

**Tab. 4 Vergleich ausgewählter Merkmale der drei oviparen Onychophoren-Gattungen Tasmaniens sowie von *Ooperipatellus insignis*, Mt. Macedon.**

\*Vergleich der anterioren zur posterioren Hälfte des Genitalwulstes; \*\*Die Cruraldrüsen des 13. Beinpaars sind vereinzelt nicht am Drüsenknäuel beteiligt;

\*\*\*obwohl die Form der Spermatophoren bei vielen Arten noch unbekannt ist, zeigt *M. decoratus* eine signifikant unterschiedliche Spermatophoren-Form im Vergleich zu denjenigen der anderen hier neu beschriebenen Arten, so dass dieses Merkmal auf Gattungsebene als diagnostisch relevant eingestuft wird.

Abkürzungen: akzess., akzessorisch; Dpp, Distalpapille der Füße; DV, Dorsoventralmuskulatur; HP, Hauptpapillen; männl., männlich; Sst, Sinnesstifte

<b>Merkmale</b>	<b><i>Ooperipatellus</i></b>	<b><i>Magnopapillus</i></b>	<b><i>Asymmetrellus</i></b>	<b><i>Ooperipatellus insignis</i></b>
Anzahl Antennenringe	30	51	30	30
Größenunterschiede dorsaler HP bei Männchen	meist ± gleich groß, bis zu 20 µm Differenz in der Größe	deutliche Unterschiede, bis zu 60 µm Differenz in der Größe	meist ± gleich groß, bis zu 20 µm Differenz in der Größe	meist ± gleich groß, bis zu 20 µm Differenz in der Größe
Anordnung dorsaler HP	keine Ausbildung besonders ausgeprägter Längsreihen aus großen HP	Anordnung auffallend großer HP in 6 deutlichen erhabenen Längsreihen	keine Ausbildung besonders ausgeprägter Längsreihen aus großen HP	keine Ausbildung besonders ausgeprägter Längsreihen aus großen HP
Durchschnittl. Größe dorsaler HP, Länge/Breite [µm] bei Männchen	54/59	112/104	55/58	53/55
Durchschnittl. Anzahl an Längs- und Querschuppen an dorsalen HP bei Männchen	6/7	9/13	5/7	5/6
Mediane Dpp: Durchschnittl. Anzahl Längsschuppen bei Männchen	7	12	7	5
Anzahl der Sst an der anterioren/medianen/posterioren Dpp bei Männchen	1/1/1 (nur <i>O. tenuisquamosus</i> mit 2/1/2)	2/2/2 oder 2/3/2	1/1/1	1/1/1
Anzahl der Sst an der ventralen Fußbasis: proximal/distal	bis zu 5/bis zu 4	bis zu 10/bis zu 6	bis zu 5/bis zu 3	bis zu 3/bis zu 2
Form des männl. Genitalwulstes*	symmetrisch	symmetrisch	asymmetrisch	symmetrisch
Längsteilung des männl. Genitalwulstes (jeweils anteriore und posteriore Hälfte)	meist max. 1/3, bei wenigen Arten 1/2 bis 3/4	ganz	max. 1/3	max. 1/3
Ausbildung der Cruraldrüsen am 6.-11. BP	meist aus dem Beinlumen herausragend, unter der DV sichtbar	meist kurz blasenförmig, im Beinlumen	meist kurz blasenförmig, im Beinlumen	meist kurz blasenförmig, im Beinlumen
Ausbildung der Cruraldrüsen am 12. BP	aus dem Beinlumen herausragend, unter der DV sichtbar	meist kurz blasenförmig, im Beinlumen	aus dem Beinlumen herausragend, unter der DV sichtbar	meist kurz blasenförmig, im Beinlumen
Anordnung der Cruraldrüsen des 13. Beinpaars, der anterioren und posterioren akzess. Genitaldrüsen (Männchen)**	Drüsenknäule der linken und rechten Körperhälfte miteinander verbunden	Drüsenknäule der linken und rechten Körperhälfte voneinander getrennt	Drüsenknäule der linken und rechten Körperhälfte miteinander verbunden	Drüsenknäule der linken und rechten Körperhälfte meist miteinander verbunden
Spitze der anterioren akzessorischen Genitalpapillen	ragt nie in seitliche Furchen des Genitalwulstes	ragt nie in seitliche Furchen des Genitalwulstes	ragt in seitliche Furchen des Genitalwulstes	ragt nie in seitliche Furchen des Genitalwulstes
Spermatophoren-Form***	unbekannt	„ <i>decoratus</i> -Typ“ (Abb. 82D)	„ <i>insignis</i> -Typ“ (Abb. 99A, B)	unbekannt



Die unter Punkt 2 angeführte Argumentation sei am Beispiel von *Cephalofovea tomahmontis* aus New South Wales, Australien, illustriert. Das Taxon *Cephalofovea* wurde von Ruhberg et al. (1988) als monotypische Gattung errichtet. Reid et al. (1995) konnten durch die kombinierte Anwendung der Allozym-Elektrophorese, karyologischer und morphologischer Untersuchungen innerhalb der Gattung *Cephalofovea* vier Zwillingarten unterscheiden, von denen drei Arten neu beschrieben wurden.

Im Folgenden sollen die wesentlichen Charakteristika einzelner Taxa diskutiert werden. Die in der Gattung *Magnopapillus* vorkommende dimorphe dorsale Körpermusterung ist klar durch das regelmäßige Auftreten von Individuen derselben Art in zwei verschiedenen Morphen (V-Morphe, Strich-Morphe) definiert, wobei artübliche Variationen deutlich überschritten werden (Definition nach Arnheim et al. 1994). Beide Morphen kommen sympatrisch in einer lokalen Population vor (Abb. 50: Rasterfeld 3841). Neben der dimorphen Ausprägung des Musters wurden keine morphologischen Unterschiede gefunden, die eine Existenz zweier Arten begründen würden (s. detaillierte Analyse in 4.3). Ein weiteres Argument spricht gegen eine Ausbildung zweier Arten: Aus den Eiern ein und desselben Weibchens können Jungtiere mit beiden Musterformen schlüpfen (vergl. Kapitel 4.3), d. h. Individuen beider Morphen kreuzen sich. Wenn es sich um verschiedene Arten handeln würde, müsste eine Fortpflanzungsbarriere zwischen den Individuen beider Morphen bestehen. Selten auftretende Individuen der Strich-Morphe mit anterior ausgebildeten V-förmigen Elementen stellen so genannte Intergrades (Zwischenformen) dar, wie sie auch für andere Beispiele eines Muster-Dimorphismus beschrieben wurden (Klauber 1936). Die Häufigkeit der beiden Muster ist in beiden Geschlechtern ähnlich (s. auch Kapitel 4.3). Die Ausbildung der Morphen ist also nicht an ein Geschlecht gebunden. Das Auftreten beider Morphen in der Nachkommenschaft eines Weibchens könnte auf eine multiple Vaterschaft der Jungtiere hinweisen, wie sie auch für *Euperipatoides rowelli* nachgewiesen wurde (Curach & Sunnucks 1999).

Innerhalb der klar abgegrenzten Gattung *Asymmetrellus* ist die Art *A. oligocrurus* durch das Fehlen von Cruralpapillen am 6. und 7. Beinpaar prägnant von allen anderen *Asymmetrellus*-Arten differenziert. Wie in 4.3 erläutert, wird dieser Merkmalsausprägung keine gattungskennzeichnende Bedeutung gegeben, wie es

Ruhberg (1995) vorschlug. Hier wird hingegen dem Konzept Reids (1996) gefolgt, die diesem Merkmal diagnostischen Wert lediglich auf dem Artniveau, jedoch nicht auf Gattungsebene zuordnet. Künftige molekularbiologische Studien müssen zeigen, ob genetische Unterschiede zu den anderen Taxa gegebenenfalls die Einordnung in eine eigene Gattung rechtfertigen.

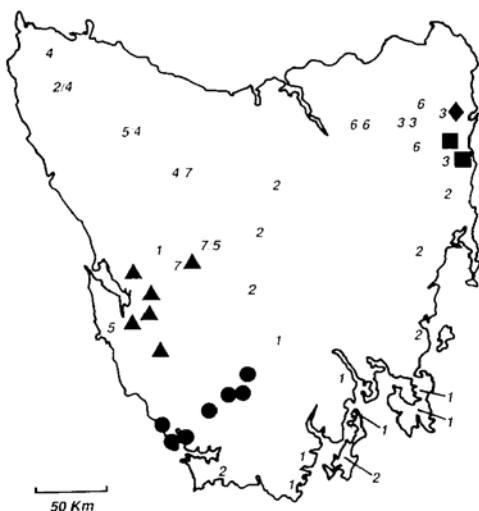
Innerhalb der Gattung *Ooperipatellus* ist *O. cryptus* besonders durch die abweichende Körperfärbung und -musterung von den anderen Arten zu unterscheiden, ein Kriterium, das in der kurzen Erstbeschreibung der Art von Jackson und Taylor (1995) berücksichtigt wurde. Charakteristisch für Vertreter dieser Art ist das kryptische (Name!) Vorkommen der Tiere. Sie leben tief im Substrat versteckt, wodurch sie außergewöhnlich schwer zu finden sind (Mesibov 1991b und eigene Beobachtungen). Daneben ist ein spontanes Aufrollen der Tiere bei Störung typisch. Die teilweise syntop mit *O. cryptus* vorkommende Art *M. decoratus* zeigt hingegen kein Einrollverhalten bei Störung.

Vertreter der Art *Ooperipatellus magnus* fallen besonders durch ihre Körpergröße auf. Dieses ist ein hilfreiches Kriterium bei Felduntersuchungen. So können die sympatrisch vorkommenden Arten *O. magnus* und *A. brevis*, neben anderen Kriterien, anhand der Körpergröße deutlich voneinander unterschieden werden. Während bei *O. magnus* die durchschnittlich längsten Vertreter oviparer Onychophoren-Arten Tasmaniens vorkommen, repräsentiert *A. brevis* die kleinste Art (s. auch Abb. 3). Das einzige vorliegende fixierte Männchen von *O. multipapillosus* ist zwar etwas länger im Vergleich zu den Männchen von *O. magnus*, allerdings ist zu vermuten, dass die Körperlänge dieses Männchens nicht repräsentativ für einen arttypischen Mittelwert ist. Diese Vermutung wird unterstützt durch die Tatsache, dass die zwei untersuchten adulten Weibchen von *O. multipapillosus* kleiner sind als das Männchen. Dieses steht im Gegensatz zu dem für Onychophoren typischen Sexualdimorphismus mit größeren Weibchen und kleineren Männchen (Campiglia & Lavallard 1973, Ruhberg 1985).

Tait und Briscoe haben 1987 ovovivipare und ovipare Onychophoren in verschiedenen Regionen Tasmaniens gesammelt und diese einer enzymelektrophoretischen Analyse unterzogen (Tait & Briscoe in Smith & Gilfedder 1993). Auf dieser Basis wurden 11 genetisch deutlich unterschiedliche Formen als

Arten erkannt, die sämtlich als endemisch für Tasmanien beschrieben wurden. Tait und Briscoe verfassten allerdings keine regulären Artbeschreibungen, sondern wiesen den enzymelektrophoretisch differenzierten Formen Ziffern zu und stellten die Verbreitung der Taxa, sowie in einem Dendrogramm die genetischen Distanzen dar. Es liegen keine Belegexemplare für die differenzierten Taxa vor.

Vier der von Tait und Briscoe (in Smith & Gilfedder 1993) differenzierten Arten sind ovovivipar: *Tasmanipatus barretti* und *T. anophthalmus*, beide von Ruhberg et al. (1991) beschrieben, sowie zwei weitere Arten aus dem Südwesten, die Reid (1996) provisorisch als „Tasmania sp. 1“ und „Tasmania sp. 2“ bezeichnete und die derzeit von Ruhberg beschrieben werden. Weiterhin wurden von Tait und Briscoe sieben ovipare Arten differenziert und mit 1 bis 7 beziffert (Abb. 113). Die Verbreitung ihrer als Taxa „3“ und „6“ bezeichneten Arten stimmt gut mit den in der vorliegenden Arbeit beschriebenen Arten *Ooperipatellus mesibovi* (entsprechend Taxon „6“) und *O. rhombosquamosus* (Taxon „3“) überein (vergl. Abb. 50 mit Abb. 113). Ebenso findet sich eine gute Übereinstimmung des Verbreitungsgebietes von Taxon „4“ mit demjenigen von *O. cryptus*. Weiterhin lässt sich das Taxon „7“ anhand der Verbreitung der Art *O. tenebrosus* zuordnen, sowie das Taxon „5“ *Magnopapillus decoratus*. Den Taxa „1“ und „2“ lassen sich keine der hier beschriebenen Arten eindeutig zuordnen. Es kann sich jeweils um einen Artenkomplex oder um eine neue, hier nicht beschriebene Art handeln. Taxon „1“ ist vor allem im Südosten Tasmaniens, aber mit einem Fundort auch im Westen verbreitet. Taxon „2“ kommt vor allem entlang der Ostküste, aber auch in Zentraltasmanien, sowie im Westen vor.



**Abb. 113: Verbreitung tasmanischer Peripatopsidae auf Basis einer enzymelektrophoretischen Analyse** (nach Tait & Briscoe in Smith & Gilfedder 1993, Abb. 15.3).

- , southern WHA ovoviviparous species;
  - ▲, Macquarie Harbour ovoviviparous species;
  - ◆, giant velvet worm *Tasmanipatus barretti*;
  - , blind velvet worm *T. anophthalmus*;
- Seven oviparous "species" previously attributed to *Ooperipatellus insignis* 1-7.

Einige der in der vorliegenden Arbeit nach morphologischen Kriterien beschriebenen Arten werden somit durch die enzymelektrophoretischen Analysen und Ergebnisse von Tait und Briscoe (in Smith & Gilfedder 1993) bestätigt.

Die von Tait und Briscoe dargestellten genetischen Distanzen zwischen den ermittelten Taxa belegen auch die hier beschriebene und mit der Zuweisung einer eigenen Gattung untermauerten Sonderstellung von *Magnopapillus decoratus* (Taxon „5“, Abb. 15.4 in Smith & Gilfedder 1993). Ebenso besteht auch eine deutliche genetische Distanz zwischen *O. cryptus* (Taxon „4“) und allen anderen Arten. Während in der zitierten Abbildung 15.4 lediglich die den Taxa zugeordneten Ziffern angegeben werden, sind in der Abb. 3 des entsprechenden unveröffentlichten Berichtes von Briscoe und Tait (undatiert) zusätzlich auch die Fundorte benannt, worauf die hier vorgenommenen Zuordnungen basieren.

Zahlreiche Onychophoren aus Tasmanien wurden auf drei Sammelexpeditionen 1989, 1991 und 1993 von Ruhberg und Mesibov, sowie im Folgenden von Mesibov gesammelt. Ruhberg (1995) folgerte aus der Untersuchung der umfangreichen Neufunde, dass die tasmanische Onychophoren-Fauna einen hohen Grad an Eigenständigkeit aufweist und sämtliche untersuchte Arten endemisch seien. Während Vertreter der ovoviviparen Gattungen *Tasmanipatus* spp. und „Tasmania“ spp. nur auf Tasmanien vorkommen, hat die ovipare Gattung *Ooperipatellus* kongenerische Verwandte auf dem australischen Festland und in Neuseeland (Ruhberg 1995). Ruhberg (1995) schließt aus ihren Untersuchungen, dass auf Tasmanien neben vier ovoviviparen Arten, 11 ovipare Arten zu differenzieren sind, die sie dem *Ooperipatellus insignis* s. l.-Komplex zuordnete. Neben den beiden bekannten Arten *Ooperipatellus decoratus* und *O. cryptus* unterscheidet Ruhberg (1995) neun weitere ovipare Arten, die jedoch in ihrer Habilitationsschrift noch nicht beschrieben wurden. Fünf dieser Arten stimmen klar mit in der vorliegenden Arbeit beschriebenen Arten überein. Eine Gegenüberstellung dieser Arten zeigt Tabelle 5.

**Tab. 5: Ovipare Peripatopsiden-Arten aus Tasmanien. Übereinstimmungen zwischen den von Ruhberg (1995) und in der vorliegenden Arbeit differenzierten Arten**

Ruhberg (1995)	Vorliegende Arbeit
Taxon „Black Hill“	<i>Asymmetrellus isocrurus</i>
Taxon „Organ Pipe Track“	<i>Asymmetrellus oligocrurus</i>
Taxon „Midlands: dorsal dark blue/ventral light blue“	<i>Asymmetrellus waddamana</i>
Taxon „Jackey´s Marsh“	<i>Ooperipatellus magnus</i>
Taxon „Cradle Mountain-smooth“	<i>Ooperipatellus tenebrosus</i>

Ruhberg (1995) benennt als weitere tasmanische ovipare Art *O. „insignis“* mit dem Locus typicus Mt. Wellington. Diese Art wurde von Bouvier (1907) beschrieben und später von Cockerell in Clark (1915) als *Peripatoides spenceri* bezeichnet. *O. „insignis“* lässt sich mit keiner der hier für dieses Gebiet beschriebenen Arten *A. oligocrurus* oder *O. multipapillosus* in Übereinstimmung bringen. Gegen die Determinierung als *A. oligocrurus* spricht, dass *O. „insignis“* Cruralpapillen vom 6. bis zum 13. Beinpaar hat. Gegen die Zuordnung zu *O. multipapillosus* spricht die Ausbildung von auffällig langen Cruraldrüsen des 12. Beinpaares bei *O. „insignis“*, die 3 Segmente nach anterior reichen (Bouvier 1907: 272). Bei *O. multipapillosus* ist die Länge dieser Drüsen auf eine Segmentlänge beschränkt. Ob es sich bei *O. „insignis“* um eine weitere Art handelt, muss geprüft werden.

Da detailliertere Beschreibungen der von Ruhberg (1995) differenzierten Arten ausstehen, ist ein weitergehender Vergleich mit den hier beschriebenen Arten nicht möglich. Künftige Untersuchungen müssen zeigen, ob zwischen der relativ weit verbreiteten Art „diamond pattern“, sowie den Arten „blue diamonds“ und „Launceston-slender“ (Ruhberg 1995) Übereinstimmungen mit hier beschriebenen Arten bestehen. Für „Launceston-slender“ gibt Ruhberg (1995) folgende Charakterisierung: „N-Tasmanien: Launceston; MNHN, Paris: BOC 40/ON176, leg.: II 1926, don. Th. Flynn. Kriterien für neue Art: Körperform auffällig schlank, 16 Plicae; Dorsalpapillen flach (Hauttyp: „smooth“). Männchen mit auffälliger Y-förmiger , farblich abgesetzter „Stirndelle“. Ventral hell, Antennen uni, grün, wulstig. Insgesamt zarte transparente hellgelbe Haut.“

Es handelt sich hierbei um älteres Museumsmaterial, das erfahrungsgemäß (Ruhberg 1985, eigene Beobachtung) durch die Konservierung die natürliche Färbung verlieren kann. Fixierungsmittel können ebenfalls die Körperfärbung beeinträchtigen. So könnte die beschriebene Grünfärbung der Antennen und die Gelbfärbung des Körpers auf eine Fixierung mit Bouin zurückzuführen sein. Auch die Körperform kann durch die Tötungsmethode und durch längerfristige Konservierung beeinträchtigt sein. Die beschriebene schlanke Körperform und die Y-förmige Stirndelle müssten an Lebendmaterial verifiziert werden.

Mit den 20 hier neu bzw. erweitert beschriebenen Arten sind für Tasmanien nun insgesamt 22 Onychophoren-Arten bekannt. Zwei weitere ovovivipare Arten werden derzeit von Ruhberg beschrieben („Tasmania 1“ und „Tasmania 2“ in Reid 1996). Die relativ große Anzahl der hier neu beschriebenen Onychophoren-Arten bestätigt den von Reid (1996) eindrucksvoll dargestellten Trend, dass bei detaillierter Analyse morphologischer Merkmalsausprägungen - insbesondere durch den Einsatz rasterelektronenmikroskopischer Methoden - zahlreiche neue Onychophoren-Arten zu differenzieren sind. Reid (1996) ermittelte in ihrer Revision der Peripatopsidae Australiens insgesamt 22 neue Gattungen und 41 neue Arten für das australische Festland und vermutet, dass in künftigen Arbeiten zahlreiche weitere Arten zu charakterisieren sind: „It would not be unrealistic to predict that a few hundred Onychophora species occur in Australia“ (Reid 1996).

Die hier beschriebenen oviparen Onychophoren-Arten sind klar von der namengebenden Art des sog. *Ooperipatellus „insignis“* s. l.-Komplexes vom Mt. Macedon, Victoria unterschieden. Sowohl bei qualitativen Merkmalen, als auch bei einigen quantitativen Merkmalen finden sich Unterschiede (vergl. auch Anhang 2). So bestehen Abweichungen hinsichtlich der Musterung des dorsalen Integuments (Abb. 11A), der Form der Cruralpapillen, insbesondere derer des 13. Beinpaars, der Form der Mündung der Anldrüsen (im Gegensatz zu *A. triangulus* mit langem Analconus), sowie der Größe und Skulpturierung abgelegter Eier. Die maximale Anzahl an Sinnesstiften an der ventralen Fußbasis ist geringer als bei *Asymmetrellus*-, *Magnopapillus*- oder *Ooperipatellus*-Arten (siehe Tab. 4).

### 5.1.1 Bewertung der Merkmale

In der vorliegenden Arbeit wurden insgesamt 150 Merkmale hinsichtlich ihres diagnostischen Wertes untersucht. Von diesen wurden 72 Merkmale als taxonomisch relevant eingestuft, während 78 Merkmalen keine artdiagnostische Bedeutung zugesprochen wurde. Einige der letztgenannten Merkmale könnten sich allerdings durch die Untersuchung weiterer Individuen, insbesondere von Männchen, als taxonomisch geeignet erweisen. Insgesamt 75 Merkmale wurden hier neu eingeführt. Eine ausführliche Beschreibung und Bewertung sämtlicher untersuchter Merkmale findet sich im Kapitel 4.1, daher werden hier nur einige Merkmale diskutiert.

#### *Gattungsspezifische Merkmale*

Als wichtiges Merkmal, das die Aufstellung der neuen Gattung *Asymmetrellus* begründete, erwies sich die Form des männlichen Genitalwulstes. Ebenfalls als gattungsdiagnostisches Merkmal wurde die Ausbildung der Cruraldrüsen am 6.-11. Beinpaar beurteilt. Die Cruraldrüsen sind in der Regel entweder kurz und auf das Beinlumen beschränkt (*Magnopapillus*, *Asymmetrellus*) oder sie ragen aus dem Beinlumen heraus und sind unter der Dorsoventralmuskulatur sichtbar (*Ooperipatellus*). Schon Ruhberg (1985) bezeichnete das Vorkommen, die Anzahl und Ausbildung der männlichen Drüsen und deren Mündungsporen als wichtige taxonomische Merkmale von gattungskennzeichnendem Rang. Weitere Unterschiede zwischen den hier untersuchten Gattungen zeigten sich in der Anzahl der Antennenringe, sowie in der Größe der dorsalen Hauptpapillen.

Die Form abgesetzter Spermatophoren wurde weiterhin als gattungsdiagnostisches Merkmal eingestuft, mit dem sich die Gattungen *Magnopapillus* und *Asymmetrellus* klar differenzieren lassen. Bei der Beurteilung der taxonomischen Relevanz des Merkmals „Form der Spermatophoren“ muss deutlich unterschieden werden zwischen den in der Literatur als Spermatophoren bezeichneten Strukturen, die sich noch im ableitenden männlichen Genitaltrakt befinden und solchen, die bereits abgesetzt wurden. Die Beschreibungen von Spermatophoren bei Onychophoren beziehen sich vor allem auf Stadien im männlichen Genitaltrakt (Rucker 1900, Dendy 1902, Bouvier 1905, Kemp 1914, Pflugfelder 1980, Brockmann et al. 1997). Für *Peripatopsis sedgwicki* beschreibt Manton (1938) das Absetzen kleiner Spermatophoren (Durchmesser 200 µm) auf der Rückenhaut der Weibchen und eine transdermale

Passage der Spermatozoen zum Ovar. In jüngerer Zeit wurden Spermatophoren in den Kopforgane australischer Peripatopsiden-Männchen dokumentiert, die direkt in die Geschlechtsöffnung der Weibchen übertragen werden (Tait & Briscoe 1989, Tait & Norman 2001). Für die hier beschriebenen, im Substrat abgesetzten, Spermatophoren kann ein anderer Übertragungsmodus in die Geschlechtsöffnung der Weibchen angenommen werden. Wahrscheinlich ist ein indirekter Transfer der Spermatophoren in die weibliche Geschlechtsöffnung (vergleiche auch Alberti 2000: 341 f.). Da bei diesen Spermatophoren bei der Ausscheidung aus der männlichen Geschlechtsöffnung abschließende Umhüllungen und/oder Anhangsstrukturen an die Spermatophore geheftet werden können (seitliche Arme), sollte die Bewertung der artdiagnostischen Eignung lediglich an frisch abgesetzten Spermatophoren vorgenommen werden. So bestehen die, sich im männlichen Genitaltrakt entwickelnden, Spermatophoren von *Magnopapillus decoratus* aus kontinuierlich aufeinander folgenden, keulenförmig verdickten Abschnitten, die sich jeweils distad verdünnen (Brockmann 1994). Die hier beschriebene frisch abgesetzte Spermatophore dieser Art zeigt allerdings einen gedrungenen Spermatophoren-Körper, dem 2 kurze Arme ansitzen (Abb. 82D). Aus diesen Befunden muss gefolgert werden, dass die Arme während des Vorgangs des Ausscheidens der Spermatophore von außen angeheftet werden. Hierfür spricht, dass die sich in den männlichen Genitaltrakten entwickelnden Spermatophoren keine Arme aufweisen (Rucker 1900, Dendy 1902, Bouvier 1905, Kemp 1914, Pflugfelder 1980, Brockmann et al. 1997). Bei allen im Rahmen dieser Arbeit gefundenen Spermatophoren sind seitlich anhaftende Arme vorhanden. Diese sind kurz bei *M. decoratus* und lang bei den *Asymmetrellus*-Arten. Auch die Spermatophoren von zwei ovoviviparen Onychophoren-Arten Tasmaniens haben laterale Arme („Tasmania“ spec. und *Tasmanipatus barretti*, eigene Beobachtung). Während der Spermatophoren-Körper mit der Anhaftungsstelle am Substrat „wie aus einem Guß“ erscheint, sind die lateralen Arme stets deutlich abgesetzt (siehe Abb. 82D, 86B, 99B, 105B-E). Es ist gut vorstellbar, dass sie als zusätzliche Strukturen an den Spermatophoren-Körper angefügt werden. Wahrscheinlich werden die Arme aus den anterioren akzessorischen Genitalpapillen abgegeben. Deren Lage links und rechts neben dem Genitalwulst korreliert exakt mit der Position der Arme am Spermatophoren-Körper. Ein entsprechendes „Klebsubstrat“ zur Anheftung der Spermatophore an den Untergrund wird vermutlich aus den Analdrüsen sezerniert. Für diese Annahmen liefern eigene Beobachtungen



an konservierten Männchen von *M. decoratus* erste Hinweise. Der Vergleich möglichst frisch abgesetzter Spermatophoren zur Ermittlung eventueller interspezifischer Unterschiede ist erforderlich, da sich die Form nach dem Absetzen innerhalb weniger Tage verändern kann (Ruhberg, mündliche Mitteilung nach Beobachtung an Spermatophoren von Onychophoren aus Neuseeland und Südafrika in Kultur). Hierfür sind vermutlich Schrumpfungsprozesse verantwortlich.

Die Form abgesetzter Spermatophoren wird in der vorliegenden Arbeit als taxonomisch relevantes Kriterium verwendet. Die Untersuchung dieser Spermatophoren erfordert die Hälterung lebender Tiere in geeignetem Substrat über einen längeren Zeitraum. Im Substrat abgesetzte Spermatophoren werden hier erstmals bei insgesamt vier tasmanischen Onychophoren-Arten beschrieben. Obwohl bislang nur Daten über wenige Arten vorliegen, zeigen sich dennoch deutliche Unterschiede in der Ausbildung des Spermatophoren-Körpers und der Länge der seitlichen Arme von *Magnopapillus*- und *Asymmetrellus*-Männchen (hier Spermatophoren nur bekannt bei *A. triangulus*, *A. brevis*, *A. waddamana*; vergl. 4.3). Die Spermatophoren von „Tasmania“ und *Tasmanipatus barretti* sind ebenfalls hinsichtlich der Armlängen sowie der Form des Spermatophoren-Körpers deutlich gegen diejenigen der *Magnopapillus*- und *Asymmetrellus*-Arten unterschieden (eigene Beobachtung, vergl. 4.4). Die ebenfalls im Substrat abgesetzten Spermatophoren von *Opisthopatus cinctipes* und *O. roseus* sind von denjenigen tasmanischer Peripatopsiden-Arten durch das Fehlen derartiger, seitlich angehefteter Arme differenziert (Ruhberg, pers. Mitteilung). Diese Befunde bestätigen den taxonomischen Wert des Merkmals auf Gattungsebene. Hinsichtlich einer möglichen artdiagnostischen Relevanz des Merkmals bemerken Ruhberg & Hamer (2005) in ihrer Beschreibung der neuen südafrikanischen Peripatopsiden-Art *Opisthopatus herbertorum*: „Investigations of new characters, such as the shape of the spermatophore may also provide an insight into cryptic species“. Von Vertretern der Art *O. herbertorum* sind jedoch bislang keine Spermatophoren bekannt (Ruhberg & Hamer 2005). Es sei darauf hingewiesen, dass die bisherigen Literaturangaben zu Spermatophoren bei *O. cinctipes* zur Beurteilung des taxonomischen Wertes dieses Merkmals nicht herangezogen werden können, da es sich bei allen Beschreibungen um Darstellungen der sich entwickelnden Spermatophore im männlichen Genitaltrakt

und nicht um abgesetzte Spermatophoren handelt (Purcell 1900, Storch & Ruhberg 1977, Ruhberg 1985).

Auf dem Substrat abgesetzte Spermatophoren kommen auch bei Skorpionen, Pseudoskorpionen, Moosmilben, Chilopoden, Diplopoden, Collembolen und bei einer Reihe „apterygoter“ Insekten vor (Topp 1981, Cloudsley-Thompson 1988). Die Form abgesetzter Spermatophoren kann bei verschiedenen Taxa sehr variabel sein (Mann 1984, Cloudsley-Thompson 1988, Weygoldt 1999, 2002, Alberti 2000). Speziell die ausgeprägte Strukturvielfalt der Spermatophoren bei Arachnida hat wiederholt zur Diskussion des taxonomischen Wertes der Spermatophoren-Morphologie geführt (Mann 1984). Weygoldt (1999, 2002) setzt die Form der Spermatophoren zur systematischen Differenzierung von Geißelspinnen ein. Die Übertragung abgesetzter Spermatophoren in die weibliche Genitalöffnung kann mit spezifischen und teilweise komplexen Verhaltensmustern einhergehen (z. B. Paarungstanz bei Skorpionen, Geißelskorpionen und Geißelspinnen; Topp 1981, Cloudsley-Thompson 1988, Weygoldt 1996).

### *Artspezifische Merkmale*

#### *Hauptpapillen*

Auf Artebene bieten die Hauptpapillen mit 17 Einzelmerkmalen (siehe Kapitel 4.1.1) wichtige Strukturen anhand derer sich eine Reihe von Taxa differenzieren lassen. In Bezug auf die Form der Hauptpapillen ist zu berücksichtigen, dass dorsale und laterale Hauptpapillen an einem Individuum unterschiedlich geformt sein können. Daher wurde hier die Form der dorsalen Hauptpapillen getrennt von den lateralen untersucht. Auch in anderen Arbeiten wurden die Größe und Form dorsaler Hauptpapillen, sowie die Anzahl und Berippung der Papillenschuppen als artdiagnostische Kriterien verwendet (Read 1988b, Reid 1996, Ruhberg & Mesibov 1996). In Übereinstimmung mit Reid (1996) wurde hier die Verteilung der Haupt- und Nebenpapillen des dorsalen Integuments als taxonomisch weniger geeignet eingestuft. Read (1988b) hingegen fand bei neotropischen Peripatidae artspezifische Unterschiede in der Ausprägung dieses Merkmals. In der vorliegenden Arbeit wurde die Anzahl der Papillen pro Plica auf Höhe des 10. Beinpaars als diagnostisches Kriterium verwendet. So ist *Ooperipatellus multipapillosus* durch eine große Zahl

dorsaler Papillen gekennzeichnet, während beispielsweise *O. cryptus* hier eine deutlich geringere Papillenzahl aufweist.

#### *Cruralpapillen, akzessorische Genitalpapillen*

Ein wichtiges weiteres strukturelles Merkmal zur Differenzierung von Arten stellen die Cruralpapillen und anterioren akzessorischen Genitalpapillen dar. Ihre Form, Verteilung, Größe und Beschuppung, sowie die Anzahl und Länge ihrer Sinnesstifte können interspezifisch deutlich variieren. Die Ausbildung der Cruralpapillen und akzessorischen Genitalpapillen wurde ebenfalls von anderen Autoren zur Differenzierung von Taxa eingesetzt (Ruhberg 1995, Reid 1996). Die Form und Anordnung der Anldrüsen-Mündungen sind weiterhin zur Artabgrenzung geeignet.

#### *Distalpapillen*

Die Distalpapillen der Füße liefern drei Einzelmerkmale, an denen einige der hier beschriebenen Arten klar voneinander unterschieden werden können. Neben der Länge der Distalpapillen, ausgedrückt durch die Anzahl der Schuppen in Längsrichtung (vgl. Abb. 29, 64F), variieren zwischen diesen Arten auch die Länge der Sinnesstifte der Distalpapillen (vgl. Abb. 30, 73E, 92E), sowie die Anzahl der Sinnesstifte pro Distalpapille (vgl. Abb. 73E, 81A). Während die beiden erstgenannten Merkmale hier neu eingeführt wurden, zeigt Reid (2000b) auch für *Ooperipatus* artspezifische Unterschiede in der Anzahl der Sinnesstifte pro Distalpapille.

#### *Körperlänge*

Wie oben dargestellt, unterscheiden sich einige der beschriebenen neuen Arten signifikant in der Körperlänge. *Ooperipatellus magnus* und *O. multipapillosus* setzen sich als besonders große Arten deutlich gegen kleinere Arten, z. B. *Asymmetrellus brevis* ab. Die Körperlänge von Onychophoren-Arten wird in vielen Beschreibungen als Größenmaßstab zugrunde gelegt (u. a. Dendy 1902, Bouvier 1905, 1907, Peck 1975, Baehr 1977, Ruhberg 1985). Reid (1996, 2000a, 2000b, 2002) bewertete hingegen die Körperlänge als ein Merkmal das vom Kontraktionszustand der Tiere beeinflusst wird und verwendete stattdessen die mittlere Kopfbreite (HWE, s. Abb. 2A) als ein Größenparameter, der hiervon in geringerem Maße abhängig sei. Es ist zwar richtig, dass die Körperlänge der Tiere in Abhängigkeit von der Methode der Tötung, Fixierung und Konservierung beeinträchtigt werden kann (Gravier & Fage 1925,

Hardie 1972, Ruhberg 1985, eigene Beobachtung), allerdings wird bei einer möglichen Variabilität der Körperlänge bei adulten Onychophoren von 9 mm (*Asymmetrellus brevis*, vorliegende Studie) bis 20 cm (Monge-Nájera 1997) der Informationsgehalt dieses Merkmals als wichtig genug eingestuft, um in Artbeschreibungen aufgeführt zu werden. Bei der Beschreibung der Körperlänge sollten möglichst adulte Tiere unter Angabe des Geschlechts berücksichtigt werden, sowie die Tötungsmethode und ggf. die Fixierung und Konservierung aufgeführt werden. Wie in Kapitel 4.1.1 genannt, liegt, bei den hier untersuchten Tieren, keine signifikante interspezifische Korrelation zwischen der Körperlänge und der Kopfbreite vor, d. h. beide Messwerte sind unabhängig voneinander und können daher auch beide in Artbeschreibungen aufgeführt werden.

#### *Färbung versus Musterung des Integuments*

Da die Färbung des Integuments bei den meisten der hier untersuchten Arten intraspezifisch z. T. erheblich variiert, ist sie, unabhängig von der Körpermusterung, nicht als artdiagnostisches Merkmal geeignet (vergl. auch Ruhberg 1985: 35 ff., Ruhberg & Mesibov, 1996). Bei fixiertem Material kann zudem die Körperfärbung durch die Fixierlösung verändert werden. So tritt bei Bouin-Fixierung eine Gelbfärbung und bei Confix-Fixierung (Formalin) eine teilweise Entfärbung oder Rosafärbung auf. In den Artbeschreibungen wurde daher ausschließlich die Körperfärbung von Alkoholmaterial oder von Lebendmaterial beschrieben. Übereinstimmend mit Reid (1996) wurde hier die Musterung des Integuments als geeignetes Artkriterium bewertet, das auch ein geeignetes Merkmal für die Felddiagnose darstellt. Vertreter der Art *Ooperipatellus cryptus* sind hingegen durch eine einheitliche Färbung und Musterung des Integuments (beige mit blauem Längsstreifen und blauen Papillen in Querreihen) gekennzeichnet.

#### *Eier*

Der Skulpturierung des Chorions der Eier wurde bei den hier beschriebenen Arten unabhängig von der Größe der abgelegten Eier keine artdiagnostische Relevanz zugeordnet. Bei mehreren Arten können gleichartige Skulpturierungsmuster ausgebildet sein. So wurde z. B. ein dreiachsiges Sternmuster bei *M. decoratus* (vgl. Brockmann et al. 1997, Fig. 7), *Ooperipatellus cryptus* und *O. magnus* gefunden. Allerdings konnte die Chorionskulpturierung in Kombination mit der Länge der Eier

als artkennzeichnendes Kriterium verwendet werden (vergl. Kapitel 4.1.1). Innerhalb der hier untersuchten Arten war die Chorionskulpturierung einheitlich. Ob bei den oviparen Onychophoren-Arten des australischen Festlandes artspezifische Musterungen des Chorions abgelegter Eier ausgebildet sind, ist derzeit nicht bekannt. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass die gleiche Ausbildung der Chorionskulpturierung mehrfach konvergent entstanden ist. Dieses würde der in 5.4 diskutierten These eines abgeleiteten oviparen Reproduktionsmodus aus ursprünglich ovoviviparen Formen entsprechen.

Bei Tardigrada wird die spezifische Skulpturierung der Eioberfläche zur Identifikation auf dem Art- und Gattungsniveau eingesetzt (Bertolani et al. 1996, Dastych 1998). Ebenso kann bei einigen Schmetterlingsfamilien die Chorionskulpturierung zur Artdiagnose eingesetzt werden (Arbogast et al. 1980, 1989). Wesentlich bei der Beurteilung des Skulpturierungsmusters des Chorions bei Onychophoren ist, dass diese an abgelegten Eiern vorgenommen wird, da sich erst nach Ablage der Eier, offensichtlich durch Trocknungsprozesse des Chorions, die typische Skulpturierung herausbildet (Dendy 1902 und eigene Beobachtung). So ist das Chorion der Eier aus den Uteri von *M. decoratus*-Weibchen unskulpturiert (Brockmann et al. 1997). Allerdings zeigt das Chorion von Uterus-Eiern bei *M. decoratus*-Weibchen, die bereits längerfristig in Alkohol konserviert waren, eine schwache Skulpturierung aus dreieckigen flachen Erhebungen des Chorions (eigene Beobachtung). Ähnliches beschreibt Dendy (1902) für die Art *Ooperipatus oviparus*. Aus den genannten Gründen ist es auch bei der Beurteilung von Literaturangaben zur Chorionskulpturierung bei Onychophoren-Eiern wichtig zu berücksichtigen, ob es sich um Uterus- oder abgelegte Eier handelt.

#### „Additional pouches“

„Additional pouches“ sind dünnhäutige, zum Hämocoel geschlossene oder auch geöffnete, blasenförmige Ausbuchtungen der Ovidukte auf Höhe der Receptacula seminis (Ruhberg et al. 1988, Brockmann et al. 2001, Walker et al. 2006). Von Reid (1996) werden sie als „accessory organs“ bezeichnet. Die Funktion dieser Strukturen war lange unbekannt (Ruhberg et al. 1988, Brockmann et al. 2001). Erst Walker et al. (2006) zeigten einen funktionellen Zusammenhang mit der Reproduktion: bei *Phallocephale tallagandensis*-Weibchen wurde gezeigt, dass Spermien aus dem

Hämocoel kommend die Wandung der additional pouches durchdringen. In den additional pouches von *Euperipatoides rowelli*, *Ruhbergia bifalcata* und *Cephalofovea clandestina* wurde zudem der Abbau überschüssiger Spermien dokumentiert (Walker et al. 2006). „Additional pouches“ kommen bei der Mehrzahl der Peripatopsidae vor, fehlen jedoch den *Peripatopsis*-Arten, sowie auch bei *Opisthopatus cinctipes*, *Metaperipatus blainvillei*, *Ooperipatellus duwilensis* und *O. insignis* (Reid 1996); auch bei Vertretern der Peripatidae sind sie bislang nicht bekannt (Reid 1996). Dieses Merkmal scheint demnach geeignet, Taxa zu charakterisieren. „Additional pouches“ kommen bei allen hier untersuchten Arten vor (vergl. Kapitel 4.3). Allerdings können intraspezifische Unterschiede in der Ausbildung der Organe auftreten, die eventuell mit dem reproduktiven Zustand der Weibchen zusammenhängen. So sind „additional pouches“ bei *Asymmetrellus triangulus* nur bei Juvenilen vorhanden, bei Adulti fehlen sie, bzw. sind sie nicht erkennbar. Bei *Magnopapillus decoratus* sind sie bei Juvenilen schwach ausgeprägt, bei Adulti deutlich. Für eine sichere Entscheidung zur taxonomischen Relevanz dieses Merkmals auf Artebene ist daher die Untersuchung von weiterem Material erforderlich.

#### „Twin duct“

Als „twin duct“ wird der Abschnitt parallel verlaufender Vasa efferentia des männlichen Genitaltraktes vor der Einmündung in das Vas deferens bezeichnet (Storch et al. 1995). Der „twin duct“ ist bei allen hier untersuchten Arten vorhanden. Daher wurde diesem Merkmal hier keine diagnostische Relevanz zugeschrieben (vergl. Kapitel 4.1.2). Reid (1996) verwendet hingegen dieses Merkmal als taxonomisch relevantes Kriterium und unterscheidet die vier ovoviviparen Arten *Occiperipatoides gilesii*, *O. occidentalis*, *Paraperipatus keiensis*, *P. papuensis* mit separat in das Vas deferens mündenden Vasa efferentia von den anderen von ihr untersuchten Arten mit parallel verlaufenden Vasa efferentia (Reid 1996). Ruhberg (1985) zeigt entsprechende Darstellungen der männlichen Genitaltrakte für *O. gilesii*, *P. keiensis* und andere Peripatopsidae, schließt diese Merkmalsunterschiede jedoch nicht in die taxonomische Bewertung ein. Die Länge des „twin ducts“ wird bei den hier beschriebenen Arten angegeben. Sie variiert inter- und intraspezifisch z. T. deutlich und ist daher nicht für die Artdiagnose geeignet.

### *Verhalten*

Das Einrollen des Körpers bei Störung wurde als ein typisches Abwehrverhalten bei Vertretern der Art *Ooperipatellus cryptus* beschrieben (Mesibov 1991b, eigene Beobachtung). Mesibov (1991b) beobachtete: „In the coiled position the onychophoran rolls deep into soil or litter crevices and out of the collector's sight.“ Dieses Wegrollen in unzugängliche, tiefere Erdspalten bietet den Tieren einen Schutz vor Prädatoren. Solch ein schnelles und vollständiges Einrollen des Körpers bei Störung wurde in dieser Form bei keiner anderen tasmanischen Onychophorenart beobachtet (Mesibov 1991b, eigene Beobachtungen). Ein in der Regel vollständiges, aber langsames Einrollen wurde bei *Asymmetrellus brevis* und *A. oligocrurus* beobachtet. Daneben gibt es intraspezifische Variationen des Verhaltens nach Störung von einer C-förmigen Einkrümmung, über ein O-förmiges Einrollen bis zum vollständigen Einrollen oder die Tiere verbleiben in ihrer Ruhestellung (z. B. *O. rhombosquamosus*, siehe auch Kapitel 4.3). Vertreter anderer Arten zeigen kein Einrollverhalten bei Störung (z. B. *A. urbanus*). Ruhberg (1985) fasst die Literaturangaben zum Einrollverhalten bei südafrikanischen Onychophoren-Arten zusammen. Demnach zeigen *Peripatopsis moseleyi* und *P. capensis* kein Einrollverhalten (Purcell 1900), während es bei *P. balfouri*, *P. leonina* (Purcell 1900), *P. costesi* (Gravier & Fage 1925) und *P. umbrinus* (Johow 1911) vorkommt. Ebenso rollen sich die *Opisthopatus*-Arten *O. cinctipes* (Holliday 1942) und *O. roseus* (Lawrence 1947) bei Störung ein.

Im Hinblick auf die taxonomische Relevanz dieses Verhaltensmerkmals lässt sich festhalten, dass es für *O. cryptus* offensichtlich typisch ist. Hingegen sprechen intraspezifisch variable Verhaltensweisen nach Störung, wie sie für *O. rhombosquamosus* angeführt wurden, gegen eine artdiagnostische Relevanz. Ob dieses Verhaltensmerkmal zur Differenzierung von Taxa herangezogen werden kann, müssen künftige Feldstudien an größeren Individuenzahlen zeigen. Bei der Bewertung von Literaturangaben muss differenziert werden, ob das Einrollverhalten tatsächlich als Reaktion auf eine Störung im natürlichen Habitat beobachtet wird, oder, ob die eingerollte Haltung von Onychophoren in Ruhestellung (also ohne vorhergehende Störung) beschrieben wird. Hierzu bemerkt Zacher (1933): „Die Ruhestellung der Onychophoren ist verschieden, aber für die einzelnen Arten charakteristisch“. Hardie (1972) und Ruhberg (1985) interpretieren das Einrollverhalten in der Ruhestellung als

eine Anpassung an eine Austrocknung des Habitats und messen diesem Merkmal kaum eine taxonomische Bedeutung zu. Die oben genannten Angaben von Purcell (1900) und Holliday (1942) beziehen sich hingegen auf die Reaktion der Tiere nach Störung.

Auch bei anderen Arthropoden ist ein Einrollverhalten bekannt (Topp 1981). So bei Scolopendromorpha und Geophilomorpha (Chilopoda) als Brutpflegeverhalten: „Arten aus beiden Gruppen rollen sich spiralig über ihre Eipakete zusammen und verteidigen sie gegenüber möglichen Feinden.“ (Topp 1981). Edgecombe (2004) verwendet das Vorhandensein oder Fehlen dieses Verhaltensmerkmals im Rahmen einer phylogenetischen Analyse der Myriapoda. Mesibov (1991b) beobachtete ein rasches spiraliges Einrollen als Verteidigungsverhalten bei *Dalodesmida* (Diplopoda) und Anopsobiinae (Chilopoda), die in demselben Mikrohabitat wie *Ooperipatellus cryptus* vorkommen (s. o.). Innerhalb der Diplopoda zeigen weiterhin die Juliformia spiraliges Aufrollen, Glomeridae (Saftkugler) rollen sich kugelförmig ein, was konvergent auch bei den Rollasseln (Crustacea) vorkommt (Westheide & Rieger 2007). Bei den letztgenannten Gruppen tritt das Aufrollen sowohl in Ruhestellung als auch als Reaktion nach Störung auf.

Vertreter der Art *Ooperipatellus cryptus* zeigen zudem ein charakteristisches Fluchtverhalten bei Störung mit suchenden Vorwärts- und Rückwärtsbewegungen und Verbergen in geeigneten Substratlücken. Ein Fluchtverhalten durch Rückwärtsbewegungen wurde bei keiner anderen der in dieser Arbeit untersuchten Arten beobachtet. Eine Rückwärtsflucht wird jedoch bei *Typhloperipatus williamsoni* (Kemp 1914) und *Tasmanipatus anophthalmus* (Ruhberg et al. 2001) beschrieben. Für Vertreter von *T. anophthalmus* ist bekannt, dass sie in engen Bohrgängen im Holz leben (Ruhberg et al. 2001), sodass sich vermutlich unabhängig voneinander dieses Verhalten in Anpassung an ein Leben im Substrat mit engem Lückensystem entwickelt hat.

## 5.2 Anmerkungen zur Biogeographie und Ökologie

Die Verbreitungsgebiete der in dieser Arbeit beschriebenen Arten sind in Abb. 50 dargestellt. *Magnopapillus decoratus* ist demnach die am weitesten verbreitete ovipare Onychophoren-Art, mit einem Schwerpunkt des Vorkommens im Westen



Tasmaniens, wo mit bis zu 3600 mm/Jahr die höchsten Niederschlagsmengen auftreten. Vertreter der Art kommen vor allem in feuchtem Eukalyptuswald im Übergang zum gemäßigten Regenwald vor. Die östliche Verbreitungsgrenze entspricht ungefähr der als „Tyler’s Line“ bezeichneten Faunengrenze, die einen klimatischen, geologischen und edaphischen Wechsel, sowie einen Wechsel der Vegetation markiert (vergl. Abb. 1 in Mesibov 1994). Die geringere Anzahl an Funden aus dem Südwesten ist sicherlich auf die Unzugänglichkeit dieses Gebietes zurückzuführen (Nationalparkgebiete mit World Heritage Status). Vermutlich würden engmaschige Sammlungen in diesem Gebiet eine größere Abundanz dieser Art belegen. Der Einzelfund von *M. decoratus* im äußersten Osten Tasmaniens ist ungewöhnlich und es ist aufgrund des klimatischen Unterschiedes zum Westen Tasmaniens (vergl. Kapitel 2) fragwürdig, ob es sich hier tatsächlich um ein natürliches Vorkommen handelt. Denkbar ist eine anthropogene Verschleppung von Individuen, bzw. von abgelegten Eiern, mit Pflanzenmaterial (z. B. Moose) aus dem Westen. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass es sich bei dem hier gefundenen Tier um ein knapp 6 mm langes Juveniles handelt. Für *M. decoratus* ist bekannt, dass frisch geschlüpfte Juvenile eine Länge von 5 mm aufweisen (Brockmann et al. 1997). Zur Klärung dieser Befunde sind weitere Felduntersuchungen notwendig. Eigene Beobachtungen bestätigen die Robustheit der abgelegten Eier dieser Art. In Tasmanien unter Kulturbedingungen abgelegte Eier kamen nach dem Transport und der weiteren Kultur in Hamburg zum Schlupf und zeigten damit eine Resistenz gegenüber Temperatur- und Druckschwankungen.

Ruhberg (1985) vermutet: „Allenfalls die derbschaligen Eier der (wenigen) oviparen Arten könnten einmal - anthropogen - verdriftet werden.“ Der unbeabsichtigte Transport von Onychophoren mit Pflanzenmaterial in andere Länder wird auch von van der Lande (1991) für Vertreter der ovoviviparen Art *Paraperipatus papuensis* beschrieben.

Vertreter der in 4.3 beschriebenen Strich-Morphe der Art *Magnopapillus decoratus* sind bislang nur von einer lokalen Population am Murchison Highway (Deep Gully Creek), in einem Gebiet von ca. 8 km östlich von Waratah bis ca. 2 km nördlich von Fingerpost bekannt. Wünschenswert wäre eine Unterschutzstellung dieses Gebietes, um den Bestand dieser Tiere zu sichern. Allerdings wurden hier bereits 1997

massive Rodungsarbeiten des Waldbestandes beobachtet, die bis an die Fundstellen heranreichten (eigene Beobachtung). Nach persönlicher Mitteilung von R. Mesibov befinden sich in diesem Gebiet heute überwiegend Eukalyptus-Plantagen. Daneben gibt es einige Restgebiete der ursprünglichen Vegetation, die zum Teil eine Größe von einigen Hektar erreichen. Es ist denkbar, dass von diesen Restvorkommen ursprünglicher Vegetation eine Rekolonisierung des Plantagenbestandes erfolgen könnte. So beschreiben Bonham et al. (2002) die Wiederbesiedlung von Plantagen im Nordwesten Tasmaniens aus angrenzender natürlicher Vegetation mit *Ooperipatellus cryptus* und *O. sp.* (wahrscheinlich *Magnopapillus (Ooperipatellus) decoratus*). Hingegen sind Vertreter der ovoviviparen Art *Tasmanipatus barretti* offensichtlich nicht in der Lage, Plantagen-Vegetation aus benachbarter natürlicher Vegetation wiederzubesiedeln (Mesibov 2001). Diese Unterschiede zwischen den Taxa haben vermutlich eine biologische Basis: „The two *Tasmanipatus* species are rarely found outside rotting logs in native forest, and then generally as larger adults. Female *Tasmanipatus* give birth to live young and rotting logs may function as “nurseries” providing special conditions for early development, or perhaps as “mating places” where the chances of young females finding partners are increased. *Ooperipatellus* spp., on the other hand, are egg-layers, and throughout Tasmania both juveniles and adults are commonly found away from logs, e. g. in leaf litter, under stones and woody debris on the ground and under bark on standing trees.” Mesibov (2001).

*M. decoratus* kommt im nördlichen Verbreitungsgebiet sympatrisch mit *Ooperipatellus cryptus* vor. Im Gebiet Mt. Gnomon, Dial Range (Abb. 50, Rasterfeld 4044) wurde ein syntopes Vorkommen beider Arten gefunden. Des Weiteren kommt *M. decoratus* syntop mit *Asymmetrellus brevisaetosus* vor (Abb. 50, Rasterfeld 4432). Das gemeinsame Vorkommen zweier oder mehrerer Arten in demselben Verbreitungsgebiet belegt, im Sinne eines Sympatrietests, den Artstatus dieser Arten nach dem biologischen Artkonzept (Dzwillo 1978). Neben den hier aufgeführten Beispielen sympatrischen Vorkommens von Arten (weitere Beispiele untenstehend), dokumentiert auch Reid (1996) Sympatrien für zahlreiche Onychophoren-Arten des australischen Festlandes. Sie beschreibt das sympatrische Vorkommen von bis zu drei Arten verschiedener Gattungen (Abb. 30 in Reid 1996). Somit kann die

geographische Verbreitung von Arten eine große Aussagekraft für die Taxonomie haben (Mayr 1975).

*O. cryptus* kommt im Nordwesten Tasmaniens vor (Abb. 50) und ist besonders schwer zu finden (Mesibov 1991b). Obwohl *O. cryptus* ein relativ großes Verbreitungsgebiet aufweist (ca. 2500 km<sup>2</sup>), scheint diese Art nur lokal häufig vorzukommen, besonders im südlichen Abschnitt der Christmas Hills (westlich von Smithton, s. Abb. 50, Rasterfeld 3247) und im Gebiet Dial Range südlich von Penguin (s. Abb. 50, Rasterfeld 4044) (Mesibov 1993, 1998). Neben der oben genannten sympatrischen Verbreitung mit *M. decoratus*, tritt *O. cryptus* im westlichen Rand der Verbreitung parapatrisch mit *O. conupapillosus* auf. Die Vertreter dieser Art sind bislang ausschließlich aus dem äußersten Nordwesten Tasmaniens bekannt, wo sie im feuchten Sklerophyllwald und Regenwald vorkommen (Mesibov 1993, eigene Beobachtungen).

*Ooperipatellus tenebrosus* ist bislang nur von einem Fundort aus dem Westen Tasmaniens bekannt. Vertreter dieser Art wurden im nördlichen Teil des Cradle Mountain National Parks gesammelt. Neben zwei Tieren wurden an diesem Fundort auch zwei Eier gefunden, von denen eines, mit 6-eckigem Wabenmuster des Chorions, dieser Art zuzurechnen ist (vergl. Artbeschreibung in 4.3). Das andere Ei zeigt eine Chorionskulpturierung mit 3-achsigem Sternmuster und belegt somit das sympatrische Vorkommen mit einer anderen oviparen Art. Zur taxonomischen Relevanz der Chorionskulpturierung siehe Abschnitt 5.1.1 der Diskussion.

Tait und Briscoe (in Smith & Gilfedder 1993) zeigen ein sympatrisches Vorkommen der von ihnen enzymelektrophoretisch differenzierten Taxa „4“ und „7“ bei Cradle Mountain. Diese Taxa wurden in Abschnitt 5.1 den Arten *O. cryptus* bzw. *O. tenebrosus* zugeordnet. *O. cryptus*-Eier weisen zwar eine Skulpturierung mit 3-achsigem Sternmuster auf, allerdings kann eine tatsächliche Sympatrie nur durch das Auffinden von Tieren beider Arten am Fundort bewiesen werden, da auch die Eier anderer Arten eine derartige Chorionskulpturierung aufweisen.

Die Arten *O. mesibovi* und *O. rhombosquamosus* kommen parapatrisch im Nordosten Tasmaniens vor; ihre Verbreitungsgebiete grenzen aneinander, ohne zu überlappen (Abb. 50). Ähnliche Verbreitungsgebiete für beide Arten werden auch von

Tait und Briscoe gezeigt (Taxa „3“ und „6“ in Abb. 15.3 in Smith & Gilfedder 1993). Die Autoren vermuteten zwar ein sympatrisches Vorkommen, fanden jedoch ebenfalls an keinem Fundort ein gemeinsames Auftreten beider Arten. An seiner östlichen Verbreitungsgrenze kommt *O. rhombosquamosus* parapatrisch mit der ovoviviparen Art *Tasmanipatus barretti* vor (vergl. Abb. 50 mit Abb. 1a in Mesibov & Ruhberg 1991). Mesibov & Ruhberg (1991) und Ruhberg & Mesibov (1996) beschreiben an einigen Fundstellen der Arten *T. barretti* und *T. anophthalmus* ein sympatrisches Vorkommen mit „*Ooperipatellus insignis*“ s. l.. Künftige Untersuchungen müssen zeigen, ob es sich hierbei um *O. rhombosquamosus* oder um andere ovipare Arten handelt. Auch für die zweite, im Südwesten vorkommende ovovivipare Gattung (in Reid 1996 als „*Tasmania*“ bezeichnet) ist ein sympatrisches Vorkommen mit oviparen Peripatopsidae bekannt (Ruhberg & Mesibov 1996).

Die Arten *O. magnus* und *A. brevis* kommen sympatrisch im Übergangsbereich zum Zentralplateau in niedrigeren (Minimum 250 m Höhe) und auch in höheren Lagen (Maximum 1120 m Höhe) vor. Bei Blackwood Creek (Abb. 50, Rasterfeld 4937) wurden beide Arten syntop gefunden. In höheren Lagen auf dem Zentralplateau kommen die Arten *O. depressus*, *A. triangulus*, *A. brevisaetosus* und *A. waddamana* vor. Die ersten drei Arten wurden in feuchtem Sklerophyllwald oder Regenwald in Gebieten mit höheren mittleren Jahresniederschlägen von 1000 bis 2500 mm gefunden. Vertreter der Art *A. waddamana* wurden in einem Areal mit vergleichsweise geringen mittleren jährlichen Niederschlägen von 750-1000 mm in offenem *Eucalyptus delegatensis*-Wald oder offenem Grasland mit wenigen Bäumen nachgewiesen.

Im Südosten Tasmaniens kommen im Gebiet um Hobart die Arten *A. oligocrurus* und *O. multipapillosus* vor. Es wurde bislang kein sympatrisches Vorkommen dieser Arten nachgewiesen. *A. oligocrurus* kommt überwiegend in höheren Lagen bis 940 m vor, einige Tiere dieser Art wurden auch in mittleren Lagen von 480 bis 580 m Höhe gefunden. Vertreter der Art *O. multipapillosus* kommen hingegen nur in niedrigeren Lagen um 270 m vor.

Neben dem oben genannten Verlauf der östlichen Verbreitungsgrenze von *Magnopapillus decoratus* etwa entlang der als Tyler's Line bezeichneten

Faunengrenze, konnten in der vorliegenden Arbeit keine weiteren Übereinstimmungen mit den von Mesibov (1994, 1997b, 1999) beschriebenen Faunengrenzen gefunden werden.

Für den Nordosten Tasmaniens beschrieb Mesibov zwei markante Faunengrenzen mit mehr oder weniger abrupt wechselnden wirbellosen Tiergemeinschaften (Onychophora, Gastropoda, Chilopoda, Diplopoda, Amphipoda); den East Tamar Break und den Gould's Country Break (Mesibov 1994, 1997b). Die westliche Verbreitungsgrenze von *Tasmanipatus barretti* verläuft entlang des Gould's Country Break (Abb. 2B, Mesibov 1994). Die Verbreitungsgrenzen von *O. rhombosquamosus* und *O. mesibovi* verlaufen nach derzeitigem Kenntnisstand, nicht entlang einer dieser Faunengrenzen.

Eine weitere Faunengrenze im Norden Tasmaniens, der Mersey Break, verläuft von Devonport landeinwärts (Abb. 10A in Mesibov 1999). Entlang dieser 70 km langen Zone beschrieb Mesibov (1999) Verbreitungsgrenzen von 11 Diplopoden-Arten. Die Verbreitungsgrenzen der hier beschriebenen Onychophoren-Arten weisen nach derzeitigem Kenntnisstand keine klare Übereinstimmung mit dieser Faunengrenze auf. Es fehlen engmaschigere Felduntersuchungen in diesem Gebiet. So gibt es für den Bereich östlich des Mersey Break bis zum Tamar River bislang kaum Onychophoren-Funde. Die in Abbildung 50 dargestellten Artareale lassen zwar vermuten, dass *Ooperipatellus gogensis* v. a. westlich des Mersey Break und *O. magnus* v. a. östlich dieser Faunengrenze vorkommt, allerdings erfordert diese Annahme eine genauere Erfassung der Arealgrenzen.

Bei sympatrisch vorkommenden Arten ist nach dem Konkurrenzausschlussprinzip mit einer Besetzung unterschiedlicher ökologischer Nischen oder mit einem Ausweichen auf verschiedene Biotope (ökologische Sonderung, Vikarianz) zu rechnen (Dzwillo 1978). Hinweise auf eine ökologische Einnischung könnten bei den sympatrisch und teilweise syntop vorkommenden Arten *M. decoratus* und *O. cryptus* gefunden werden. Bei den im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Feldstudien war auffällig, dass *O. cryptus* meist mittig, tief im Substrat versteckt in verrottenden Baumstämmen gefunden wurde und nie oberflächennah. Im Gegensatz dazu kommt *M. decoratus* unter oder in verrottenden Baumstämmen, unter Rinde toter und lebender Bäume

und unter Moos vor, also in einer Reihe eher oberflächennaher Habitate. Die Signifikanz dieser Beobachtung ist durch weitergehende Feldarbeiten zu untersuchen, denn Mesibov (1993, 1998) findet *O. cryptus* nicht nur in stark verrotteten Baumstämmen, sondern auch unter abgeholzten Baumstämmen und unter Holzstücken.

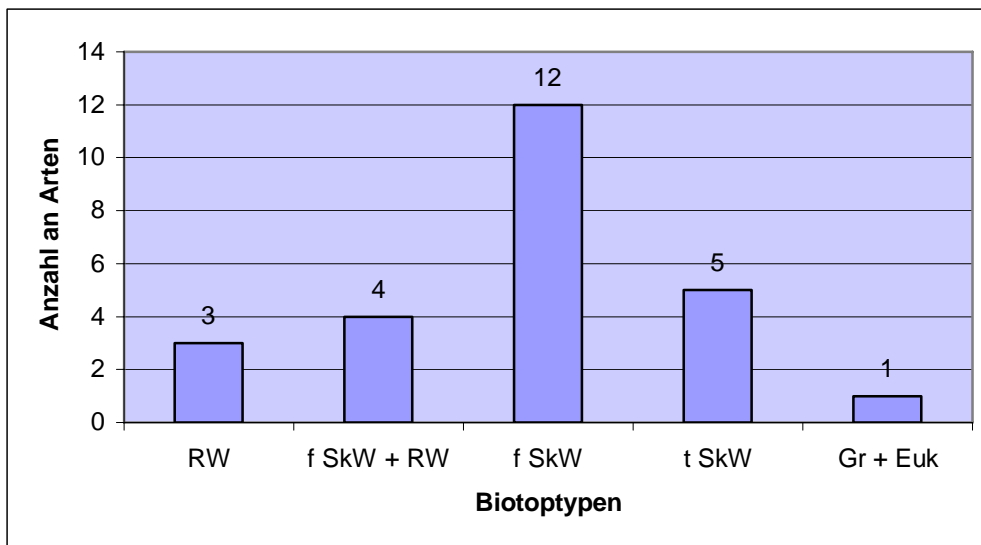
Zwei weitere, bislang nur spekulative Möglichkeiten der Einnischung sollen angesprochen werden, da sie wiederum interessante Fragestellungen für künftige Feldstudien liefern können. Die nächtliche Beobachtung zahlreicher Vertreter von *M. decoratus* an Baumstämmen in 1 bis 3 m Höhe (s. Kapitel 4.3), könnte auf eine mögliche räumliche Einnischung bei der Nahrungsaufnahme hinweisen: *M. decoratus* an Baumstämmen in vertikaler Orientierung, *O. cryptus* hingegen horizontal orientiert im Totholzsubstrat auf dem Boden liegender Stämme. Interessanterweise beobachtete Mesibov (in Ruhberg & Mesibov 1996) „schwärmende“ Vertreter von *M. decoratus* an derselben Fundstelle schon einmal im Oktober 1992: „...hundreds of individuals were seen climbing trees about an hour after sunset at a field site in northwest Tasmania (Mesibov, unpubl. obs.). A random sample from the swarm proved to be 90% males, with individuals showing widely opened genital pores, and drops and threads of secretion clinging to crural gland openings (Ruhberg, unpubl. obs.).“ Die Beobachtungen Ruhbergs könnten Hinweise auf das Verhalten der Tiere während des „Schwärmens“ liefern. Denkbar ist, dass die Männchen während der Partnersuche ihre Geschlechtsöffnungen und Cruraldrüsen öffnen, um Pheromone abzugeben. Durch die horizontale Ausrichtung an den Baumstämmen wäre eine bessere Verbreitung dieser Lockstoffe mit dem Wind gewährleistet. Elliott et al. (1993) konnten die Funktion der Cruraldrüsen bei *Cephalofovea tomahmontis* als Lockmittel für Weibchen durch Verhaltensversuche belegen. Die Ergebnisse dieser Verhaltenstests lassen vermuten, dass die Pheromone der Männchen als ein durch die Luft übertragener olfaktorischer Stimulus von den Weibchen wahrgenommen werden (Elliott et al. 1993). Allerdings muss einschränkend angemerkt werden, dass die Beobachtungen Ruhbergs an konserviertem Alkoholmaterial und nicht an Lebendmaterial erfolgten (Ruhberg, pers. Mitteilung). Die Ausstülpung des Genitalwulstes und der Sekretaustritt an den Cruraldrüsen der Männchen könnten daher artifiziell durch die Tötung und Fixierung der Tiere hervorgerufen worden sein. Weitere Felduntersuchungen wären hier von

großem Interesse. Die Beobachtung aktiver Onychophoren unter natürlichen Bedingungen wird ansonsten kaum in der Literatur erwähnt. Interessant ist in diesem Zusammenhang die Beschreibung von Brinck (1957) über eine südafrikanische Peripatopsiden-Art: „...after late rains, during dull twilight, several specimens of *Peripatopsis sedgwicki* were met with wandering about in forests or nearby meadows.“ Read (1987) untersuchte im Rahmen einer detaillierten Feldstudie das Verhalten der Nahrungsaufnahme und der Beutewahl von *Macroperipatus torquatus* aus Trinidad.

Neben der räumlichen Einnischung wäre eine zeitliche Einnischung denkbar, indem *M. decoratus* eher die ersten Nachtstunden zur Nahrungsaufnahme nutzt (s. eigene Beobachtung, Kapitel 4.3) und *O. cryptus* möglicherweise zu späteren Nachtstunden den Nahrungserwerb aufnimmt.

Bei den ebenfalls syntop vorkommenden Arten *Ooperipatellus magnus* und *Asymmetrellus brevis* führt vermutlich der Größenunterschied zwischen beiden Arten zum Konkurrenzausschluss (siehe Abb. 3). Es ist vorstellbar, dass sich die großen Vertreter von *O. magnus* von größeren Beutetieren ernähren, während die kleine Art *A. brevis* eher kleine Beutetiere aufnimmt. Auch dieser Aspekt bietet Ansätze für weitere Feldarbeiten.

Die für einzelne Arten oben und in Kapitel 4.3 genannten ökologischen Ansprüche lassen sich folgendermaßen zusammenfassen. Die überwiegende Anzahl oviparer Onychophoren-Arten Tasmaniens kommt in feuchtem Sklerophyllwald vor (Abb. 114). Deutlich weniger Arten kommen in Gebieten mit einer gemischten Vegetation aus Regenwald oder feuchtem Sklerophyllwald mit Regenwald-Unterholz oder in reinem trockenem Sklerophyllwald vor. Nur *Asymmetrellus waddamana* kommt auch in offenem Grasland mit wenigen Eukalyptusbäumen vor (Abb. 114). Von den 20 in Abb. 114 einbezogenen Arten kommen 15 Arten jeweils in einem der aufgeführten Biotoptypen vor, fünf Arten treten in zwei verschiedenen Biotoptypen auf und sind daher in Abb. 114 zweifach aufgeführt. Tabelle 6 zeigt, welche Arten in welchem Biotoptyp vorkommen.



**Abb. 114: Verteilung der Anzahl oviparer Onychophoren-Arten Tasmaniens auf verschiedene Biotoptypen.** Abkürzungen der Biotoptypen: RW, Regenwald; f SkW + RW, feuchter Sklerophyllwald mit Regenwald Unterholz; f SkW, feuchter Sklerophyllwald; t SkW, trockener Sklerophyllwald; Gr + Euk: offenes Grasland mit wenigen Eukalyptusbäumen.

**Tab. 6: Verteilung der oviparen Onychophoren-Arten Tasmaniens auf verschiedene Biotoptypen.** Unterstrichene Arten kommen jeweils in zwei verschiedenen Biotoptypen vor. Abkürzungen wie in Abb. 114.

RW	f SkW + RW	f SkW	t SkW	Gr + Euk
<u>M. decoratus</u> <u>O. cryptus</u> O. tenebrosus	<u>A. brevis</u> A. brevisaetosus O. boydensis O. conupapillosus	A. isocrurus A. oligocrurus A. triangulus <u>M. decoratus</u> <u>O. cryptus</u> O. depressus <u>O. gogensis</u> O. magnus O. mesibovi O. multipapillosus O. rhombosquamosus O. tenuisquamosus	<u>A. brevis</u> A. oriensis A. urbanus <u>A. waddamana</u> <u>O. gogensis</u>	<u>A. waddamana</u>



Zwei abiotische Faktoren prägen den Lebensraum der Onychophoren: die Feuchtigkeit und die Temperatur (Ruhberg 1985). Die im Rahmen der vorliegenden Arbeit gemessenen Temperaturen des Substrats, in dem die Tiere gefunden wurden, betrug minimal 7°C in feuchtem Sklerophyllwald mit Regenwald Unterholz und maximal 16,6°C in offenem Grasland mit lockerem Eukalyptusbestand (vergl. Kapitel 4.3). Die Werte wurden in den Monaten von Oktober bis Februar gemessen. Die mittlere Substrattemperatur lag bei 11°C. Zudem wurden die Außentemperaturen der jeweiligen Habitate gemessen. Hier betrug die Temperatur im Minimum 8,2°C an beschatteter Stelle und maximal 48,6°C bei voller Sonnenexposition. Die mittlere Außentemperatur betrug 19°C. Während also die Unterschiede zwischen der Substrattemperatur und der Außentemperatur an einem sonnenexponierten Fundort mit über 30°C beträchtlich sein können, schwanken die Substrattemperaturen zwischen den Standorten mit 9,6°C in deutlich geringerem Maße. Der Anspruch der Onychophoren an einen relativ eng begrenzten Temperaturbereich (Stenothermie) wird auch in der Literatur beschrieben (Clark 1915, Ruhberg 1985). Lavallard et al. (1975) ermittelten in Freilandbeobachtungen, dass ein stabiles Mikroklima mit tageszeitlich und saisonal kaum wechselnden Temperaturen sowie gleich bleibender Feuchtigkeit bevorzugt wird. Die Bindung an Lebensräume mit hoher Luftfeuchtigkeit ergibt sich aus dem Aufbau der Haut der Onychophoren, die mit einer nur 1-2 µm dünnen Cuticula nur gering gegen Verdunstung geschützt ist. Zudem sind die Öffnungen der Tracheen nicht, wie bei vielen Euarthropoda, verschließbar. Für verschiedene Arten wurden bevorzugte Luftfeuchtigkeits-Werte zwischen 76% und 99% ermittelt (Pflugfelder 1968, Hardie 1972). Eine Übersicht über die Literatur zu weiteren ökologischen Aspekten der Onychophoren gibt Ruhberg (1985: 18-31). Ruhberg (1985) bemerkt zur Erforschung der Ökologie der Onychophoren: „Noch heute gilt Brincks kritische Anmerkung (1957): „The ecology of the Onychophora is still very incompletely known“. Es gibt nur wenige Freilandbeobachtungen (Manton 1938, Alexander 1957 und Brinck 1957 in RSA, Hardie 1972, v. d. Lande 1978 in Australien und Lavallard et al. 1975 in Brasilien). Das erstaunt keinesfalls, denn die Tiere leben in verborgenen Lebensräumen, meiden das Tageslicht und jede Luftbewegung und sind, soweit bekannt, nur nachts aktiv.“ Bis heute sind nur wenige Arbeiten zur Ökologie von Onychophoren hinzugekommen. Read (1985) untersuchte die Ökologie von *Macropoperipatus torquatus*; Leishman (1986), Mesibov & Ruhberg

(1991) und Horner (1995) lieferten Erkenntnisse zur Ökologie australischer Peripatopsidae.

Eindeutige Fälle von Vikarianz lassen sich bisher bei den in der vorliegenden Arbeit untersuchten Arten nicht belegen. Die gegenwärtig disjunkte Verbreitung von Vertretern der Gattung *Ooperipatellus* in Tasmanien, Victoria und Süd-Australien wird von Reid (1996) als Hinweis auf eine ehemals kontinuierliche Verbreitung über den ganzen Süden des australischen Kontinents mit insgesamt feuchterem Klima diskutiert. Pleistozäne Vereisungen könnten die Ursache für eine Fragmentierung der früher zusammenhängenden Verbreitung sein. Als einzige der zur Zeit bekannten 35 rezenten Peripatopsiden-Gattungen Australiens kommt *Ooperipatellus* zusätzlich auch in Neuseeland vor (Ruhberg 1985, Reid 1996). Tasmanien beherbergt mit *Tasmanipatus*, „Tasmania 1 und 2“ und *Ooperipatellus* die ursprünglichsten Onychophoren-Taxa Australiens (Reid 1996). Das Vorkommen besonders ursprünglicher Vertreter der Peripatopsidae in Tasmanien hängt mit seiner langen Isolation (vergl. Kapitel 2; Baehr 1976, Kemp 1981, Scanlon et al. 1990), der geographischen Lage und den damit verbundenen klimatischen Bedingungen zusammen. Hierdurch konnten sich viele auf dem Kontinent bereits ausgestorbene Elemente als Relikte erhalten (Ruhberg 1995).

Hinweise auf eine ehemalige Gondwana-Verbreitung liefern die Übereinstimmungen zwischen Onychophoren-Arten des südostaustralischen Festlandes, Tasmaniens und Neuguineas einerseits zu Taxa aus Südafrika, Südamerika und Neuseeland andererseits. So besteht ein Schwestergruppenverhältnis zwischen *Ooperipatellus* und *Opisthopatus* aus Südafrika (Ruhberg 1995). Ein weiteres Schwestergruppenverhältnis wird für *Ooperipatellus* und *Opisthopatus* zum chilenischen *Paropisthopatus* diskutiert (Ruhberg 1995). *Peripatoides* aus Neuseeland bildet das Adelphotaxon zu den beiden ovoviviparen „Tasmania“-Arten (Reid 1996). Weiterhin wird *Paraperipatus* aus Neuguinea als Schwestergruppe zu *Metaperipatus blainvillei* aus Südamerika angesehen (Reid 1996).

In Bezug auf naturschutzrechtliche Fragen hebt Reid (1996) die Wichtigkeit der tasmanischen Onychophoren-Fauna besonders hervor: „All Tasmanian species are especially important because of the antiquity of their evolutionary lineage and their

endemism“). Daher kommt der Unterschutzstellung der Lebensräume von Onychophoren-Arten in Tasmanien besondere Bedeutung zu. In diesem Zusammenhang sind besonders die Arbeiten Mesibovs hervorzuheben, der in zahlreichen Feldstudien die Areale ovoviviparer und oviparer Onychophoren-Arten Tasmaniens erfasste (Mesibov 1987, 1988, 1991b, 1993), die Auswirkung der Waldrodung und der Anlage von Plantagen auf das Vorkommen von Onychophoren untersuchte (Mesibov 1991a, 1995, 1998, 2001) und Empfehlungen zum Habitat-Management seltener Onychophoren-Arten gab (Mesibov & Ruhberg 1991, Mesibov 1997a).

### **5.3 Phylogenetische Betrachtungen**

#### **5.3.1 Vergleichende Bewertung der phylogenetischen und phänetisch-kladistischen Stammbaum-Rekonstruktion**

In der vorliegenden Arbeit wurde neben der phylogenetischen Merkmalsbewertung nach der von Hennig (1966) aufgestellten Methodik auch eine phänetisch-kladistische Analyse mit dem Computerprogramm PAUP durchgeführt. Beide Ansätze sollen zunächst kurz charakterisiert und bewertet werden. Die Rekonstruktion von Grundmustern basiert bei der Hennigschen Methode auf einer Merkmalsanalyse bei der a priori, also vor der Erstellung des Stammbaums, die Lesrichtung homologer Merkmale durch Außengruppenvergleich festgelegt wird. Die Erstellung des Stammbaums erfolgt nach der Parsimonie-Methode. Dieses Prinzip der sparsamsten Erklärung hat sich als ein methodisches Hilfsmittel zum Vergleich von Hypothesen zur Merkmalsevolution bewährt (Wägele 2000). Das bedeutet jedoch nicht, dass evolutive Vorgänge mit größerer Wahrscheinlichkeit nach einfachen („sparsamen“) Prozessen ablaufen, es ist vielmehr ein komplexer Ablauf evolutiver Prozesse zugrunde zulegen. Mit dem Parsimonie-Prinzip wird jedoch angenommen, dass eine komplexe Kette von Ereignissen nur einmal stattfand und nicht zufällig dieselbe Abfolge mehrfach auftrat. Grundlage des Parsimonieverfahrens der Stammbaumrekonstruktion ist, dass Übereinstimmungen bei einer begrenzten Zahl von Organismen in einer gemeinsamen Stammlinie entstanden sind und deshalb bei anderen Organismen fehlen (Wägele 2000).

Bei der phänetisch-kladistischen Rekonstruktion von Grundmustern wird hingegen die Merkmalsverteilung im Dendrogramm zugrunde gelegt. Das heißt, die Grundmustermerkmale sind abhängig von der Topologie der Dendrogramme, jedoch unabhängig vom Informationsgehalt der Merkmale selbst (Wägele 2000). Die Lesrichtung wird nicht a priori durch Außengruppenvergleich bestimmt, sondern hier folgt allein aus der Bestimmung der Außengruppe, dass alle Merkmale der Innengruppe, die bei der Außengruppe anders ausgeprägt sind, ohne vorherige Merkmalsanalyse als Apomorphien eingestuft werden. Die Lesrichtungsbestimmung erfolgt also a posteriori. Hierdurch können fehlerhafte Stammbaum-Rekonstruktionen entstehen. Homologien werden mit dieser Methode a posteriori durch einen mittels Maximum Parsimonie-Computeranalyse erstellten Stammbaum bestimmt. Dieses Verfahren birgt einen Zirkelschluss, da bereits vor der Stammbaum-Erstellung vorauszusetzen ist, dass die Merkmale homolog sind. Ohne eine vorherige Merkmalsgewichtung entsprechend ihrer Homologiewahrscheinlichkeit können wenige Merkmale mit geringer Bedeutung die Topologie des Dendrogramms deutlich verändern (Wägele 2000). Mit der phänetisch-kladistischen Methode der Stammbaum-Rekonstruktion ist demnach weder eine Aussage über die Evolutionswahrscheinlichkeit von Merkmalen oder Artgruppen, noch über Homologiewahrscheinlichkeiten möglich. Gute kladistische Werte eines Dendrogramms besagen dementsprechend lediglich, dass die Topologie die Information im Datensatz gut wiedergibt, eine Aussage über die Qualität des Datensatzes ist nicht möglich (Wägele 2000). Aufgrund der genannten Eigenschaften phänetisch-kladistisch erstellter Stammbäume sind die Termini Monophylum, Paraphylum oder Schwestergruppen hier nicht im Sinne Hennigs zu verwenden.

Die im Rahmen dieser Arbeit vorgenommene phänetisch-kladistische Untersuchung basiert auf einem Datensatz mit homologen Merkmalen. Die Analyse der Merkmale auf Homologie erfolgte vor der Stammbaum-Erstellung. Damit ist zwar eine der oben angesprochenen wesentlichen Schwachstellen behoben, allerdings finden sich in der Außengruppe (*Magnopapillus*) sowohl apomorphe (z. B. 51 Antennenringe) als auch plesiomorphe Merkmale (z. B. 14 Beinpaare). Nach den obigen Ausführungen könnten somit fehlerhafte Stammbäume durch eine falsche Festlegung der Lesrichtung bei der Computeranalyse entstehen.

Der phylogenetische Stammbaum (Abb. 106) zeigt im Gegensatz zu der kladistischen Topologie in Abb. 112 eine eindeutige Aufspaltung der Gattungen *Asymmetrellus* und *Ooperipatellus*. In der kladistischen Analyse lassen sich zwar ebenfalls die Arten der Gattung *Asymmetrellus* auf eine gemeinsame Stammart zurückführen, dies ist jedoch bei den *Ooperipatellus*-Arten nicht möglich (Abb. 112). Im phylogenetischen Stammbaum sind, bis auf drei Arten, alle terminalen Taxa durch mindestens eine Apomorphie begründet. Die Verwandtschaftsverhältnisse von Subtaxa (Artgruppen) lassen sich bislang nur teilweise begründen; in beiden Gattungen (*Asymmetrellus* und *Ooperipatellus*) verbleiben auf dieser Ebene Polytomien.

Das im phylogenetischen Stammbaum (Abb. 106) begründete Schwestergruppenverhältnis der Arten *Ooperipatellus cryptus* und *O. insignis* wird auch durch die Merkmalsverteilung in der Mehrzahl der phänetisch-kladistischen Dendrogramme unterstützt (Abb. 109, 110, 111, 112). Ebenso ist die im phylogenetischen Stammbaum dargestellte gemeinsame Abstammung der Arten *Asymmetrellus brevisaetosus*, *A. triangulus* und *A. urbanus* in der 50% Konsensustopologie der qualitativen Merkmale nachvollziehbar (Abb. 109). Allerdings wird hier zusätzlich auch die Art *A. oligocrurus* einbezogen.

Die 50% Konsensustopologie nach phänetisch-kladistischer Analyse der gewichteten quantitativen und qualitativen Merkmale zeigt terminal bis auf eine Trichotomie in der Gattung *Ooperipatellus* eine vollständige Auflösung der Arten und der Artgruppen (Abb. 112). Wie oben begründet, entspricht die Darstellung allerdings nicht Schwestergruppenverhältnissen im Sinne Hennigs, sondern spiegelt lediglich die Merkmalsverteilung innerhalb der Taxa wider.

### **5.3.2 Bewertung des phylogenetischen Stammbaums**

Das in Abb. 106 dargestellte phylogenetische Argumentationsschema wurde nach der Hennigschen Methode erstellt (Hennig 1966, 1982). Insgesamt konnten 55 apomorphe Merkmalsausprägungen beschrieben werden. Die Auflistung und ausführliche Bewertung der Apomorphien erfolgte in Kapitel 4.4. Daher werden hier lediglich die wesentlichen Grundzüge des erstellten phylogenetischen Stammbaums (Abb. 106) diskutiert. Das Argumentationsschema ist in den basalen Verzweigungen

gut durch Autapomorphien begründet. Der monophyletische Ursprung der Gattungen *Opisthopatus*, *Magnopapillus* und *Asymmetrellus* ist hinlänglich durch apomorphe Merkmale gesichert. Für die Gattung *Ooperipatellus* konnte bislang kein autapomorphes Merkmal gefunden werden. Dies deckt sich mit den Befunden von Reid (1996), die für [*O. insignis* und *O. duwilensis*] und *O. parvus* ebenfalls keine monophyletische Abstammung belegen konnte.

Auf der Artebene ließen sich lediglich für zwei Arten der Gattung *Asymmetrellus* und eine Art der Gattung *Ooperipatellus* keine apomorphen Merkmale finden. Die Monophylie aller anderen 17 Arten dieser beiden Gattungen konnte mit mindestens einer Apomorphie belegt werden. Die Schwestergruppenverhältnisse von Arten und Artgruppen konnten nur teilweise durch Synapomorphien begründet werden. Da die Merkmalsausprägungen bei den Arten der Gattungen *Asymmetrellus* und *Ooperipatellus* teilweise sehr heterogen sind, ergeben sich häufig keine eindeutigen Dichotomien. Es werden dennoch die Apomorphien für die Arten angegeben, da sich die entsprechenden Merkmalsausprägungen deutlich von denen anderer Arten abgrenzen lassen und somit dem Parsimonie-Prinzip entsprechend als abgeleitet bewertet werden können.

In Bezug auf die Apomorphie Nummer 12 (Cruraldrüsen des 6.-11. Beinpaars kurz, im Beinlumen verbleibend) wäre auch ein Auftreten dieses abgeleiteten Merkmals bereits auf dem *Magnopapillus-Asymmetrellus-Ooperipatellus*-Ast denkbar. In diesem Fall müsste jedoch die Ausbildung langer Cruraldrüsen an den Beinpaaren 6.-11. bei insgesamt neun *Ooperipatellus*-Arten als sekundär abgeleitet eingestuft werden. Zudem müssten die aufgeführten Apomorphien 31 und 38 neu gedeutet werden. Hier werden die Merkmalsausprägungen 31 (relative Länge der Sinnesstifte der Hauptpapillen) und 38 (Form des Nephroporus) gegenüber dem Merkmal 12 stärker gewichtet und somit das in Abb. 106 dargestellte Argumentationsschema unterstützt.

Weitere Belege für phylogenetische Zusammenhänge könnten Untersuchungen an Lebendmaterial (Kultur), sowie molekularbiologische Untersuchungen an ribosomaler DNA liefern.

#### 5.4 Reproduktionsmodi innerhalb der Onychophora

Innerhalb der Onychophora gibt es drei Formen der Reproduktion: Oviparie, Ovoviviparie und Viviparie (Anderson 1973). Daneben ist eine parthenogenetische Peripatiden-Art aus Trinidad bekannt (*Epiperipatus imthurni*, Read 1988a). Voraussetzung für die richtige Zuordnung der Reproduktionsmodi zu den Onychophoren-Arten ist eine eindeutige Definition der Begriffe ovipar, ovovivipar und vivipar. Wesentliche Kriterien für die Definition dieser Termini sind das Vorhandensein oder Fehlen eines Ovipositors bei Weibchen, die Ausbildung von Eihüllen, die Ernährung des Embryos und die Entwicklung der Embryonen (v. a. im Mutterleib oder außerhalb) (Dendy 1902, Ruhberg 1985, Campiglia & Walker 1995, Reid 1996, Brosius 1998).

Bei oviparen Onychophoren-Arten haben die Weibchen einen deutlich ausgebildeten Ovipositor (Dendy 1902), mit dem große (bis zu 2,7 mm lange), derbschalige Eier abgelegt werden. Unter dem skulpturierten Chorion befindet sich eine dünne Vitellin-Membran (Dendy 1902). Die abgelegten Eier enthalten entweder undifferenziertes Dottermaterial und entwickeln sich vollständig außerhalb des Muttertieres, oder sie können bereits einen teilweise entwickelten Embryo enthalten. In diesem Fall findet ein Teil der Entwicklung bereits im Uterus statt (bei *Magnopapillus decoratus*, Brockmann et al. 1997). In jedem Fall durchlaufen die abgelegten Eier eine mehrmonatige externe Entwicklungszeit vor dem Schlupf der Juvenilen. Die externe Entwicklungsphase kann 6 bis 7 Monate (Brockmann et al. 1997, Brockmann & Ruhberg 1999), nach Dendy (1902) sogar maximal 17 Monate betragen. Allerdings bemerkte Dendy (1902: 386) hierzu selbst: „There is no reason, however, to believe that under natural conditions the process of development takes as long as this, and the apparently fully-formed embryo obtained at about eight and a half months indicates a normally shorter period. Development was possibly retarded by the eggs being kept in a room which was unusually cool in summer ...“. Die Ernährung der Juvenilen erfolgt durch den Dottervorrat im Ei. Oviparie kommt bei einer Reihe von Peripatopsiden-Arten aus Australien und Neuseeland vor (Dendy 1902, Ruhberg 1985, 1995, Reid 1996 und vorliegende Arbeit).

Der Begriff Ovoviviparie ist in der Literatur unterschiedlich definiert worden. Greven (1995) spricht sich sogar dafür aus, diesen Begriff ganz zu vermeiden. Er stellt

stattdessen die Termini „lecithotrophe Viviparie“ (Ernährung der Embryonen über den Dottervorrat des Eis) und „matrotrophe Viviparie“ (Ernährung der Embryonen durch den mütterlichen Organismus) der Oviparie gegenüber. Brosius (1998) beschreibt ausführlich, in welchen Taxa des Tierreiches und insbesondere bei Onychophora der Begriff Ovoviviparie verwendet wird. In der vorliegenden Arbeit wird, der aktuellen Onychophoren-Literatur folgend (Campiglia & Walker 1995, Reid 1996, Ruhberg 1995, 2007), der Begriff Ovoviviparie beibehalten.

Bei ovoviviparen Onychophoren-Arten findet die Entwicklung bis zur Schlupfreife im Uterus des Muttertieres statt. Die Embryonen werden durch den Dottervorrat im Ei (z. B. *Peripatoides novaezealandiae*, Pflugfelder 1980) oder über Nackenblasen (*Peripatopsis*-Arten, Anderson 1973) oder trophische Organe (*Paraperipatus*, Pflugfelder 1980) ernährt. Während ihrer Entwicklung sind die Embryonen von Eihüllen umgeben, aus denen die Juvenilen während der Geburt oder unmittelbar danach schlüpfen (Campiglia & Walker 1995). Ein Ovipositor ist bei diesen Arten nicht oder nur sehr reduziert ausgebildet (Reid 1996). Als ovovivipar werden alle bisher bekannten Onychophoren-Arten eingestuft, die nicht ovipar oder vivipar sind.

Bei viviparen Arten findet die gesamte Entwicklung im Uterus statt. Die Embryonen werden in ihrer frühen Entwicklung über pseudoplazentale Strukturen des mütterlichen Organismus ernährt mit denen sie über einen Stiel verbunden sind (Campiglia & Walker 1995). Sie werden nicht von Eihüllen umgeben (Campiglia & Walker 1995). Bei den Weibchen viviparer Onychophoren ist kein Ovipositor ausgebildet. Nach aktueller Auffassung gelten nur noch die neotropischen Peripatidae als vivipar (Campiglia & Walker 1995, Ruhberg 1995, Ruhberg & Mesibov 1996). Reid (1996) stuft zwar auch den westafrikanischen Peripatiden *Mesoperipatus tholloni* als vivipar ein, allerdings enthalten die Uteri der Weibchen Embryonen, die von einer dünnen transparenten Hülle umgeben sind (Dumjahn 2000). Zudem wurden bei den frühen Entwicklungsstadien dieser Art keine pseudoplazentalen Strukturen gefunden (Dumjahn 2000). Somit ist *Mesoperipatus tholloni* nach der hier zugrunde gelegten Definition nicht als vivipar, sondern als ovovivipar einzustufen.



Im Zusammenhang mit den Reproduktionsmodi wurde ebenfalls die Größe der Eier und somit deren Dottergehalt als relevantes Kriterium beschrieben (Anderson 1973, Pflugfelder 1980, Reid 1996). So sind für vivipare Onychophoren kleine, dotterlose Eier charakteristisch, während bei ovoviviparen Formen größere dotterarme oder dotterreiche Eier beschrieben wurden (Anderson 1973, Reid 1996). Bei oviparen Arten werden große, dotterreiche Eier beschrieben (Dendy 1902 zitiert in Anderson 1973). Wesentliche Voraussetzung für diese Einordnungen ist allerdings die Differenzierung, ob es sich hierbei um Ovarial-Eier, Ovidukt-Eier oder Uterus-Eier handelt, da diese jeweils stark in ihrer Größe schwanken können (Ruhberg 1995). So handelt es sich bei der in Anderson (1973, zitiert nach Dendy 1902) beschriebenen Eigröße von 1,9 mm bei *Ooperipatus* um Uterus-Eier, wie Dendy selbst dies auch klar angibt (Dendy 1902: 382: „...in the oviduct [=Uterus] and when laid...“). Tatsächlich unterscheidet Dendy (1902) eindeutig zwischen den Eitypen. Er gibt an anderer Stelle für *Ooperipatus oviparus* eine Spanne der Größe der Ovarial-Eier von 0,037 mm bis 1,4 mm an (Dendy 1902: 377). Das Merkmal Eigröße ist zudem auch deshalb problematisch, weil die Größe der Ovarial-Eier an einem Tier beträchtlich schwanken kann. So zeigen die Ovarial-Eier bei *Magnopapillus decoratus* entsprechend ihrem Reifezustand erhebliche Größenunterschiede (Brockmann et al. 1997 Abb. 17, 18; 2001 Abb. 1). Auch Dendy (1902: 373) stellt fest: „The ovary (*O. oviparus* and *O. viridimaculatus*) ... contains a large number of eggs, varying enormously in size according to the amount of yolk which they have received ...“.

Zwischen den Reproduktionsweisen können Übergänge auftreten (Reid 1996). Die von Brockmann et al. (1997) beobachtete intrauterine Entwicklung von Embryonen bei *M. decoratus* könnte auf einen Übergang von reiner Oviparie zur Ovoviviparie hinweisen. Bei einer weitergehenden Embryonalentwicklung im Muttertier würden Eier mit schlupffreien Juvenilen abgelegt. Bislang wurde von keiner anderen oviparen Onychophoren-Art das Auftreten weit entwickelter Uterus-Eier beschrieben. Dieses macht erneut die Sonderstellung von *Magnopapillus decoratus* deutlich, die hier mit der Einordnung in eine neue Gattung hervorgehoben wurde. Vor einer Einschätzung dieses Reproduktionsmodus als gattungsspezifisches Merkmal ist die Untersuchung weiterer Weibchen von *M. decoratus* und anderer oviparer Onychophoren-Arten erforderlich. Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass innerhalb der Gattung *Austroperipatus* sowohl ovipare Arten (*A. paradoxus*, *A. superbus*), als auch

ovovivipare Arten (*A. aequabilis*, *A. eridelos*) auftreten (Ruhberg 1995, Reid 1996). Auch bei anderen Tiergruppen können intragenerisch verschiedene Reproduktionsmodi auftreten. So kommt innerhalb der Gattung *Salamandra* Viviparie (*S. atra*) und Ovoviviparie (*S. salamandra*) vor (Nöllert & Nöllert 1992). Innerhalb der Gattung *Liolaemus* (Erdleguane, Süd-Amerika) sind sowohl ovipare als auch vivipare Arten bekannt (Cei et al. 2003). Oviparie und Viviparie treten bei der Waldeidechse (*Lacerta vivipara*) sogar intraspezifisch auf (Glandt 2001). Eine bimodale Reproduktion innerhalb einer einzigen Tierart ist ein sehr seltenes Phänomen und Shine (1985, zit. in Glandt 2001) benennt lediglich 10 Echsen- und Schlangenarten, bei denen beide Reproduktionsarten eindeutig nachgewiesen sind. Abgesehen von dem o. a. Beispiel ist die Reproduktion bei den Onychophora auf Gattungs- und Artebene unimodal (Ruhberg 1985, Reid 1996).

Die Frage welcher Reproduktionsmodus innerhalb der Onychophora ursprünglich ist, wurde kontrovers diskutiert. Allen im Folgenden dargestellten Hypothesen ist gemeinsam, dass Viviparie als eine abgeleitete Form der Fortpflanzung angesehen wird. Unterschiedliche Interpretationen gibt es hinsichtlich der Frage, ob Oviparie oder Ovoviviparie den stammesgeschichtlich ursprünglicheren Zustand darstellt (Willey 1898, Evans 1901, Dendy 1902, Bouvier 1904, Anderson 1973, Pflugfelder 1980, Ruhberg 1995, Reid 1996).

Willey (1898) und Kennel (1884) nehmen an, dass die aquatischen Vorfahren der Onychophoren ovipar waren und alecithale Eier legten. Daraus sollen sich bei dem Übergang zum Landleben vivipare Formen mit intrauteriner Entwicklung der Embryonen entwickelt haben (Uterus als „Brutkammern“; Willey 1898). Unabhängig davon haben sich ovipare Formen, die dotterreiche Eier ablegen, entwickelt, z. B. *Ooperipatus oviparus*. Willey (1898) betont, dass diese Oviparie (mit Ablage dotterreicher Eier) sekundär erworben wurde und nicht mit der ursprünglichen Ablage alecithaler Eier verwechselt werden darf.

Dendy (1902) vertritt hingegen die Auffassung, dass Oviparie mit einer Ablage dotterreicher Eier ursprünglicher ist als ein viviparer Reproduktionsmodus. Er führt als Beleg die großen, dotterreichen Eier des ovoviviparen *Peripatoides novaezealandiae* an, die nach Sheldon (1888) neben der Vitellin-Membran auch ein

Chorion aufweisen. Er sieht das Chorion bei dieser Art als eine vestigiäre Struktur an, die von oviparen Vorfahren übernommen wurde, bei denen es die abgelegten Eier schützte. Bei viviparen Arten soll das Chorion hingegen vollständig reduziert worden sein (Dendy 1902). Darüber hinaus begründet Dendy (1902) seine Hypothese mit der rezenten Verbreitung der oviparen Onychophoren-Arten, die nur im östlichen Australien und auf Neuseeland vorkommen. Da Australien und Neuseeland bis zum Ende der Kreidezeit verbunden waren, leitet er hieraus den gemeinsamen Ursprung aller oviparen Onychophoren ab. In Übereinstimmung mit Dendy (1902) halten auch Evans (1901), Bouvier (1904), Anderson (1973: 123) und Pflugfelder (1980) Oviparie mit großen dotterreichen Eiern für den phylogenetisch ursprünglicheren Zustand. Den Übergang zur Ovoviviparie erklärt Pflugfelder (1980) mit einer Abnahme des Dottergehaltes, während Viviparie durch Dotterlosigkeit der Ovarial-Eier gekennzeichnet ist.

Ruhberg (1995) hält hingegen Ovoviviparie für ursprünglich. Daraus soll sich mindestens dreimal unabhängig voneinander der ovipare Reproduktionsmodus entwickelt haben und zwar in der *Ooperipatus*-Linie, der *Ooperipatellus*-Linie und bei den oviparen Onychophoren Australiens mit Kopforgane (Ruhberg 1995). Ebenfalls aus ovoviviparen Formen leitet Ruhberg (1995) die Entwicklung des viviparen Reproduktionsmodus ab, die durch eine Dotterreduktion der Ovarial- und Ovidukteeier, sowie durch eine Weiterentwicklung der embryonalen Ernährung, bis hin zur Entwicklung pseudoplazentaler Strukturen, gekennzeichnet ist. Übereinstimmend mit Ruhberg (1995) schließt auch Reid (1996) nach detaillierter kladistischer Analyse von 67 Onychophoren-Taxa, dass Ovoviviparie mit dotterreichen Eiern den ursprünglichen Zustand innerhalb der Onychophora darstellt, während sich daraus in mindestens zwei separaten Linien Oviparie ableitete. Viviparie hat sich nach Reid (1996) ebenfalls aus ovoviviparen Vorfahren entwickelt.

Der Auffassung einer ursprünglich ausgebildeten Ovoviviparie wird hier gefolgt. Aus phylogenetischer Sicht ist die Annahme einer ursprünglich ovoviviparen Fortpflanzung die sparsamste Erklärung, während Oviparie und Viviparie demgegenüber als abgeleitet einzustufen sind. Bei Zugrundelegung einer ursprünglich eierlegenden Reproduktion, wie sie u. a. von Dendy (1902) angenommen wurde, müssten hingegen Ovoviviparie und Viviparie bei allen anderen

Taxa jeweils unabhängig voneinander entwickelt worden sein. Dieses wird als wenig wahrscheinlich angesehen. Die von Ruhberg (1995) und Reid (1996) postulierte mehrfach unabhängige Entstehung oviparer Reproduktion wird auch durch die Tatsache unterstützt, dass die oviparen Onychophoren-Taxa keine monophyletische Einheit darstellen, sondern paraphyletischer Herkunft sind (Reid 1996, Abb. 26).

### 5.5 Schlussbemerkung und Ausblick

In dem als „*Ooperipatellus insignis*“ s. l. bezeichneten Komplex wurden bislang ovipare Onychophoren-Arten aus Tasmanien, Victoria und Neuseeland zusammengefasst (Ruhberg 1985, 1995). Heute werden lediglich die am Locus typicus Mt. Macedon, Victoria vorkommenden Vertreter als *Ooperipatellus insignis* aufgefasst (Ruhberg 1995, Reid 1996). Für Tasmanien konnten im Rahmen der vorliegenden Arbeit insgesamt 18 neue Arten aus dem ehemaligen *Ooperipatellus insignis* s. l. –Komplex beschrieben werden. Die Differenzierung der neu errichteten Gattung *Asymmetrellus* beruht vor allem auf dem, gegenüber *Ooperipatellus*, andersartig ausgebildeten Genitalwulst der Männchen. In der Gattung *Asymmetrellus* wurden 8 neue Arten, in der Gattung *Ooperipatellus* 10 Arten neu beschrieben. Die bereits bekannten Arten *Ooperipatellus cryptus* und *O. decoratus* wurden in erweiterter Form beschrieben. Für *O. decoratus* wurde aufgrund zahlreicher eigenständiger Merkmale die neue Gattung *Magnopapillus* errichtet. Somit konnte die Kenntnis der tasmanischen oviparen Onychophoren-Fauna in dieser Arbeit wesentlich erweitert werden.

Für künftige taxonomische Arbeiten über ovipare Onychophoren Tasmaniens ist es wünschenswert, eine größere Anzahl an Individuen pro Art zu untersuchen, insbesondere auch Männchen, um intraspezifische Variationen besser beschreiben zu können. Ergänzend zu den hier untersuchten morphologischen Merkmalen ist der Einsatz molekularbiologischer Methoden sinnvoll, um die Abgrenzung von Taxa abzusichern (s. u.). Um zusätzliche diagnostisch geeignete Merkmale, wie die Skulpturierung des Chorions abgelegter Eier und die Form abgesetzter Spermatotheken vergleichend untersuchen zu können, ist die langfristige Haltung und intensive Beobachtung lebender Tiere notwendig.

Weiterhin gelten zukünftige Untersuchungen zur Fortpflanzungsbiologie oviparer Onychophoren Tasmaniens als vielversprechend. Hier ist insbesondere die Frage zu klären, wie die Übertragung der abgesetzten Spermatophoren in die weibliche Geschlechtsöffnung erfolgt. Erkenntnisse zur Biologie oviparer Onychophora könnten auch durch ökologische und ethologische Untersuchungen gewonnen werden. So könnte das für *Magnopapillus decoratus* beschriebene nächtliche „Schwärmen“ an Baumstämmen weitere Hinweise zur Fortpflanzungsbiologie oder Nahrungsaufnahme liefern. Zum erstgenannten Punkt ergibt sich die Frage, ob eine Kommunikation über Pheromone stattfindet. In Bezug auf die Nahrungsaufnahme ist eine mögliche räumliche und / oder zeitliche Einnischung zur syntop vorkommenden Art *Ooperipatellus cryptus* zu untersuchen.

Über die in der vorliegenden Arbeit dargestellten Ergebnisse hinaus, wurden etliche weitere Daten gewonnen, die jedoch im Zusammenhang mit der hier gegebenen Thematik nicht berücksichtigt werden konnten. Zu den im Folgenden aufgeführten Themen liegen Ergebnisse vor, deren Publikation derzeit vorbereitet wird:

- Oberflächenskulpturierung und Ultrastruktur des Chorions von Eiern oviparer Peripatopsidae Australiens (Onychophora).
- Schlupfvorgang bei *Magnopapillus decoratus* und *Ooperipatellus insignis* (Peripatopsidae, Onychophora).
- Struktur von Spermatophoren bei Peripatopsidae (Onychophora) und Hinweise zum Ausscheidungsmodus in Kultur.

Für die Bearbeitung folgender Projekte liegt weiteres Untersuchungsmaterial vor:

- Untersuchungen zur Entwicklung der Eier bei oviparen Onychophora.
- Molekulare Analyse von Vertretern oviparer Peripatopsidae Tasmaniens (Onychophora).

## 6 Zusammenfassung

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde der bislang als *Ooperipatellus „insignis“* sensu lato zusammengefasste Komplex tasmanischer oviparer Onychophoren-Arten auf der Basis einer detaillierten Analyse morphologischer Merkmale taxonomisch aufgearbeitet. Für die Analyse wurden qualitative und quantitative Merkmale der äußeren Morphologie und der Anatomie berücksichtigt. Die Untersuchung der Merkmale erfolgte unter Anwendung der Stereomikroskopie und Rasterelektronenmikroskopie. Insgesamt wurden 150 Merkmale hinsichtlich ihres diagnostischen Wertes untersucht. Als taxonomisch relevant konnten 72 Merkmale eingestuft werden, während 78 Merkmalen für die hier untersuchten Arten keine artdiagnostische Bedeutung zugesprochen wurde. Fünfundsiebzig Merkmale wurden hier neu eingeführt. Aus dem untersuchten Merkmalspektrum lassen sich folgende Strukturen besonders hervorheben, anhand derer sich Taxa differenzieren lassen: (1) die Form des männlichen Genitalwulstes, (2) die Ausbildung der Cruraldrüsen am 6. bis 11. Beinpaar, (3) die Anzahl der Antennenringe, (4) die dorsalen Hauptpapillen mit insgesamt 17 Einzelmerkmalen, (5) die Cruralpapillen und anterioren akzessorischen Genitalpapillen, sowie die dazugehörigen Drüsen mit insgesamt 19 Einzelmerkmalen, (6) die Form und Anordnung der Analdrüsen, (7) die Distalpapillen der Füße und (8) die Musterung des Integuments.

Durch die erstmalige erfolgreiche Zucht tasmanischer oviparer Onychophora bis zur F1-Generation, konnte die taxonomische Relevanz weiterer Merkmale untersucht werden. Die Skulpturierung des Chorions in Kombination mit der Größe abgelegter Eier wurde als artkennzeichnendes Kriterium erkannt. Ob sich der Grad der Pigmentierung frisch geschlüpfter Juveniler für die Artdiagnose einsetzen lässt, muss durch weitere Beobachtungen an Lebendmaterial ermittelt werden. Im Kultur-Substrat abgesetzte Spermatophoren werden erstmals für tasmanische Onychophora beschrieben und deren Form als taxonomisch relevantes Kriterium auf Gattungsebene verwendet. Weitere inter- und intraspezifische Untersuchungen an Lebendmaterial sind erforderlich, um die mögliche Artspezifität dieses Merkmals zu ermitteln.

In der vorliegenden Arbeit wurden insgesamt zwei neue Gattungen und 18 neue Arten beschrieben. Für die Gattung *Ooperipatellus* wurden zehn neue Arten beschrieben. Die bereits beschriebenen Arten *Ooperipatellus decoratus* und *O. cryptus* wurden unter Einbeziehung zahlreicher neuer morphologischer und morphometrischer Merkmale erweitert beschrieben. Für *O. cryptus* wurde ein Lectotypus festgelegt. Die zu den anderen tasmanischen *Ooperipatellus*-Arten deutlich verschiedenen Ausprägungen zahlreicher Merkmale bei *O. decoratus*, führten zu einer Einordnung dieser Art in die neue Gattung *Magnopapillus*. Für acht neu beschriebene Arten wurde vor allem aufgrund einer andersartigen Form des männlichen Genitalwulstes die neue Gattung *Asymmetrellus* aufgestellt. Für die Peripatopsidae Tasmaniens wurde ein Bestimmungsschlüssel erstellt.

Auf Basis der beschriebenen Merkmalszustände erfolgte eine phylogenetische Analyse sensu Hennig (1966) und eine phänetisch-kladistische Analyse mit dem Computerprogramm PAUP. Insgesamt wurden 55 Merkmalszustände als Apomorphien eingestuft. Der monophyletische Ursprung der Gattungen *Opisthopatus* (Außengruppe), *Magnopapillus* und *Asymmetrellus* ist durch Autapomorphien gesichert. Für die Gattung *Ooperipatellus* ist derzeit kein autapomorphes Merkmal bekannt. Das Schwestergruppenverhältnis *Asymmetrellus* – *Ooperipatellus* ist durch vier Apomorphien begründet. Für das Schwestergruppenverhältnis [*Asymmetrellus* + *Ooperipatellus*] – *Magnopapillus* lassen sich zwei Apomorphien anführen. Diese Taxa bilden das Adelphotaxon zu *Opisthopatus*; letzteres Taxon ist durch eine Apomorphie belegt. Bis auf drei Ausnahmen lässt sich die Monophylie aller untersuchten Arten mit mindestens einer Apomorphie begründen.

## 7 Danksagung

An erster Stelle möchte ich mich bei meiner Doktormutter Frau Professor Dr. Hilke Ruhberg (Hamburg) bedanken. Sie hat mein Interesse für die Onychophoren geweckt und betreute sowohl die Diplomarbeit als auch die vorliegende Doktorarbeit zu dieser interessanten und herausfordernden Tiergruppe. Ich danke ihr besonders herzlich für konstruktive Diskussionen, die kritische Durchsicht des Manuskripts und die ausdauernde Unterstützung des Vorhabens. Ich bedanke mich ferner bei ihr für die Nutzung ihres Forschungsmikroskops und den Zugang zu ihrer privaten Literatursammlung, sowie die Arbeitsmöglichkeit in der sehr harmonischen Arbeitsgruppe der Abteilung Niedere Tiere I.

Herrn Professor Dr. Michael Dzwillo (Hamburg), dem zweiten Gutachter der Dissertation, möchte ich für die konstruktive Kritik am Manuskript und für fruchtbare Diskussionen danken.

Dem Biozentrum Grindel und Zoologischen Museum danke ich für die Bereitstellung eines Arbeitsplatzes sowie technischer Hilfsmittel. Für die technische Unterstützung am Rasterelektronenmikroskop danke ich Renate Walter und Dr. Dietmar Keyser (beide Hamburg).

Die sechsmonatige Sammel- und Forschungsreise nach Tasmanien (Oktober 1996-März 1997) sowie ein Teil der Studie wurde durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft unterstützt (Ru 358/2-5). Mein besonderer Dank gilt Dr. Robert Mesibov (Penguin), der mich in Tasmanien in die Feldarbeit einführte und mich bei zahlreichen Sammelexkursionen unterstützte. Ich danke ihm für seine stete Hilfs- und Diskussionsbereitschaft, sowie für die Übermittlung geographischer Daten für zahlreiche der hier untersuchten Tiere. Für die Hilfe beim Sammeln von Onychophoren in Tasmanien danke ich ferner: Trina Moule (Penguin), Barry Dudman (Somerset), Renate van Riet (Sulphur Creek), Kay Hawkes (Wynard) und dem Field Naturalists Club, Launceston. Dr. Tim Kingston (Launceston), ehemals Leiter der Zoologischen Abteilung des Queen Victoria Museum & Art Gallery, stellte mir einen Arbeitsplatz im Labor zur Verfügung. Dr. Amanda Reid (Sydney) danke ich herzlich für eine Sammelexkursion am Mt. Macedon, Victoria sowie für konstruktive Fachgespräche. Für die Hilfe bei der Erstellung der Histogramme möchte ich Herrn Priv.-Doz. Dr. Jörg Schräpler (Essen) danken. Herrn Professor Dr. Otto Kraus



(Hamburg) danke ich für die Überprüfung der Gültigkeit der neuen Gattungs- und Artnamen.

Der Studienstiftung des deutschen Volkes bin ich für finanzielle Unterstützung sehr verbunden. Mein besonderer Dank gilt auch Frau Dr. Traute Hoffmann und Frau Barbara Hauke (beide Zonta-Club Hamburg), die die Arbeit ebenfalls finanziell unterstützt haben.

Meinen Eltern danke ich herzlich für Ihre Begleitung und Unterstützung. Herrn Priv.-Doz. Dr. Gero Hilken (Essen) sei ganz besonders herzlich gedankt für seine stete Hilfs- und Diskussionsbereitschaft, die kritische Durchsicht des Manuskripts und seine beständige Unterstützung.

## 8 Literaturverzeichnis

- Abele, L. G., Kim, W., Felgenhauer, B. E. (1989): Molecular evidence for inclusion of the phylum Pentastomida in the Crustacea. – *Mol. Biol. Evol.*, 6: 685-691. Chicago.
- Aguinaldo, A. M., Turbeville, J. M., Linford, L. S., Rivera, M. C., Garey, J. R., Raff, R. A., Lake, J. A. (1997): Evidence for a clade of nematodes, arthropods, and other moulting animals. – *Nature*, 387: 489-493. London.
- Alberti, G. (2000): Chelicerata. In: B. G. M. Jamieson (Hrsg.), *Progress in male gamete ultrastructure*. – In: K. G. Adiyodi & R. G. Adiyodi (Hrsg.), *Reproductive biology of the invertebrates*, Vol. 9B: 311-388. New Delhi, New York (Oxford & IBH Publishing/Wiley).
- Alexander, A. J. (1957): Notes on onychophoran behaviour. – *Ann. Natal Mus.*, 14: 35-43. Dorking.
- Alexander, R. M. (1979): *The invertebrates*: 562 S. Cambridge (Cambridge Univ. Press).
- Anderson, D. T. (1973): *Embryology and Phylogeny in Annelids and Arthropods*: 495 S. Oxford (Pergamon Press).
- Arbogast, R. T., Brower, J. H., Strong, R. G. (1989): External morphology of the eggs of *Tinea pallescentella* Stainton, *Tinea occidentella* Chambers, and *Niditinea fuscella* (L.) (Lepidoptera: Tineidae). – *Int. J. Insect Morphol. & Embryol.*, 18: 321-328. Oxford.
- Arbogast, R. T., Le Cato, G. L., Van Byrd, R. (1980): External morphology of some eggs of stored-product moths (Lepidoptera: Pyralidae, Gelechiidae, Tineidae). – *Int. J. Insect Morphol. & Embryol.*, 9: 165-177. Oxford.
- Arnheim, K. A. et al. (1994): *Herder-Lexikon der Biologie*. Band 2. Sauermost, R. (Hrsg.): S. 428. Heidelberg (Spektrum Akad. Verl.).
- Ax, P. (1999): *Das System der Metazoa II*. 383 S. Stuttgart (Fischer).
- Baehr, M. (1976): Beiträge zur Verbreitung und Ökologie tasmanischer Reptilien. – *Stuttgarter Beitr. Naturk.*, 292: 1-24. Stuttgart.
- Baehr, M. (1977): Über einige Onychophoren aus Australien und Tasmanien mit Beschreibung einer neuen Art und Anmerkungen zur Stellung von *Ooperipatus paradoxus* Bouvier 1915. – *Zool. Jb. Syst.*, 104: 9-19. Jena.

- Ballard, J. W. O., Olsen, G. J., Faith, D. P., Odgers, W. A., Rowell, D. M. Atkinson, P. W. (1992): Evidence from 12S ribosomal RNA sequences that onychophorans are modified arthropods. – *Science*, 258: 1345-1347. Washington DC.
- Bertolani, R., Rebecchi, L. & Claxton, S. K. (1996): Phylogenetic significance of egg shell variation in tardigrades. – *Zool. J. Linn. Soc.*, 116: 139-148. London.
- Blainville, D. de (1840): Les Malacopodes: *Peripatus*. – *Dict. Sci. nat. (Suppl.)* 1: 237. Paris.
- Bonham, K, Mesibov, R. & Bashford, D. (2002): Diversity and abundance of ground-dwelling invertebrates in plantation vs. native forest in Tasmania, Australia. – *Forest Ecology and Management* 158: 237-247. Amsterdam.
- Bouvier, E. L. (1904): Les oeufs des Onychophores. – *Nouv. Archs. Mus.* 6: 1-15. Paris.
- Bouvier, E. L. (1905): Monographie des Onychophores. – *Annls. Sci. nat. (Zool.)*, 2: 1-383. Paris.
- Bouvier, E. L. (1907): Monographie des Onychophores. – *Annls. Sci. nat. (Zool.)*, 5: 61-318. Paris.
- Brinck, P. (1957): Onychophora – A review of the South African species, with a discussion on the significance of the geographical distribution of the group. – In: Hanström, B., Brinck, P. & Rudebeck, G. (Hrsg.): *South African animal life*. 4: 7-30. Uppsala (Almqvist & Wiksell).
- Briscoe, D. A., Tait, N. N. (undatiert): Rare, localised, and endangered species - *Peripatus*. – Unpublizierter Bericht zum Symposium „Tasmanian Wilderness - World Heritage Values“, 3. und 4.11.1990, Hobart, Tasmania: 6 S.
- Briscoe, D. A., Tait, N. N. (1995): Allozyme evidence for extensive and ancient radiations in Australian Onychophora. – *Zool. J. Linn. Soc.*, 114: 91-102. London.
- Brockmann, C. (1994): Zur Eidonomie, Anatomie und Entwicklungsbiologie von *Ooperipatellus decoratus* (Baehr, 1977) (Peripatopsidae, Onychophora). – Diplomarbeit, Univ. Hamburg, 102 S.
- Brockmann, C., Ruhberg, H. (1999): Development and hatching of the oviparous onychophoran *Ooperipatellus decoratus* (Peripatopsidae). – *Zoology*, 102 (Suppl. II): 21. Jena.
- Brockmann, C., Mesibov, R. & Ruhberg, H. (1997): Observations on *Ooperipatellus decoratus*, an oviparous onychophoran from Tasmania (Onychophora: Peripatopsidae). – *Ent. scand. Suppl.*, 51: 319-329. Lund.

- Brockmann, C., Mummert, R., Ruhberg, H. & Storch, V. (2001): The female genital system of *Ooperipatellus decoratus* (Onychophora, Peripatopsidae): an ultrastructural study. – J. Morphol., 249: 77-88. New York.
- Brosius, H. (1998): Zur Problematik der Ovoviviparie unter besonderer Berücksichtigung der Onychophoren *Peripatoides novaezealandiae* und *Austroperipatus eridelos*. – Diplomarbeit, Univ. Hamburg, 106 S.
- Brusca, R. C., Brusca, G. J. (1990): Invertebrates. 922 S. Sunderland (Sinauer Assoc).
- Bureau of Meteorology: Climate of Tasmania: [www.bom.gov.au](http://www.bom.gov.au), Canberra.
- Cameron, M. (1994): A guide to flowers & plants of Tasmania, Launceston Field Naturalist Club: 120 S. Chatswood (Reed).
- Campiglia, S., Lavallard, R. (1973): Contribution à la biologie de *Peripatus acacioi* Marcus et Marcus. II. Variations du poids des animaux en fonction du sexe et du nombre des lobopodes. – Bol. Zool. Biol. Mar., (NS) 30: 499-512. Sao Paulo.
- Campiglia, S. S., Walker, M. H. (1995): Developing embryo and cyclic changes in the uterus of *Peripatus (Macroperipatus) acacioi* (Onychophora, Peripatidae). – J. Morphol., 224: 179-198. New York.
- Cei, J. M., Videla, F., Vicente, L. (2003): From oviparity to viviparity: a preliminary note on the morphometric differentiation between oviparous and viviparous species assigned to the genus *Liolaemus* (Reptilia, Squamata, Liolaemidae). – J. Zool. Syst. Evol. Res., 41: 152-156. Oxford.
- Clark, A. H. (1915): The present distribution of the Onychophora, a group of terrestrial invertebrates. – Smith. Misc. Coll., 65: 1-25. Washington.
- Cloudsley-Thompson, J. L. (1988): Evolution and adaptation of terrestrial arthropods: 141 S. Heidelberg (Springer).
- Cooper, A., Cooper, R. A. (1995): The Oligocene bottleneck and New Zealand biota: genetic record of a past environmental crisis. – Proc. R. Soc. London (B), 261: 293-302. London.
- Curach, N., Sunnucks, P. (1999): Molecular anatomy of an onychophoran: compartmentalized sperm storage and heterogeneous paternity. – Mol. Ecol., 8: 1375-1385. Oxford.
- Darlington, P. J. Jr. (1969): Biogeography of the southern end of the world. – Distribution and history of far-southern life and land, with an assessment of continental drift. 236 S. Cambridge, Massachusetts (Harvard University Press).

- Dastych, H. (1998): Description of eggs in the Antarctic tardigrade *Minibiotus stuckenbergi* (Dastych et al., 1990) (Tardigrada, Macrobiotidae). – Entomol. Mitt. zool. Mus. Hamburg, 12: 289-294. Hamburg.
- De Rosa, R., Grenier, J. K., Andreeva, T., Cook, C. E., Adouette, A., Akam, M., Carroll, S. B., Balavoine, G. (1999): Hox genes in brachiopods and priapulids and protostome evolution. – Nature, 399: 772-776. London.
- Dendy, A. (1890): Preliminary account of a new Australian *Peripatus*. – Vict. Naturalist, 6: 173. Melbourne.
- Dendy, A. (1894): The hatching of a *Peripatus* egg. – Proc. Roy. Soc. Victoria, 6: 118-119. Melbourne.
- Dendy, A. (1895): Description of *Peripatus oviparous*. – Proc. Linn. Soc. N.S.W., 10: 195-200. Sydney.
- Dendy, A. (1900): Preliminary note on a proposed new genus of Onychophora. – Zool. Anz., 23: 510. Jena.
- Dendy, A. (1902): On the oviparous species of Onychophora. – Quart. J. Micr. Sci., 45: 363-414. London.
- Dendy, A. (1906): Note on the supposed type specimen of *Peripatus leuckarti* Saenger, and on the nomenclature of the Australian Onychophora. – Zool. Anz. 30: 175-177. Leipzig.
- Diamond, J. M. (1990): New Zealand as an island archipelago: an international perspective. Ecological Restoration of New Zealand Islands. Conservation Sciences Publications No. 2 (eds. Towns, D. R., Daugherty, C. H., Atkinson, I. A. E.): 3-8. Department of Conservation. Wellington.
- Dumjahn, P. (2000): Zur Kenntnis der Peripatidae (Onychophora) Westafrikas. – Staatsexamensarbeit, Univ. Hamburg, 53 S.
- Dzwilllo, M. (1978): Prinzipien der Evolution: Phylogenetik und Systematik. Teubner-Studienbücher: Biologie: 152 S. Stuttgart (Teubner).
- Edgecombe, G. D. (2004): Morphological data, extant Myriapoda, and the myriapod stem-group. – Contributions to Zoology, 73: <http://dpc.uba.uva.nl/ctz/vol73/nr03/art02>.
- Elliott, S., Tait N. N., Briscoe D. A. (1993): A pheromonal function for the crural glands of the onychophoran *Cephalofovea tomahmontis* (Onychophora: Peripatopsidae). – J. Zool., 231: 1-9. London.

- Evans, R. (1901): On two new species of Onychophora from the Siamese Malay States. – Q. Jl. Micr. Sci., *44*: 473-588. London.
- Fletcher, J. J. (1890): Additional notes on *Peripatus leuckarti*. – Proc. Linn. Soc. NSW (2), *5*: 469-486. Sydney.
- Gervais, P. (1836): Note descriptive sur *Peripatus brevis*. – Bull. Soc. ent. France, *1836*: 15. Paris.
- Giribet, G., Carranza, S., Baguna, J., Riutort, M., Ribera, C. (1996): First molecular evidence for the existence of a Tardigrada + Arthropoda clade. – Mol. Biol. Evol., *13*: 76-84. Chicago.
- Glandt, D. (2001): Die Waldeidechse: unscheinbar, anpassungsfähig, erfolgreich. 111 S. Bochum (Laurenti-Verlag).
- Gleeson, D. M., Rowell, D. M., Tait, N. N., Briscoe, D. A., Higgins A. V. (1998): Phylogenetic relationships among Onychophora from Australasia inferred from the mitochondrial cytochrome oxidase subunit I gene. – Mol. Phyl. Evol., *10* : 237-248. Amsterdam.
- Gravier, C., Fage, L. (1925): Sur une nouvelle espèce de Péripate du Chili, (*Opisthopatus costesi*). – Annl. Sci. nat. (Zool.), *8*: 185-200. Paris.
- Greven, H. (1995): Viviparie bei Insekten. – Verh. Westd. Entom. Tag 1994, Löbbecke-Mus.: 1-24. Düsseldorf.
- Grube, E. (1853): Über den Bau von *Peripatus edwardsii*. – Müller's Arch. Anat. Phys., *20*: 322-360. Berlin.
- Guilding, L. (1826): Mollusca Caribbeana. No. 2: an account of a new genus of Mollusca. – Zool. Jl., *2*: 443-444. London.
- Haase, A., Stern, M., Wächtler, K., Bicker, G. (2001): A tissue-specific marker of Ecdysozoa. – Dev. Genes Evol., *211*: 428-433. Berlin.
- Hardie, R. (1972): Studies on the Onychophora. – Dissertation (MSc), Univ. of New England (Armidale, Australia), 122 S.
- Hennig, W. (1966): Phylogenetic Systematics: 263 S. Urbana (Univ. Illinois Press).
- Hennig, W. (1982): Phylogenetische Systematik: 246 S. Hamburg, Berlin (Paul Parey).
- Hennig, W. (1986): Wirbellose II. Gliedertiere. 335 S. Thun (Harri Deutsch).
- Holliday, R. A. (1942): Some observations on Natal Onychophora. – Ann. Natal Mus., *10*: 237-244. Dorking.

- Horner, D. J. (1995): The ecology of two parapatric species of *Tasmanipatus* (Onychophora), *T. barretti* and *T. anophthalmus*. – Honours thesis, Department of Zoology, Univ. of Tasmania, Hobart, 122 S.
- Hou, X., Bergström, J. (1995): Cambrian lobopodians – ancestors of extant onychophorans. – Zool. J. Linn. Soc., 114: 3-19. London.
- Jackson, J. & Taylor, R. (1995): North-west velvet worm – *Ooperipatellus cryptus*. – Threatened fauna manual for production forests in Tasmania, Forestry Tasmania for the Forest Practices Board: S. 167. Hobart.
- Jamieson, B. G. M. (1986): Onychophoran-euclitellate relationships: Evidence from spermatozoal ultrastructure. – Zool. Scr., 15: 141-155. Oxford.
- Johow, F. (1911): Observaciones sobre los Onicóforos Chilenos. – Bol. Mus. Nac. Chile, 3: 79-95. Santiago de Chile.
- Kemp, E. M. (1981): Tertiary palaeogeography and the evolution of Australian climate. Chapter 3. – In: Keast, A. (Hrsg.): Ecological Biogeography of Australia: 31-50. The Hague (Junk).
- Kemp, S. (1914): Onychophora. – Rec. Indian Mus., 8: 471-492. Calcutta.
- Kennel, J. (1884): Entwicklungsgeschichte von *Peripatus Edwardsii* Blanch. und *Peripatus torquatus* n. sp. – Arbeiten aus dem zool.-zoot. Inst. Würzburg, 7: 95-229. Würzburg.
- Klauber, L. M. (1936): The California King Snake, a case of pattern dimorphism. – Herpetologica, 1: 18-27. Lawrence.
- Kukalová-Peck, J. (1992): The “Uniramia” do not exist: the ground plan of the Pterygota as revealed by Permian Diaphanopteroidea from Russia (Insecta: Paleodictyopteroidea). – Can. J. Zool., 70: 236-255. Ottawa.
- Landis, C. A., Campbell, H. J., Begg, J. G., Paterson, A. M., Trewick, S. A. (2006): The drowning of Zealandia: evidence and implications. – Geological Society of New Zealand Miscellaneous Publication, 121 (Eds. Trewick, S. A., Phillips, M. J.): 21. Wellington.
- Langford, J. (1965): Weather and climate. – In: Atlas of Tasmania. J. L. Davies (Hrsg.): 128 S. Hobart (Lands and Surveys Department).
- Lankester, E. R. (1904): The structure and classification of Arthropoda. – Quart. J. Micr. Sci., 47: 523-582. London.

- Lauterbach, K.-E. (1980): Schlüsselereignisse in der Evolution des Grundplans der Mandibulata (Arthropoda). – Abh. naturw. Ver. Hamburg (NF), 23: 105-161. Hamburg.
- Lavallard, R., Campiglia-Reimann, S., Parisi Alvarez, E. & Valle, C. M. C. (1975): Contribution à la biologie de *Peripatus acacioi* Marcus & Marcus (Onychophore). III. – Étude descriptive de l'habitat. – Vie Milieu 25: 87-118. Paris.
- Lawrence, R. F. (1947): Note on a new species of *Opisthopatus* (Onychophora). – Ann. Natal Mus., 11: 165-178. Dorking.
- Leishman, M. (1986): Aspects of the ecology of two species of Onychophora (Peripatopsidae) from Mount Tomah, New South Wales. Dissertation (BS), Macquarie Univ. (North Ryde, Australia).
- Ludwig, H. (1886): Onychophora. – In: Lennis, J. (Hrsg.), Synopsis der Tierkunde, 3. Auflage, 2: 562-563. Hannover (Hahn'sche Buchhandlung).
- Maddison, W. P., Maddison D. R. (1992): MacClade Version 3.01. Analysis of Phylogeny and Character Evolution. – Sinauer Assoc., Sunderland, Massachusetts.
- Mann, T. (1984): Spermatophores – Development, structure, biochemical attributes and role in the transfer of spermatozoa: 217 S. Berlin (Springer).
- Manton, S. M. (1938): Studies on the Onychophora. IV – The passage of spermatozoa into the ovary in *Peripatopsis* and the early development of the ova. – Phil. Trans. Roy. Soc. (B), 228: 421-441. London.
- Manton, S. M. (1977): The Arthropoda: 115 S. Oxford (Clarendon Press).
- Mayr, E. (1975): Grundlagen der Zoologischen Systematik: 370 S. Hamburg, Berlin (Paul Parey).
- McHugh (1997): Molecular evidence that echiurans and pogonophorans are derived annelids. – Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 94: 8006-8009. Washington.
- Mesibov, R. (1987): Distribution and conservation status of two undescribed onychophoran species in north-east Tasmania. – Bericht an die Plomley Foundation: 14 S.
- Mesibov, R. (1988): Tasmanian Onychophora. – Bericht an das Dept. of Lands, Parks and Wildlife, Tasmania: 44 S.
- Mesibov, R. (1990): Velvet worms: A special case of fauna conservation. – Tasforests, 2: 53-56.



- Mesibov, R. (1991a): Report on cable-logging operations in progress in the Haley's Creek Wildlife Priority Area. – Bericht an die Forestry Commission: 6 S.
- Mesibov, R. (1991b): NRCP (Invertebrates) Project J026. Supplementary Report. Distribution and conservation status of an undescribed onychophoran from northwest Tasmania. – Bericht an die Forestry Commission: 13 S.
- Mesibov, R. (1993): Contractor's Report: Rare velvet worm project. – Bericht an die Forestry Commission: 13 S.
- Mesibov, R. (1994): Faunal breaks in Tasmania and their significance for invertebrate conservation. – Mem. Qld. Mus., 36: 133-136. Brisbane.
- Mesibov, R. (1995): Contractor's Report: Giant velvet worms and logging in Eastern Tiers District. – Bericht an Forestry Tasmania: 7 S.
- Mesibov, R. (1996): Summing up: is northeast Tasmania a biogeographical region? – Rec. Queen Victoria Mus. Art Gallery, 103: 21-24. Launceston.
- Mesibov, R. (1997a): The blind velvet worm (*Tasmanipatus anophthalmus* Ruhberg et al. 1991): A background report for conservation planners. – Bericht an die Threatened Species Unit: 30 S.
- Mesibov, R. (1997b): A zoogeographical singularity at Weavers Creek, Tasmania. – Mem. Mus. Vic., 56: 563-573. Melbourne.
- Mesibov, R. (1998): Velvet worms in plantations. – Bericht an Forestry Tasmania: 5 S.
- Mesibov, R. (1999): The Mersey Break: an unexplained faunal boundary on the north coast of Tasmania. In: Ponder, W., Lunney, D. (Hrsg.), The other 99%. The conservation and biodiversity of invertebrates. – Trans. Roy. Zool. Soc. NSW: 246-252. Sydney.
- Mesibov, R. (2001): Giant velvet worms (*Tasmanipatus barretti*) and plantations – Bericht für das Projekt "Linking landscape ecology and management to population viability analysis", Univ. of Melbourne: 5 S.
- Mesibov, R., Ruhberg, H. (1991): Ecology and conservation of *Tasmanipatus barretti* and *T. anophthalmus*, parapatric onychophorans (Onychophora: Peripatopsidae) from northeastern Tasmania. – Pap. Proc. R. Soc. Tasm., 125: 11-16. Hobart.
- Monge-Nájera, J. (1997): Gigantic onychophoran discovered in the Caribbean. – Onychophora Newsletter, 6: Internet Publikation, Quelle: <http://rbt.ots.ac.cr/onicof/news97.htm>

- Moritz, M. (1982): Stamm Onychophora. – In: Gruner, H.-E. (Hrsg.), Lehrbuch der Speziellen Zoologie, Bd. I: Wirbellose Tiere, 3. Teil: 470-495. Stuttgart (Fischer).
- Nielsen, C. (1998): The phylogenetic position of the Arthropoda. In: R. A. Fortey and R. H. Thomas (Hrsg.): Arthropod Relationships. Syst. Assoc. Spec. Vol. Ser. 55: 11-22. London (Chapman and Hall).
- Nielsen, C. (2001): Animal Evolution: interrelationships of the living phyla. Second Edition: 563 S. Oxford (Oxford University Press).
- Nielsen, C. (2003): Proposing a solution to the Articulata-Ecdysozoa controversy. – Zoologica Scripta, 32: 475-482. Oslo.
- Nielsen, C., Scharff, N., Eibye-Jacobsen D. (1996): Cladistic analyses of the animal kingdom. – Biol. J. Linn. Soc., 57: 385-410. London.
- Nöllert, A., Nöllert, C. (1992): Die Amphibien Europas: Bestimmung, Gefährdung, Schutz. 382 S. Stuttgart (Franckh-Kosmos).
- Peck, S. B. (1975): A review of the New World Onychophora, with the description of a new cavernicolous species and genus from Jamaica. – Psyche, 82: 341-358. Cambridge, Mass.
- Pflugfelder, O. (1968): Onychophora – Großes Zoologisches Praktikum, Heft 13a: 42 S. Stuttgart (Fischer).
- Pflugfelder, O. (1980): Protarthropoda. – In: Seidel, F. (Hrsg.), Morphogenese der Tiere. Lief. 4: J-I: Protarthropoda: 13-76. Jena (Fischer).
- Pilato, G, Binda, M. G., Biondi, O., D'Urso, V., Lisi, O., Marletta, A., Maugeri, S., Nobile, V., Rappazzo, G., Sabella, G., Sammartano, F., Turrisi, G., Viglianisi, F. (2005): The clade Ecdysozoa, perplexities and questions. – Zool. Anz., 244: 43-50. Jena.
- Pocock, R. J. (1894): Contributions to our knowledge of the arthropod fauna of the West Indies II. Malacopoda or Protracheata. – Zool. Jl. Linn. Soc., 24: 473-544. London.
- Pollard, E. C. (1893): Notes on the *Peripatus* of Dominica. – Quart. J. Micr. Sci., 35: 285-294. London.
- Purcell, W. F. (1899): On the South African species of Peripatidae in the collection of the South African Museum. – Ann. S. Afr. Mus., 1: 331-351. London.
- Purcell, W. F. (1900): V. On the anatomy of *Opisthopatus cinctipes* Purcell, with notes on other, principally South African Onychophora. – Ann. S. Afr. Mus., 2: 67-116. London.

- Read, V. M. St. J. (1985): The ecology of *Macroperipatus torquatus* (Kennel), with special reference to feeding and a taxonomic review. – Dissertation (PhD), Univ. of Wales (Bangor, Wales, United Kingdom).
- Read, V. M. St. J. (1987): Feeding behaviour and prey choice in *Macroperipatus torquatus* (Onychophora). – Proc. R. Soc. London (B), 230: 483-506. London.
- Read, V. M. St. J. (1988a): The Onychophora of Trinidad, Tobago and the Lesser Antilles. – Zool. Jl. Linn. Soc., 93: 225-257. London.
- Read, V. M. St. J. (1988b): The application of scanning electron microscopy to the systematics of the neotropical Peripatidae (Onychophora). – Zool. Jl. Linn. Soc., 93: 187-223. London.
- Regier, J. C., Shultz, J. W. (2001): Elongation Factor-2: a useful gene for arthropod phylogenetics. – Mol. Phylogenet. Evol., 20: 136-148. Amsterdam.
- Reid, A. (1996): Review of the Peripatopsidae (Onychophora) in Australia, with comments on peripatopsid relationships. – Invert. Taxon., 10: 663-936. Collingwood.
- Reid, A. (2000a): Eight new *Planipapillus* (Onychophora: Peripatopsidae) from southeastern Australia. – Proc. Roy. Soc. N.S.W., 122: 1-32. Sydney.
- Reid, A. (2000b): Descriptions of *Lathropatus nemorum*, gen. et sp. nov., and six new *Ooperipatus* Dendy (Onychophora: Peripatopsidae) from south-eastern Australia. – Proc. Roy. Soc. Victoria, 112: 153-184. Melbourne.
- Reid, A. (2002): Western Australian Onychophora (Peripatopsidae): a new genus, *Kumbadjena*, for a southern species-complex. – Rec. West. Austr. Mus., 21: 129-155. Perth.
- Reid, A., Tait, N. N., Briscoe, D. A. (1995): Morphological, cytogenetic and allozymic variation within *Cephalofovea* (Onychophora: Peripatopsidae) with description of three new species. – Zool. J. Linn. Soc., 114: 115-138. London.
- Rucker, A. (1900): A description of the male of *Peripatus eisenii* Wheeler. – Biol. Bull., 1: 251-259. Lancaster.
- Ruhberg, H. (1985): Die Peripatopsidae (Onychophora). Systematik, Ökologie, Chorologie und phylogenetische Aspekte. – Zoologica, 137: 1-183. Stuttgart.
- Ruhberg, H. (1992): „*Peripatus*“ – an approach towards a modern monograph. – Ber. nat.-med. Verein Innsbruck, Suppl. 10: 441-458. Innsbruck.

- Ruhberg, H. (1995): Zur Systematik, Biologie und mikroskopischen Anatomie der Onychophora, insbesondere der Peripatopsidae Tasmaniens. – Forschungsbericht zur kumulativen Habilitation, Univ. Hamburg, 48 S.
- Ruhberg, H. (2007): Onychophora, Stummelfüßer. – In: Westheide, W., Rieger, R. (Hrsg.), Spezielle Zoologie, Teil 1: Einzeller und Wirbellose Tiere, 2. Aufl.: 447-455. München (Elsevier, Spektrum Akademischer Verlag).
- Ruhberg, H., Hamer, M. L. (2005): A new species of *Opisthopatus* Purcell, 1899 (Onychophora: Peripatopsidae) from KwaZulu-Natal, South Africa. – *Zootaxa*, 1039: 27-38. Auckland.
- Ruhberg, H. & Mesibov, R. (1996): Some observations on the Onychophoran fauna of Tasmania. – In: Geoffroy, J.-J., Mauriès, J.-P. & Ngyen Duy-Jaquemin, M. (Hrsg.), *Acta Myriapodologica*. – *Mém. Mus. natn. Hist. nat.*, 169: 139-150. Paris.
- Ruhberg, H., Mesibov, R., Briscoe, D. A., Tait, N. N. (1991): *Tasmanipatus barretti* gen. nov., sp. nov. and *T. anophthalmus* sp. nov.: two new and unusual onychophorans (Onychophora: Peripatopsidae) from northeastern Tasmania. – *Pap. Proc. R. Soc. Tasm.*, 125: 7-10. Hobart.
- Ruhberg, H., Tait, N. N., Briscoe, D. A., Storch, V. (1988): *Cephalofovea tomahmontis* n. gen., n. sp., an Australian Peripatopsid (Onychophora) with a unique cephalic pit. – *Zool. Anz.*, 221: 117-133. Jena.
- Ruhberg, H., Tiemann, H., Mette, A., Rhode, B. (2001): Evolutionäre Aspekte der Augen-Rückbildung beim hemiedaphischen Onychophoren *Tasmanipatus anophthalmus* Ruhberg et al., 1991 (Peripatopsidae). – *Mitt. hamb. zool. Mus. Inst.*, 98: 31-50. Hamburg.
- Ruppert, E. E., Barnes, R. D. (1994): *Invertebrate Zoology*. 1056 S. Fort Worth (Saunders College Publishers).
- Sänger, H. (1869): *Peripatus capensis* Sr. et *Peripatus Leuckartii* n. sp. (en russe). – *Trav. 2. Congr. nat. russ. Moscou*: 239-262. Moskau. (Traduit en (1901): *Bull. Soc. philom. Paris*, 3: 9-36. Paris.)
- Scanlon, A. P., Fish, G. J., Yaxley, M. L. (1990): Behind the scenery – Tasmania's landforms and geology. – 163 S. Department of Education and the Arts. Hobart.
- Schmidt-Rhaesa, A., Bartolomaeus, T., Lemburg, C., Ehlers, U., Garey, J. R. (1998): The position of the Arthropoda in the phylogenetic system. – *J. Morphol.*, 238: 263-285. New York.

- Schmidt-Rhaesa, A. (2004): Ecdysozoa versus Articulata. – Sber. Ges. Naturf. Freunde Berlin, 43: 35-49. Berlin.
- Schram, F. R. (1991): Cladistic analysis of metazoan phyla and the placement of fossil problematica. – In: Simonetta, A., Conway Morris, S. (Hrsg.), The early evolution and the significance of problematic taxa: 35-46. Cambridge (Cambridge University Press).
- Sedgwick, A. (1888): A monograph on the species and distribution of the genus *Peripatus* (Guilding). – Quart. J. Micr. Sci., 28: 431-493. London.
- Sheldon, L. (1888): On the development of *Peripatus novae-zealandiae*. – Quart. J. Micr. Sci., 28: 205-237. London.
- Spencer, W. B. (1895): Note on the presence of *Peripatus insignis* in Tasmania. – Proc. Roy. Soc. Victoria, 7: 31-32. Melbourne.
- Stevens, G. R. (1985): Land in collision. – NZ. Dept. Sci. Ind. Res. Inf. Ser., 161: 129. Wellington.
- Storch, V., Jamieson, B. G. M. (1992): Further spermatological evidence for including the Pentastomida (Tongue worms) in the Crustacea. – Int. J. Parasit., 22: 95-108. Amsterdam.
- Storch, V., Ruhberg, H. (1977): Zur Entstehung der Spermatophore von *Opisthopatus cincipes* Purcell, 1899 (Onychophora, Peripatopsidae). – Zoomorphologie 87: 263-276. Berlin.
- Storch, V., Mummert, R., Ruhberg, H. (1995): Electron microscopic observations on the male genital tract, sperm development, spermatophore formation, and capacitation in *Epiperipatus biolleyi* (Bouvier) (Peripatidae, Onychophora). – Mitt. hamb. zool. Mus. Inst., 92: 365-379. Hamburg.
- Swofford, D. L. (1993): PAUP: Phylogenetic Analysis using Parsimony, Version 3.1.1 – Illinois Natural History Survey, Champaign Illinois.
- Tait, N. N., Briscoe, D. A. (1989): *Peripatus*: Up here for thinking? – Aust. Nat. Hist., 22: 573-579. Sydney.
- Tait, N. N., Briscoe, D. A. in Smith, S. J. und Gilfedder, L. (1993): Threatened, rare and localised plants and animals – an overview: 129-143. – In: Smith, S. J. und Banks, M. R. (Hrsg.), Tasmanian Wilderness – World Heritage Values: 196 S. Royal Society of Tasmania (Hobart).

- Tait, N. N., Norman, J. M. (2001): Novel mating behaviour in *Florelliceps stutchburyae* gen. nov., spec. nov. (Onychophora: Peripatopsidae) from Australia. – J. Zool, 253: 301-308. London.
- Tait, N. N., Briscoe, D. A., Rowell, D. M. (1995): Onychophora – ancient and modern radiations. – Mem. Ass. Australas. Palaeontols., 18: 21-30. Canberra.
- Thompson, I., Jones, D. (1980): A possible onychophoran from the middle Pennsylvanian Mazon Creek beds of Northern Illinois. – J. Paleontol., 54: 588-596. Ithaca, NY.
- Trewick, S. A. (1998): Sympatric cryptic species in New Zealand Onychophora. – Biol. J. Linn. Soc., 63: 307-329. London.
- Trewick, S. A. (2000): Mitochondrial DNA sequences support allozyme evidence for cryptic radiation of New Zealand *Peripatoides* (Onychophora). – Mol. Ecol., 9: 269-281. Oxford.
- Trewick, S. A., Paterson, A. M., Campbell, H. J. (2007): Hello New Zealand. – J. Biogeogr., 34: 1-6. Oxford.
- van der Lande, V. M. (1978): The occurrence, culture and reproduction of *Peripatoides gilesii* (Onychophora) on the Swan Coastal Plain. – West Austral. Naturalist, 14: 29-36. Perth.
- van der Lande, V. M. (1991): Native and introduced Onychophora in Singapore. – Zool. J. Linn. Soc., 102: 101-114. London.
- Wägele, J. W. (1993): Rejection of the “Uniramia” hypothesis and implications of the Mandibulata concept. – Zool. Jb. Syst., 120: 253-288. Jena.
- Wägele, J. W., Erikson, T., Lockhart, P., Misof, B. (1999): The Ecdysozoa: Artifact or monophylum? – J. Zool. Syst. Evol. Res., 37: 211-223. Berlin.
- Wägele, J. W. (2000): Grundlagen der Phylogenetischen Systematik: 315 S. München (Pfeil).
- Wägele, J. W., Misof, B. (2001): On quality of evidence in phylogeny reconstruction: a reply to Zrzavý’s defense of the “Ecdysozoa” hypothesis. – J. Zool. Syst. Evol. Res., 39: 165-176. Berlin.
- Walker, M. H., Roberts, E. M., Roberts, T., Spitteri, G., Streubig, M. J., Hartland, J. L., Tait, N. N. (2006): Observations on the structure and function of the seminal receptacles and associated accessory pouches in ovoviviparous onychophorans from Australia (Peripatopsidae; Onychophora). – J. Zool., 270: 531-542. London.

- Ward, J. R. (1897): Notes on *Peripatus Moseleyi*. – Jl. Quekett micr. Club, 6: 424-428. London.
- Westheide, W., Rieger, R. (2007): Spezielle Zoologie, Teil 1: Einzeller und Wirbellose Tiere, 2. Aufl.: 976 S. München (Elsevier, Spektrum Akademischer Verlag).
- Weygoldt, P. (1996): Arthropoda. – In: Westheide, W., Rieger, R. (Hrsg.), Spezielle Zoologie, 1. Teil: 418, 465-469. Stuttgart (Fischer).
- Weygoldt, P. (1999): Spermatophores and the evolution of female genitalia in whip spiders (Chelicerata, Amblypygi). – J. Arachnol., 27: 103-116. New York.
- Weygoldt, P. (2002): Sperm transfer and spermatophore morphology of the whip spiders *Sarax buxtoni*, *S. brachydactylus* (Charinidae), *Charon* cf. *grayi*, and *Stygophrynus brevispina* nov. spec. (Charontidae) (Chelicerata, Amblypygi). – Zool. Anz., 241: 131-148. Jena.
- Wiegmann, A. F. (1837): Einige Bemerkungen über Guilding's *Peripatus*. – Arch. Naturgesch., 3: 195-200. Berlin.
- Willey, A. (1898): The anatomy and development of *Peripatus novae-britanniae*. – In: Willey, A. (Hrsg.), Zool. results based on the material from New Britain, New Guinea, Loy. Islands etc., coll.: 1895, 1896 and 1897, 1: 1-52. Cambridge.
- Wingstrand, K. G. (1972): Comparative spermatology of a pentastomid, *Raillietiella hemidactyli*, and a branchiuran crustacean, *Argulus foliaceus*, with a discussion of pentastomid relationships. – Kongl. Danske Vid. Selskab Biolog. Skr., 19: 1-72. Kopenhagen.
- Zacher, F. (1933): Onychophora. – In: Kükenthal, W. & Krumbach, T. (Hrsg.), Handbuch der Zoologie, 3: 79-138. Berlin (Walter de Gruyter).
- Zrzavý, J. (2001): Ecdysozoa versus Articulata: clades, artifacts, prejudices. – J. Zool. Syst. Evol. Res., 39: 159-163. Berlin.

## 9 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	<b>Verbreitung der Vegetationsformen in Tasmanien</b> .....	9
Abb. 2:	<b>Illustration taxonomischer Merkmale</b> bei oviparen Peripatopsidae ..	19
Abb. 3:	<b>Mittlere Körperlängen (TL)</b> der Männchen (mm) .....	20
Abb. 4:	<b>Häufigkeitsverteilungen der Mittelwerte quantitativer Merkmale</b> der untersuchten Arten - <b>A)</b> Körperlänge (TL); <b>B)</b> Kopfbreite (HWE); <b>C)</b> Durchmesser der Antennenkuppel; <b>D)</b> Anzahl der Papillen auf Höhe des 10. Beinpaars; <b>E)</b> Breite der dorsalen Hauptpapillen; <b>F)</b> Höhe der dorsalen Hauptpapillen .....	21
Abb. 5:	<b>Mittlere Kopfbreite (HWE)</b> bei Männchen ( $\mu\text{m}$ ) .....	22
Abb. 6:	<b>Musterung des Integuments</b> - <b>A-C):</b> <i>Ooperipatellus boydensis</i> sp. nov.; <b>D-F):</b> <i>O. conupapillosus</i> sp. nov.; <b>G-I):</b> <i>O. cryptus</i> ; <b>J, K):</b> <i>O. depressus</i> sp. nov.; <b>L-N):</b> <i>O. gogensis</i> sp. nov. ....	24
Abb. 7:	<b>Musterung des Integuments</b> - <b>A, B):</b> <i>Ooperipatellus magnus</i> sp. nov.; <b>C-E):</b> <i>O. mesibovi</i> sp. nov.; <b>F, G):</b> <i>O. multipapillosus</i> sp. nov.; <b>H-M):</b> <i>O. rhombosquamosus</i> sp. nov.; <b>N-O):</b> <i>O. tenebrosus</i> sp. nov. ....	25
Abb. 8:	<b>Musterung des Integuments</b> - <b>A, B):</b> <i>Ooperipatellus tenuisquamosus</i> sp. nov.; <b>C-F):</b> <i>Asymmetrellus brevis</i> gen. et sp. nov.; <b>G, H):</b> <i>A. brevisaetosus</i> gen. et sp. nov.; <b>I-K):</b> <i>A. isocrurus</i> gen. et sp. nov.; <b>L-N):</b> <i>A. oligocrurus</i> gen. et sp. nov. ....	26
Abb. 9:	<b>Musterung des Integuments</b> - <b>A-C):</b> <i>Asymmetrellus oriensis</i> gen. et sp. nov.; <b>D, E):</b> <i>A. triangulus</i> gen. et sp. nov.; <b>F, G):</b> <i>A. urbanus</i> gen. et sp. nov.; <b>H-J):</b> <i>A. waddamana</i> gen. et sp. nov. ....	27
Abb. 10:	<b>Musterung des Integuments</b> - <b>A-N):</b> <i>Magnopapillus decoratus</i> , gen. nov. ....	28
Abb. 11:	<b>Musterung des Integuments</b> - <i>Ooperipatellus insignis</i> , Männchen ...	29
Abb. 12:	<b>Mittlerer Durchmesser der Antennenkuppel</b> bei Männchen ( $\mu\text{m}$ ) ...	31
Abb. 13:	<b>Mittlere Anzahl der Papillen auf Höhe des 10. Beinpaars</b> bei Männchen .....	32
Abb. 14:	<b>Merkmalskomplex Hauptpapillen</b> (Kap. 4.1.1), Schemata .....	33
Abb. 15:	<b>Dorsale Hauptpapille</b> , Illustration der morphometrischen Merkmale, Schema (Nummerierung entsprechend den in Kap. 4.1.1 genannten Merkmalen) .....	34
Abb. 16:	<b>Mittlere Breite der dorsalen Hauptpapillen</b> bei Männchen ( $\mu\text{m}$ ) .....	34



Abb. 17:	<b>Mittlere Höhe der dorsalen Hauptpapillen</b> bei Männchen ( $\mu\text{m}$ ) .....	35
Abb. 18:	<b>Mittlere Anzahl der Längsschuppen dorsaler Hauptpapillen</b> bei Männchen .....	36
Abb. 19:	<b>Häufigkeitsverteilungen der Mittelwerte quantitativer Merkmale</b> der untersuchten Arten - <b>A)</b> Anzahl der Längsschuppen dorsaler Hauptpapillen; <b>B)</b> Anzahl der Querschuppen dorsaler Hauptpapillen; <b>C)</b> Länge der Schuppen dorsaler Hauptpapillen; <b>D)</b> Breite der Schuppen dorsaler Hauptpapillen; <b>E)</b> Länge der Sinnesstifte dorsaler Hauptpapillen; <b>F)</b> Höhe der skulpturierten Sinnesstiftbasis dorsaler Hauptpapillen .....	37
Abb. 20:	<b>Mittlere Anzahl der Querschuppen dorsaler Hauptpapillen</b> bei Männchen .....	38
Abb. 21:	<b>Mittlere Länge der Schuppen dorsaler Hauptpapillen</b> bei Männchen ( $\mu\text{m}$ ) .....	39
Abb. 22:	<b>Mittlere Breite der Schuppen dorsaler Hauptpapillen</b> bei Männchen ( $\mu\text{m}$ ) .....	40
Abb. 23:	<b>Mittlere Länge der Sinnesstifte dorsaler Hauptpapillen</b> bei Männchen ( $\mu\text{m}$ ) .....	41
Abb. 24:	<b>Mittlere Höhe der skulpturierten Sinnesstiftbasis dorsaler Hauptpapillen</b> bei Männchen ( $\mu\text{m}$ ) .....	41
Abb. 25:	<b>Mittlere Breite der Sinnesstifte über dem basalen Rippenkranz</b> bei Männchen ( $\mu\text{m}$ ) .....	42
Abb. 26:	<b>Häufigkeitsverteilungen der Mittelwerte quantitativer Merkmale</b> der untersuchten Arten - <b>A)</b> Hauptpapillen: Breite der Sinnesstifte über dem basalen Rippenkranz; <b>B)</b> Anzahl der Schuppen in Querrichtung der Nephridialpapille; <b>C)</b> Breite der Nephridialpapille; <b>D)</b> Anzahl der Schuppen in Längsrichtung der medianen Distalpapille der Füße; <b>E)</b> Länge der Sinnesstifte der medianen Distalpapille der Füße; <b>F)</b> Größe der Cruralpapillen 6-11 .....	43
Abb. 27:	<b>Anzahl der Querschuppen der Nephridialpapille</b> bei Männchen .....	44
Abb. 28:	<b>Mittlere Breite der Nephridialpapille</b> bei Männchen ( $\mu\text{m}$ ) .....	45
Abb. 29:	<b>Mittlere Anzahl der Längsschuppen der medianen Distalpapille der Füße</b> bei Männchen .....	46
Abb. 30:	<b>Mittlere Länge der Sinnesstifte der medianen Distalpapille der Füße</b> ( $\mu\text{m}$ ) .....	47
Abb. 31:	<b>Merkmalskomplex Cruralpapillen und Cruraldrüsen</b> (Kap. 4.1.1) ..	49

Abb. 32:	<b>Mittlere Größe der Cruralpapillen des 6.-11. Beinpaars</b> bei Männchen ( $\mu\text{m}$ ) .....	50
Abb. 33:	<b>Mittlere Größe der Cruralpapillen des 12. Beinpaars</b> bei Männchen ( $\mu\text{m}$ ) .....	51
Abb. 34:	<b>Häufigkeitsverteilungen der Mittelwerte quantitativer Merkmale</b> der untersuchten Arten - <b>A)</b> Größe der Cruralpapille 12; <b>B)</b> Größe der Cruralpapille 13; <b>C)</b> Maximale Anzahl an Sinnesstiften an Cruralpapillen 6-13; <b>D)</b> Länge der Drüsenöffnung an Cruralpapille 13; <b>E)</b> Durchmesser der anterioren akzessorischen Genitalpapille; <b>F)</b> Länge der Drüsenöffnung der anterioren akzessorischen Genitalpapille .....	52
Abb. 35:	<b>Mittlere Größe der Cruralpapillen des 13. Beinpaars</b> bei Männchen ( $\mu\text{m}$ ) .....	53
Abb. 36:	<b>Maximale Anzahl an Sinnesstiften an Cruralpapillen 6-13</b> bei Männchen .....	54
Abb. 37:	<b>Mittlere Länge der Cruraldrüsenöffnung an Cruralpapille 13</b> (sofern sichtbar) bei Männchen ( $\mu\text{m}$ ) .....	56
Abb. 38:	<b>Mittlere Größe der anterioren akzessorischen Genitalpapille</b> bei Männchen ( $\mu\text{m}$ ) .....	57
Abb. 39:	<b>Mittlere Länge der Drüsenöffnung der anterioren akzessorischen Genitalpapille</b> bei Männchen ( $\mu\text{m}$ ) .....	58
Abb. 40:	<b>Mittlere Anzahl der Schuppen zwischen den Analdrüsenöffnungen</b> bei Männchen .....	59
Abb. 41:	<b>Häufigkeitsverteilungen der Mittelwerte quantitativer Merkmale</b> der untersuchten Arten - <b>A)</b> Anzahl der Schuppen zwischen den Analdrüsenöffnungen; <b>B)</b> Ovipositor adulter Weibchen: Anzahl der Papillenreihen in Längsrichtung; <b>C)</b> Länge abgelegter Eier .....	60
Abb. 42:	<b>Ovipositor und Chorion, REM, A)</b> <i>Ooperipatellus mesibovi</i> sp. nov., Paratypus, QVM 11:21045, adultes Weibchen, Ovipositor; <b>B)</b> <i>Asymmetrellus waddamana</i> gen. et sp. nov., Paratypus, QVM 11:25688, adultes Weibchen, Ovipositor; <b>C)</b> <i>Ooperipatellus insignis</i> , abgelegtes Ei, Chorionausschnitt .....	62
Abb. 43:	<b>Mittlere Anzahl der Papillenreihen des Ovipositors</b> bei Weibchen ( $\mu\text{m}$ ) .....	63
Abb. 44:	<b>Mittlere Länge der abgelegten Eier</b> ( $\mu\text{m}$ ) .....	64
Abb. 45:	<b><i>Asymmetrellus urbanus</i></b> gen. et sp. nov., Männchen (QVM 11:21055), REM, Antenne, Ventralansicht, 3. Rezeptorentyp .....	66

Abb. 46:	<b>Mittlere Größe der Receptacula seminis</b> adulter Weibchen ( $\mu\text{m}$ ) .....	75
Abb. 47:	<b><i>Ooperipatellus boydensis</i></b> sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:13941), REM, <b>A)</b> dorsale Hauptpapille; <b>B)</b> Detail aus A); <b>C)</b> Nephroporus, Bein 5; <b>D)</b> Nephridialpapille, Bein 4, Aufsicht; <b>E)</b> Nephridialpapille, Bein 5, Aufsicht; <b>F)</b> Fuß, Bein 8, dorsal; <b>G)</b> Fuß, Bein 10, ventral .....	91
Abb. 48:	<b><i>Ooperipatellus boydensis</i></b> sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:13941), REM, <b>A)</b> Genitalwulst; <b>B)</b> Detail aus A); <b>C)</b> Cruralpapille, Bein 11; <b>D)</b> Cruralpapille, Bein 10; <b>E)</b> Cruralpapille, Bein 12; <b>F)</b> Cruralpapille, Bein 13; <b>G)</b> anteriore akzessorische Genitalpapille; <b>H)</b> Analdrüsenöffnungen (Pfeile) .....	92
Abb. 49:	<b><i>Ooperipatellus boydensis</i></b> sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:13941) - <b>A)</b> Genitaltrakt (Ventralansicht) mit Testes (T), Vesiculae seminalis (Vs), Vasa efferentia (Ve), „twin duct“ (td), Vas deferens (Vd) und Ductus ejaculatorius (De), Cruraldrüsen kurz, blasenförmig, im Beinlumen, ohne Präparation nicht sichtbar (7., 8., 10. der rechten Seite, 6., 8., 9., 10. der linken Seite) oder unter der Dorsoventralmuskulatur sichtbar (9., 11., 12. rechts, 7., 12. links), z. T. fehlend (6. rechts, 11. links); <b>B)</b> Verlauf der Cruraldrüsen des 13. Beinpaares (13), der anterioren akzessorischen Genitaldrüsen (aaG) und Analdrüsen (A): alle Drüsenanteile sind zu einem gemeinsamen Knäuel umeinander gewickelt, Maßstab wie in A) .....	93
Abb. 50:	<b>Verbreitung und Abundanzen der oviparen Peripatopsidae in Tasmanien</b> .....	97
Abb. 51:	<b><i>Ooperipatellus conupapillosus</i></b> sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM11:7502), REM, <b>A)</b> dorsale Hauptpapille; <b>B)</b> andere dorsale Hauptpapille, Ausschnitt mit Sinnesstiftbasis; <b>C)</b> Nephroporus, Bein 4; <b>D)</b> Fuß, Bein 4, dorsal; <b>E)</b> Fuß, Bein 14, ventral .....	99
Abb. 52:	<b><i>Ooperipatellus conupapillosus</i></b> sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:7502), REM, <b>A)</b> Genitalwulst; <b>B)</b> Detail aus A); <b>C)</b> Cruralpapille, Bein 8; <b>D)</b> Cruralpapille, Bein 6; <b>E)</b> Cruralpapille, Bein 12; <b>F)</b> Cruralpapille, Bein 13; <b>G)</b> Analdrüsenöffnungen (Pfeile) .....	102
Abb. 53:	<b><i>Ooperipatellus conupapillosus</i></b> sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:7502). - Verlauf der Cruraldrüsen des 13. Beinpaares (13), der anterioren akzessorischen Genitaldrüsen (aaG) und Analdrüsen (A): alle Drüsenanteile sind zu einem gemeinsamen Knäuel umeinander gewickelt .....	103
Abb. 54:	<b><i>Ooperipatellus cryptus</i></b> , Männchen, Paratypus (QVM 11: 25703), REM, <b>A)</b> Antenne, Ausschnitt, 5. Ring von distal, Chemorezeptoren (Pfeil) und Mechanorezeptoren (Pfeilspitze); <b>B)</b> Antennenbasis, ventral, „3. Rezeptorentyp“ (Mechanorezeptoren); <b>C)</b> dorsale Hauptpapille; <b>D)</b> dorsolaterale Hauptpapille; <b>E)</b> dorsale Haupt-	

- papille, Detail; **F**) Nephroporus, Bein 5; **G**) Fuß, Bein 12, dorsal;  
**H**) Fuß, Bein 9, ventral ..... 111
- Abb. 55: ***Ooperipatellus cryptus***, Männchen, Paratypus (QVM 11: 25703),  
 REM, **A**) Genitalwulst, Aufsicht, Pfeile markieren die anterioren  
 akzessorischen Genitalpapillen; **B**) Genitalwulst, Seitenansicht, Pfeile  
 markieren die anterioren akzessorischen Genitalpapillen; **C**) Genital-  
 wulst, Ausschnitt aus A); **D**) Cruralpapille, Bein 11; **E**) Cruralpapille,  
 Bein 12; **F**) Cruralpapille, Bein 13; **G**) Analdrüsenöffnungen (Pfeile);  
**H**) abgelegtes Ei (Dotter entfernt), Chorion ..... 112
- Abb. 56: ***Ooperipatellus depressus*** sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM  
 11:25700), REM, **A**) dorsales Integument, Übersicht, Mittellinie links;  
**B**) dorsale Hauptpapille; **C**) Detail aus B); **D**) andere dorsale Haupt-  
 papille, Ausschnitt; **E**) andere dorsale Hauptpapille; **F**) Nephroporus,  
 Bein 5; **G**) Fuß, Bein 9, dorsal; **H**) Genitalwulst, Pfeile markieren die  
 anterioren akzessorischen Genitalpapillen; **I**) Cruralpapille, Bein 8;  
**J**) Cruralpapille, Bein 13 ..... 117
- Abb. 57: ***Ooperipatellus depressus*** sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:  
 25700) - **A**) Genitaltrakt mit Testes (T), Vesiculae seminalis (Vs),  
 Vasa efferentia (Ve), „twin duct“ (td), Vas deferens (Vd) und Ductus  
 ejaculatorius (De), unter der Dorsoventralmuskulatur sind die Crural-  
 drüsen des 6.-12. Beinpaars erkennbar (Ziffern 6-12); **B**) Verlauf der  
 Cruraldrüsen des 13. Beinpaars (13), der anterioren akzessorischen  
 Genitaldrüsen (aaG) und Analdrüsen (A): alle Drüsenanteile sind zu  
 einem gemeinsamen Knäuel umeinander gewickelt, Maßstab wie in  
 A) ..... 119
- Abb. 58: ***Ooperipatellus gogensis*** sp. nov., Männchen, Paratypen, REM, **A**)  
 dorsale Hauptpapille (QVM 11:25699); B-G) QVM 11:5625, **B**)  
 dorsale Hauptpapille; **C**) andere dorsale Hauptpapille; **D**) andere  
 dorsale Hauptpapille; **E**) Nephridialpapille mit Nephroporus, Bein 5;  
**F**) siehe E), Aufsicht; **G**) Fuß, Bein 8, ventral ..... 124
- Abb. 59: ***Ooperipatellus gogensis*** sp. nov., Männchen, Paratypus (QVM 11:  
 5625), REM, **A**) Genitalwulst; **B**) Detail aus A); **C**) Cruralpapille,  
 Bein 6; **D**) Analdrüsenöffnungen (Pfeile); **E**) Cruralpapille, Bein 12; **F**)  
 Cruralpapille, Bein 13; **G**) anteriore akzessorische Genitalpapille ..... 125
- Abb. 60: ***Ooperipatellus gogensis*** sp. nov. - **A**) Männchen, Paratypus (QVM  
 11:25699), Genitaltrakt mit Testes (T), Vesiculae seminalis (Vs), Vasa  
 efferentia (Ve), „twin duct“ (td), Vas deferens (Vd) und Ductus ejacula-  
 torius (De), Cruraldrüsen des 6.-12. Beinpaars unter der Dorso-  
 ventralmuskulatur sichtbar (Ziffern 6-12); **B**) Cruraldrüsen 13,  
 anteriore akzessorische Genitaldrüsen (aaG) und Analdrüsen (A) der  
 linken und rechten Seite zu einem gemeinsamen Drüsenknäuel  
 umeinander gewickelt, selbes Tier und Maßstab wie in A); **C**) Weib-  
 chen, Paratypus (QVM 11:15930), Genitaltrakt mit Receptacula  
 seminis (Pfeile), „additional pouches“ (ap), Ovar (O), Ovidukten (Od),  
 Ovipositor (Ov) und Uteri (U), Uteri mit jeweils einem großen Uterus-

- Ei (Sterne), gepunktet ein deutlich größeres dottergefülltes Ovarial-Ei, **D)** Detail aus C), rechtes Receptaculum seminis, Verbindungsgänge zum Ovidukt lang und gewunden, „additional pouches“ können durch die Präparation verletzt und dadurch distal offen sein (ap\*) ..... 128
- Abb. 61: ***Ooperipatellus magnus*** sp. nov., Männchen (A), B), E)-H), Holotypus, QVM 11:13945; C), D), Paratypus, QVM 11:5701), REM, **A)** Antenne, Chemorezeptor; **B)** dorsales Integument, Übersicht; **C)** dorsale Hauptpapille; **D)** Ausschnitt aus C); **E)** Nephridialpapille, Bein 5, Aufsicht; **F)** Nephroporus, Bein 5; **G)** Genitalwulst; **H)** Ausschnitt aus G) ..... 134
- Abb. 62: ***Ooperipatellus magnus*** sp. nov., A)-F), Männchen, Holotypus (QVM 11:13945), REM, **A)** Fuß, Bein 7, dorsal; **B)** Cruralpapille, Bein 9; **C)** Cruralpapille, Bein 12; **D)** Cruralpapille, Bein 13; **E)** anteriore akzessorische Genitalpapille; **F)** Analdrüsenöffnungen (Pfeile); **G)** leere Eihülle (Juveniles geschlüpft), Stereomikroskop; **H)** Chorion, Detail ..... 135
- Abb. 63: ***Ooperipatellus magnus*** sp. nov., Männchen, Paratypus (QVM 11:6329) - **A)** Genitaltrakt mit Testes (T), Vesiculae seminalis (Vs), Vasa efferentia (Ve), „twin duct“ (td), Vas deferens (Vd) und Ductus ejaculatorius (De), Cruraldrüsen des 6.-12. Beinpaares unter der Dorsoventralmuskulatur sichtbar (Ziffern 6-12); **B)** Verlauf der Cruraldrüsen des 13. Beinpaares (13), der anterioren akzessorischen Genitaldrüsen (aaG) und Analdrüsen (A), alle Drüsenanteile sind zu einem gemeinsamen Knäuel umeinander gewickelt ..... 137
- Abb. 64: ***Ooperipatellus mesibovi*** sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:21045), REM, **A)** Antenne, Chemorezeptoren (Pfeil) und Mechanorezeptoren (Pfeilspitze, Sinnesstifte der Mechanorezeptoren überwiegend abgebrochen); **B)** dorsale Hauptpapille; **C)** andere dorsale Hauptpapille; **D)** Detail aus C); **E)** Nephroporus, Bein 5; **F)** Fuß, Bein 8, dorsal; **G)** Fuß, Bein 11, ventral; **H)** Genitalwulst, Aufsicht, Pfeil markiert anteriore akzessorische Genitalpapille; **I)** Genitalwulst, Seitenansicht ..... 142
- Abb. 65: ***Ooperipatellus mesibovi*** sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:21045), REM, **A)** Genitalwulst, Detail aus Abb. 64H; **B)** Cruralpapille, Bein 10; **C)** Cruralpapille, Bein 12; **D)** Cruralpapille, Bein 13; **E)** anteriore akzessorische Genitalpapille; **F)** Analdrüsenöffnungen (Pfeile) ..... 143
- Abb. 66: ***Ooperipatellus multipapillosus*** sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:17744), REM, **A)** dorsales Integument, Übersicht, Pfeil markiert die Mittellinie; **B)** dorsale Hauptpapille; **C)** laterale Hauptpapille; **D)** andere Hauptpapille, Detail; **E)** Nephroporus, Nephridialpapille maximal ausgestülpt, Bein 5; **F)** Fuß, Bein 12, dorsal; **G)** Fuß, Bein 5, ventral ..... 150

- Abb. 67: ***Ooperipatellus multipapillosus*** sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:17744), REM, **A**) Genitalwulst, Pfeile markieren anteriore akzessorische Genitalpapillen; **B**) Detail aus A); **C**) Cruralpapille, Bein 10; **D**) Bein 5 mit Nephridialpapille und Cruralpapille (vermutlich Anomalie); **E**) Cruralpapille, Bein 5; **F**) Cruralpapille, Bein 12; **G**) Cruralpapille, Bein 13; **H**) anteriore akzessorische Genitalpapille ..... 151
- Abb. 68: ***Ooperipatellus multipapillosus*** sp. nov. - **A**) Männchen, Holotypus (QVM 11:17744), umeinander gewundene anteriore akzessorische Genitaldrüsen (aaG) und Analdrüsen (A) der linken und rechten Seite, Cruraldrüsen des 13. Beinpaares (13) unter der Dorsoventralmuskulatur verbleibend; **B**) Weibchen, Paratypus (QVM 11:17743), Genitaltrakt mit Receptacula seminis (rs) und Anlagen der „additional pouches“ (ap), O, Ovar, Ov, Ovipositor, U, Uterus; **C**) Detail aus B), Receptaculum seminis (rs), bei dieser Art ist ein Verbindungsgang vom Ovidukt zum Receptaculum seminis stets dünn (dünner Pfeil), der zweite breiter (breiter Pfeil), Od, Ovidukt ..... 153
- Abb. 69: ***Ooperipatellus rhombosquamosus*** sp. nov., Männchen M5, Paratypus (QVM 11:25696), REM, **A**) Integument, Übersicht, Pfeil markiert die Mittellinie, Pfeilspitze: Anastomose; **B**) dorsale Hauptpapille; **C**) Detail aus B); **D**) Nephroporus, Bein 5; **E**) Fuß, Bein 5, dorsal; **F**) Fuß, Bein 5, ventral; **G**) Genitalwulst, Pfeile markieren die anterioren akzessorischen Genitalpapillen; **H**) Detail aus G) ..... 160
- Abb. 70: ***Ooperipatellus rhombosquamosus*** sp. nov., Männchen M5, Paratypus (QVM 11:25695), REM, **A**) Cruralpapille, Bein 10; **B**) Bein 12 mit Cruralpapille und Nephroporus (Pfeil); **C**) Cruralpapille, Bein 12; **D**) Cruralpapille, Bein 13; **E**) anteriore akzessorische Genitalpapille; **F**) abgelegtes Ei, Chorion; **G**) Chorion, Detail ..... 161
- Abb. 71: ***Ooperipatellus rhombosquamosus*** sp. nov. - **A**) Männchen, Paratypus (QVM 11:7506), Cruraldrüsen des 6.-12. Beinpaares unter der Dorsoventralmuskulatur sichtbar, Cruraldrüse 13, anteriore akzessorische Genitaldrüsen (aaG) und Analdrüsen (A) der linken und rechten Seite zu einem gemeinsamen Drüsenknäuel umeinander gewickelt; **B**) Genitalwulst (kurzer Pfeil), Mündungen der Analdrüsen (langer Pfeil), anteriore akzessorische Genitalpapillen klein, in Beinachsen (gestrichelter Pfeil), selbes Tier wie in A), Ventralansicht; **C**) Weibchen, Paratypus (QVM 11:25695) Genitaltrakt, Detail mit Receptacula seminis (rs) und „additional pouches“ (ap), Li, Ligament, Od, Ovidukt, U, Uterus ..... 162
- Abb. 72: **Fundortansichten.** - **A**) Fundort von *Ooperipatellus cryptus*, Chester Creek, CQ 306 490, 41°5'31''S, 144°59'1''O, ca. 50 m, feuchter und dichter Sklerophyll-Wald mit *Eucalyptus obliqua* und einigen Regenwaldarten: *Nothofagus* sp., *Atherosperma moschatum*, *Dicksonia antarctica*; **B**) Habitat von *O. depressus* in feuchtem

- Sklerophyll-Wald, Walls of Jerusalem, DP 378 743, 41°46'48''S, 146°15'7''O, 850 m (Locus typicus): lockeres, feuchtes Substrat eines großen verrottenden Baumstammes (Pfeil); **C**) Habitat von *O. cryptus* in feuchtem Eukalyptuswald, Dial Range, Mt. Gnomon, DQ 189 408, 41°10'46''S, 146°2'1''O, 230 m: lockeres, feuchtes Substrat eines verrottenden Baumstammes, Vorkommen in 10-20 cm Tiefe im Substrat; **D**) Fundort von *O. magnus*, Projection Bluff, DP 768 829, 41°42'17''S, 146°43'18''O, 950 m, feuchter Eukalyptuswald (*E. delegatensis*) höherer Lagen, Unterholzarten: *Nothofagus* sp., *Leptospermum lanigerum*, *Telopea truncata*, Habitate in und unter verrottenden Baumstämmen, in Laubstreu; **E**) Fundort von *O. rhombosquamosus*, Ben Nevis, EQ 554 143, 41°25'15''S, 147°39'47''O, 860 m, Mooregebiet mit *Sphagnum* sp., *Richea* sp. im Übergang zum Sklerophyll-Wald unterschiedlicher Altersstufen nach Einschlag; **F**) Habitat von *O. rhombosquamosus* aus dem in E) dargestellten Biotop (Waldrand): zersetzter Baumstamm mit feuchtem Substrat unter trockenem Material an der Oberfläche. Vertreter von *O. rhombosquamosus* wurden in feuchtem Substrat in 7-10 cm Tiefe gefunden ..... 164
- Abb. 73: ***Ooperipatellus tenebrosus*** sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:25693), REM, **A**) Antenne, Chemorezeptoren (Pfeil), Sinnesstifte der Mechanorezeptoren abgebrochen (Pfeilspitze); **B**), **C**) dorsale Hauptpapillen; **D**) Nephroporus, Bein 4; **E**) Fuß, Bein 5, dorsal; **F**) Fuß, Bein 5, ventral ..... 169
- Abb. 74: ***Ooperipatellus tenebrosus*** sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:25693), REM, **A**) Genitalwulst und anteriore akzessorische Genitalpapille (Pfeil); **B**) Detail aus A); **C**) Cruralpapille, Bein 7; **D**) Cruralpapille, Bein 10; **E**) Cruralpapille, Bein 12; **F**) Cruralpapille, Bein 13; **G**) Analdrüsenöffnungen (Pfeile); **H**) leere Eihülle (Juveniles geschlüpft) ..... 170
- Abb. 75: ***Ooperipatellus tenebrosus*** sp. nov. - **A**) Männchen, Holotypus (QVM 11:25693) Cruraldrüsen des 6.-12. Beinpaares unter der Dorsoventralmuskulatur sichtbar (Ziffern 6-12), Verlauf der Cruraldrüsen des 13. Beinpaares (13), der anterioren akzessorischen Genitaldrüsen (aaG) und Analdrüsen (A): alle Drüsenanteile sind zu einem gemeinsamen Knäuel umeinander gewickelt; **B**) Weibchen, Paratypus (U.Q.I.C. A5), Genitaltrakt, Detail, Ovidukt (Od) mit Receptaculum seminis (rs) und „additional pouches“ (ap), U, Uterus, die Verbindungsgänge vom Ovidukt zum Receptaculum seminis sind lang und gewunden ..... 172
- Abb. 76: **Fundortansichten.** - **A**) Fundort von *Magnopapillus decoratus*, Fingerpost, am Murchison Highway (Deep Gully Creek), ca. 8 km östlich von Waratah, CQ 825 138, 41°25'5''S, 145°35'40''O, 610 m, ursprünglich primärer feuchter Eukalyptuswald (Hintergrund) mit *Eucalyptus delegatensis*, *Tasmannia lanceolata*, *Leptospermum lanigerum*, sowie Regenwald-Arten wie *Atherosperma moschatum*, *Dicksonia antarctica*, großflächige Rodungen in diesem Gebiet in den

- Jahren 1996/1997 (Vordergrund), Vertreter der Strich-Morphe sind ausschließlich von diesem Fundort bekannt; **B)** Habitat von *M. decoratus*, Mt. Gnomon, Dial Range, DQ 185 409, 41°10'42''S, 146°1'44''O, 290 m, feuchter Eukalyptuswald: lockeres, feuchtes Substrat eines großen verrottenden Baumstammes (Kasten); **C)** Detail aus B) (Kasten), *M. decoratus*-Weibchen (Pfeil) im Größenvergleich zum Deckel eines Fotoobjektivs von 5 cm Durchmesser; **D)** *M. decoratus*-Männchen nach Störung am Fundort mit angedeutetem Einrollverhalten; **E)** Fundort von *Ooperipatellus tenebrosus*, Cradle Mountain, Basis des Mt. Kate, DP 128 899, 41°38'14''S, 145°57'13''O, 910 m (Locus typicus), Regenwald mit *Nothofagus cunninghamii* und *Athrotaxis selaginoides* als dominante Arten; **F)** Habitat von *O. tenebrosus* aus dem in E) dargestellten Biotop: ca. 2,5 m hoher Baumstumpf, Tiere wurden in feuchtem, zersetztem Holzsubstrat unter Moos in 70 cm bzw. 2,5 m Höhe gefunden ..... 175
- Abb. 77: ***Ooperipatellus tenuisquamosus*** sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:25698), REM, **A), B)** dorsale Hauptpapillen; **C)** laterale Hauptpapille; **D)** Nephroporus, Bein 4; **E)** Fuß, Bein 14, dorsal; **F)** Fuß, Bein 8, ventral ..... 178
- Abb. 78: ***Ooperipatellus tenuisquamosus*** sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:25698), REM, **A)** Genitalwulst; **B)** Detail aus A); **C)** Cruralpapille, Bein 9; **D)** Cruralpapille, Bein 12; **E)** anteriore akzessorische Genitalpapille; **F)** Cruralpapille, Bein 13; **G)** Analdrüsenöffnungen (Pfeile) ..... 181
- Abb. 79: ***Ooperipatellus tenuisquamosus*** sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:25698). - **A)** Genitaltrakt mit Testes (T), Vesiculae seminalis (Vs), Vasa efferentia (Ve), „twin duct“ (td), Vas deferens (Vd) und Ductus ejaculatorius (De), G, Genitalwulst; **B)** Verlauf der Cruraldrüsen des 13. Beinpaars (13), der anterioren akzessorischen Genitaldrüsen (aaG) und Analdrüsen (A): alle Drüsenanteile sind zu einem gemeinsamen Knäuel umeinander gewickelt, wobei die Drüsenanteile der linken und rechten Seite nur locker aneinander liegen ..... 182
- Abb. 80: ***Magnopapillus decoratus*** gen. nov. (A, D, F, G), Weibchen; B), C), E), H), Männchen; A)-E), H) QVM 11:25708; F), G), QVM 11:5173), REM, **A)** Antenne, Chemorezeptoren (Pfeil) und Mechano-rezeptoren (Pfeilspitze); **B)** „Zunge“ in Seitenansicht mit „Längszähnnchen“ (kurzer Pfeil) und „Querzähnnchen“ (lange Pfeile); **C)** linke Mandibel, a, äußeres Mandibelblatt, i, inneres Mandibelblatt; **D)** Integument mit Papillenreihen, Übersicht, Pfeil markiert die Mittellinie; **E)** Gruppe dorsaler Hauptpapillen unterschiedlicher Größe; **F)** andere große dorsale Hauptpapille; **G)** Hauptpapille, Detail; **H)** Nephroporus, Bein 4 ..... 196



- Abb. 81: ***Magnopapillus decoratus*** gen. nov. (A, B), Weibchen; C)-H), Männchen; A), QVM 11:5173; B), QVM 11:5176; C)-H), QVM 11:25708), REM, **A)** Fuß, Bein 4, dorsal; **B)** Fuß, Bein 4, ventral (vd: ventral distal, vp: ventral proximal); **C)** Genitalwulst mit anterioren akzessorischen Genitalpapillen (Pfeile); **D)** Cruralpapille, Bein 6; **E)** Cruralpapille, Bein 12; **F)** Cruralpapille, Bein 13; **G)** anteriore akzessorische Genitalpapille; **H)** Analdrüsenöffnungen (Pfeile); **I)** abgelegtes Ei, Chorion, Stereomikroskop; **J)** Chorion, Detail ..... 199
- Abb. 82: ***Magnopapillus decoratus*** gen. nov. - **A)** Männchen (QVM 11:25708), Kopf, Ventralansicht, Mundlippen mit Sinnesstiften (Pfeil), Mund etwas geöffnet, Zunge (Z) mit Zungenzähnen und Mandibeln (Md) sichtbar; **B)** Männchen (QVM 11:25708), Verlauf der Cruraldrüsen des 13. Beinpaars (13), der anterioren akzessorischen Genitaldrüsen (aaG) und Analdrüsen (A): die jeweiligen Drüsen der linken und rechten Körperhälfte sind umeinander gewickelt; **C)** Weibchen (QVM 11:25708) Genitaltrakt, Detail mit Receptacula seminis (rs) mit langen, gewundenen Verbindungsgängen zum Ovidukt und "additional pouches" (ap), O, Ovar, Od, Ovidukt, U Uterus; **D)** in Kultur abgesetzte Spermatophore vom 09.12.1996, Spermienmasse gepunktet, Ar, Arm, Sk, Spermatophoren-Körper, Pfeil, Anheftungsstelle im Substrat ..... 201
- Abb. 83: ***Magnopapillus decoratus*** gen. nov. - **A)** Weibchen (QVM 11:25708) Genitaltrakt, Ventralansicht, Uteri (U) mit jederseits acht Uterus-Eiern (UE), O, Ovipositor; **B)** Uterus-Ei mit Embryo aus Weibchen QVM 11:25707. Chorion (Ch) eröffnet, erkennbar sind die Anlagen der Augen (A), des Gehirns (Gh), der Oralpapillen (Opp), der Beine (B), sowie der Wehrdrüsen (W). Die Antennen (An) sind bereits deutlich entwickelt. Der aufgewundene Körper des Embryos besteht vor allem aus Dottermaterial (D) ..... 203
- Abb. 84: ***Asymmetrellus brevis*** gen. et sp. nov., Männchen (A, C), E), Paratypus, QVM 11:16485; B), D), F), G), H), Holotypus, QVM 11:25678), REM, **A)** dorsale Hauptpapille; **B)** laterale Hauptpapille; **C)** Hauptpapille und Nebenpapillen, dorsal; **D)** Nephroporus, Bein 5; **E)** Fuß, Bein 8, lateral; **F)** Fuß, Bein 7, ventral; **G)** Genitalwulst mit anterioren akzessorischen Genitalpapillen; **H)** Analdrüsenöffnungen (Pfeile) ..... 212
- Abb. 85: ***Asymmetrellus brevis*** gen. et sp. nov., Männchen, Holotypus (A)-E), QVM 11:25678), REM, **A)** Bein 9, ventral mit Cruralpapille; **B)** Cruralpapille, Bein 11; **C)** Cruralpapille, Bein 12; **D)** Cruralpapille, Bein 13; **E)** anteriore akzessorische Genitalpapille; **F)** abgelegtes Ei, Chorion, Ausschnitt ..... 215
- Abb. 86: ***Asymmetrellus brevis*** gen. et sp. nov. - **A)** Männchen (M13), Paratypus (QVM 11:25678), Ventralansicht, Drüsenknäuel aus anterioren akzessorischen Genitaldrüsen (aaG) und Analdrüsen (A) der linken und rechten Seite, Cruraldrüsen des rechten 13. Beinpaars nur locker eingebunden (gestrichelte Linie), schraffiert:

- Drüsenkopf der linken Cruraldrüse des 13. Beinpaars; **B**) in Kultur abgesetzte Spermatophore vom 26.12.1996, Ar, Arm, Sk, Spermatophoren-Körper, St, Spermientropfen, Pfeil, Anheftungsstelle der Spermatophore im Substrat ..... 217
- Abb. 87: **Fundortansichten.** - **A**) Fundort von *A. brevis*, Blackwood Creek, DP 903 805, 41°43'35''S, 146°53'2''O, 380 m (Locus typicus), feuchter Sklerophyll-Wald mit 20-30 Jahre altem Nachwuchs nach Brand; **B**) Fundort von *A. urbanus*, Kate Reed Reserve, Launceston, EQ 122 077, 41°28'53''S, 147°8'0''O, 160 m, trockener Eukalyptuswald; **C**) Fundort von *A. oligocrurus*, Mt. Wellington, Organ Pipes Track, EN 192 513, 42°53'24''S, 147°14'8''O, 940 m, subalpiner, felsiger offener Sklerophyll-Wald mit *E. delegatensis* im Übergang zum dichteren, feuchten Sklerophyll-Wald; **D**) Habitat von *A. brevis* aus dem in A) dargestellten Biotop: unter kleinen Holz- und Rindestücken (hier entfernt) auf der feuchten obersten Streuschicht des Bodens; **E**) Habitat von *A. urbanus* aus dem in B) dargestellten Biotop: unter Holzstück (hier entfernt) auf der feuchten obersten Streuschicht des Bodens; **F**) Habitat von *A. waddamana* aus dem in H) dargestellten Biotop (Pfeil): nass-feuchtes Substrat eines etwa 4 m langen, verrottenden Eukalyptus-Stammes, Aufenthaltsort der Onychophoren v. a. seitlich am Stamm in 5-15 cm Tiefe im Substrat; **G**) Habitat von *A. waddamana*, DP 788 364, 42°7'25''S, 146°44'38''O, 580 m, stark zersetzter Baumstamm in steinigem Gelände mit Abfällen einer nahe gelegenen Wasserkraftanlage, ein Tier wurde in 15 cm Tiefe in feuchtem Substrat gefunden (Pfeil), Temperatur hier: 9°C, Temperatur der sonnenexponierten Stammoberfläche: 26°C; **H**) Fundort von *A. waddamana*, DP 793 353, 42°8'0''S, 146°45'0''O, 550 m, offenes Grasland mit lockerem Bestand an Eukalypten ..... 220
- Abb. 88: ***Asymmetrellus brevisaetosus*** gen. et sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:13863), REM, **A**), **B**) dorsale Hauptpapillen; **C**) Detail aus A); **D**) Nephroporus, Bein 5; **E**) Nephridialpapille, Bein 5, Aufsicht; **F**) Fuß, Bein 13, lateral; **G**) Fuß, Bein 12, ventral ..... 223
- Abb. 89: ***Asymmetrellus brevisaetosus*** gen. et sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:13863), REM, **A**) Genitalwulst mit anterioren akzessorischen Genitalpapillen (Pfeile); **B**) Detail aus A); **C**) Cruralpapille, Bein 11; **D**) Cruralpapille, Bein 12; **E**) Cruralpapille, Bein 13; **F**) anteriore akzessorische Genitalpapille; **G**) Analdrüsenöffnungen (Pfeile) ..... 226
- Abb. 90: ***Asymmetrellus isocrurus*** gen. et sp. nov., Männchen (M2), Holotypus (QVM 11:25691), REM, **A**) Antenne, Chemorezeptoren (Pfeil) und Mechanorezeptoren (Sinnesstifte abgebrochen, Pfeilspitze; **B**) Integument, Übersicht (Pfeil markiert Bereich der Mittelnahrt); **C**) dorsale Hauptpapille; **D**) andere dorsale Hauptpapille, Detail; **E**) Nephroporus, Bein 4, Pfeile: Sinnesstifte; **F**) Nephroporus, Bein 5, Pfeil: Sinnesstift; **G**) Fuß, Bein 13, dorsal; **H**) Fuß, Bein 5,

- ventral ..... 231
- Abb. 91: ***Asymmetrellus isocrurus*** gen. et sp. nov., Männchen (M2), Holotypus (QVM 11:25691), REM, **A**) Genitalwulst mit anterioren akzessorischen Genitalpapillen; **B**) Detail aus A); **C**) Cruralpapille, Bein 6; **D**) Bein 10, basal abgeschnitten, Cruraldrüse im Beinlumen sichtbar (Pfeil); **E**) Cruralpapille, Bein 12; **F**) Cruralpapille, Bein 13; **G**) anteriore akzessorische Genitalpapille; **H**) Anldrüsenöffnungen (Pfeile) ..... 234
- Abb. 92: ***Asymmetrellus oligocrurus*** gen. et sp. nov., Männchen, Paratypus (M13, QVM 11:25675), REM, **A**) Antennenspitze, Aufsicht, Mechano-rezeptoren und Chemorezeptoren (Pfeil); **B**) Antenne, Chemo-rezeptoren mit umlaufender Zapfenreihe (Pfeil) und Mechano-rezeptoren (Pfeilspitze); **C**) dorsale Hauptpapille; **D**) Nephroporus, Bein 4; **E**) Fuß, Bein 10, ventral ..... 239
- Abb. 93: ***Asymmetrellus oligocrurus*** gen. et sp. nov., Männchen, Paratypus (M13, QVM 11:25675), REM, **A**) Genitalwulst mit anterioren akzessorischen Genitalpapillen; **B**) Detail aus A); **C**) Cruralpapille, Bein 12; **D**) Cruralpapille, Bein 13; **E**) anteriore akzessorische Genitalpapille ..... 240
- Abb. 94: ***Asymmetrellus oligocrurus*** gen. et sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:21043). – **A**) Genitaltrakt mit Testes (T), Vesiculae seminalis (Vs), Vasa efferentia (Ve), „twin duct“ (td), Vas deferens (Vd) und Ductus ejaculatorius (De); **B**) Cruraldrüsen des 10. und 11. Beinpaars kurz, blasenförmig, im Beinlumen, ohne Präparation nicht sichtbar, Cruraldrüsen 12 unter der Dorsoventralmuskulatur sichtbar, 4 Segmente nach anterior reichend, Cruraldrüse 13 rechts vollständig unter der Dorsoventralmuskulatur, links im natürlichen Situs locker an die anteriore akzessorische Genitaldrüse (aaG) und Anldrüse (A) angelagert, anteriore akzessorische Genitaldrüse jeweils um die Anldrüse gewunden (Ventralansicht) ..... 243
- Abb. 95: ***Asymmetrellus oriensis*** gen. et sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:4893), REM, **A**) dorsale Hauptpapille; **B**) Nephroporus, Bein 5; **C**) Fuß, Bein 9, dorsal; **D**) Fuß, Bein 11, ventral; **E**) Genitalwulst mit anterioren akzessorischen Genitalpapillen; **F**) Detail aus E) ..... 249
- Abb. 96: ***Asymmetrellus oriensis*** gen. et sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:4893), REM, **A**) Cruralpapille, Bein 10; **B**) Cruralpapille, Bein 12; **C**) Cruralpapille, Bein 13; **D**) anteriore akzessorische Genitalpapille; **E**) Anldrüsenöffnungen (Pfeile) ..... 250
- Abb. 97: ***Asymmetrellus triangulus*** gen. et sp. nov., Männchen (M1), Holotypus (QVM 11:25674), REM, **A**) dorsale Hauptpapille; **B**) Nephroporus, Bein 4; **C**) Fuß, Bein 4, dorsal; **D**) Fuß, Bein 5, ventral; **E**) Genitalwulst mit anterioren akzessorischen Genitalpapillen; **F**)

- Detail aus E) ..... 255
- Abb. 98: ***Asymmetrellus triangulus*** gen. et sp. nov., Männchen (M1), Holotypus (QVM 11:25674), REM, **A)** Cruralpapille, Bein 12; **B)** Cruralpapille, Bein 10; **C)** abgelegtes Ei, Chorion; **D)** Cruralpapille, Bein 8; **E)** Cruralpapille, Bein 13; **F)** anteriore akzessorische Genitalpapille; **G)** Analdrüsenöffnungen; **H)** Analdrüsenöffnungen, (Pfeile), Detail aus G) ..... 258
- Abb. 99: ***Asymmetrellus triangulus*** gen. et sp. nov. – **A)** in Kultur abgesetzte Spermatophore vom 16.01.1997; **B)** siehe A), Lateralansicht des Spermatophoren-Körpers, Sk, Spermatophoren-Körper, St, Spermientropfen, Pfeil, Anheftungsstelle im Substrat ..... 259
- Abb. 100: ***Asymmetrellus urbanus*** gen. et sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:21055), REM, **A)** Antenne, Chemorezeptoren (Pfeil) und Mechanorezeptoren (Pfeilspitze); **B)** dorsale Hauptpapille; **C)** laterale Hauptpapille; **D)** Nephroporus, Bein 4; **E)** Fuß, Bein 9, dorsal; **F)** Fuß, Bein 4, ventral ..... 263
- Abb. 101: ***Asymmetrellus urbanus*** gen. et sp. nov., Männchen, Holotypus (QVM 11:21055), REM, **A)** Genitalwulst mit anterioren akzessorischen Genitalpapillen (Pfeile); **B)** mittlerer Bereich des Genitalwulstes aus fusionierten Papillen; **C)** Cruralpapille, Bein 9; **D)** Cruralpapille, Bein 13; **E)** Bein 11 mit Cruralpapille; **F)** anteriore akzessorische Genitalpapille; **G)** Analdrüsenöffnungen (Pfeile) ..... 266
- Abb. 102: ***Asymmetrellus urbanus*** gen. et sp. nov., Männchen, Paratypus (QVM 11:25692). – **A)** Genitaltrakt mit Testes (T), Vesiculae seminalis (Vs), Vasa efferentia (Ve), „twin duct“ (td), Vas deferens (Vd) und Ductus ejaculatorius (De), Vasa efferentia proximal verdickt (Pfeile); **B)** Cruraldrüsen des 6.-11. Beinpaars kurz, blasenförmig, im Beinlumen, ohne Präparation nicht sichtbar, lediglich Cruraldrüse 9 links unter der Dorsoventralmuskulatur sichtbar, Cruraldrüsen 12 und 13 unter der Dorsoventralmuskulatur sichtbar, anteriore akzessorische Genitaldrüsen (aaG) der jeweiligen Körperseite um Analdrüsen (A) gewunden (Ventralansicht) ..... 268
- Abb. 103: ***Asymmetrellus waddamana*** gen. et sp. nov., Männchen (A), B), C), D), F), Holotypus, QVM 11:25681; E), G), Paratypus, QVM 11:25680), REM, **A)** dorsale Hauptpapille; **B)** Detail aus A); **C)** Fuß, Bein 6, dorsal; **D)** Fuß, Bein 12, ventral; **E)** Genitalwulst, Detail aus G); **F)** Genitalwulst mit anterioren akzessorischen Genitalpapillen; **G)** Genitalwulst mit anterioren akzessorischen Genitalpapillen (anderes Männchen, Genitalwulst geöffnet) ..... 273
- Abb. 104: ***Asymmetrellus waddamana*** gen. et sp. nov., Männchen (A)-D), Holotypus, QVM 11:25681; E), F), Paratypus, QVM 11:25680), REM, **A)** Cruralpapille, Bein 11; **B)** Cruralpapille, Bein 8; **C)** Cruralpapille, Bein 12; **D)** Cruralpapille, Bein 13; **E)** anteriore akzessorische

Genitalpapille; <b>F</b> ) Analdrüsenöffnungen (Pfeile); <b>G</b> ) abgelegtes Ei, Chorionausschnitt. Anmerkung: Cruralpapillen in A)-C) mehr oder weniger ausgestülpt .....	278
Abb. 105: <b>Asymmetrellus waddamana</b> gen. et sp. nov. – A) Männchen, Holotypus (QVM 11:25681) Cruralpapille des 8. Beines; B) in Kultur abgesetzte Spermatophore vom 20.01.1997; C) in Kultur abgesetzte Spermatophore vom 20.01.1997, Arm nicht ausgezeichnet, 1 Arm fehlt; C') siehe C), Spermatophoren-Körper in Relation zur Armlänge; D) in Kultur abgesetzte Spermatophore vom 05.04.1997, Arme nicht ausgezeichnet; D') siehe D), Spermatophoren-Körper in Relation zur Armlänge; E) in Kultur abgesetzte Spermatophore vom 27.12.1996. Pfeile, Anheftungsstellen im Substrat, Ar, Arme, Sk, Spermatophoren-Körper, St, Spermientropfen bzw. Spermienmasse .....	279
Abb. 106: <b>Argumentationsschema nach phylogenetischer Analyse</b> der oviparen Onychophoren Tasmaniens, inklusive <i>Ooperipatellus insignis</i> (Victoria), mit <i>Opisthopatus</i> als Außengruppe .....	282
Abb. 107: <b>Phänetisch-kladistische Analyse</b> der qualitativen Merkmale, ungewichtet .....	303
Abb. 108: <b>Phänetisch-kladistische Analyse</b> der qualitativen Merkmale, gewichtet, strikte Konsensustopologie aus 10 Bäumen .....	304
Abb. 109: <b>Phänetisch-kladistische Analyse</b> der qualitativen Merkmale, gewichtet, 50% Konsensustopologie aus 10 Bäumen. Die Zahlen repräsentieren den prozentualen Anteil an optimalen Bäumen, die den entsprechenden Ast beibehalten .....	305
Abb. 110: <b>Phänetisch-kladistische Analyse</b> der quantitativen und qualitativen Merkmale, ungewichtet .....	308
Abb. 111: <b>Phänetisch-kladistische Analyse</b> der quantitativen und qualitativen Merkmale, gewichtet, strikte Konsensustopologie aus 8 Bäumen .....	309
Abb. 112: <b>Phänetisch-kladistische Analyse</b> der quantitativen und qualitativen Merkmale, gewichtet, 50% Konsensustopologie aus 8 Bäumen .....	310
Abb. 113: <b>Abb. 113: Verbreitung tasmanischer Peripatopsidae auf Basis einer enzymelektrophoretischen Analyse</b> (nach Tait & Briscoe in Smith & Gilfedder 1993, Abb. 15.3) .....	317
Abb. 114: <b>Verteilung der oviparen Onychophoren-Arten Tasmaniens auf verschiedene Biotoptypen</b> . Abkürzungen der Biotoptypen: RW, Regenwald; f SkW + RW, feuchter Sklerophyllwald mit Regenwald Unterholz; f SkW, feuchter Sklerophyllwald; t SkW, trockener Sklerophyllwald; Gr + Euk: offenes Grasland mit wenigen Eukalyptusbäumen .....	338

## 10 Tabellenverzeichnis

<b>Tab. 1:</b> Anzahl der Männchen, Weibchen und Juvenilen der untersuchten Arten .....	17
<b>Tab. 2:</b> Statistische Parameter quantitativer Merkmale bei Männchen und Weibchen der V- und der Strich-Morphe von <i>Magnopapillus decoratus</i> .....	194
<b>Tab. 3:</b> <i>A. waddamana</i> , Länge der Spermatophoren-Körper und der Arme ( $\mu\text{m}$ ) .....	276
<b>Tab. 4:</b> Vergleich ausgewählter Merkmale der drei oviparen Onychophoren-Gattungen Tasmaniens sowie von <i>Ooperipatellus insignis</i> , Mt. Macedon .....	314
<b>Tab. 5:</b> Ovipare Peripatopsiden-Arten aus Tasmanien. Übereinstimmungen zwischen den von Ruhberg (1995) und in der vorliegenden Arbeit differenzierten Arten .....	319
<b>Tab. 6:</b> Verteilung der oviparen Onychophoren-Arten Tasmaniens auf verschiedene Biotoptypen .....	338

## Anhang

### Anhang 1: Anzahl und Fundorte der in Tasmanien und Victoria gesammelten Tiere

Zahlenangaben in Klammern beziehen sich auf gefundene, aber nicht gesammelte Tiere einer Fundstelle, von der bereits Tiere gesammelt wurden, bzw. von bekannten Arten, die bereits in ausreichender Zahl gesammelt wurden.

Abkürzungen: AR: Amanda Reid; CB: Claudia Brockmann; „T“: „Tasmania“ (Arbeitsname nach Reid 1996 für eine tasmanische Onychophorengattung mit zwei Arten; derzeit beschrieben von H. Ruhberg); FN: Mitglieder des Launceston Field Naturalist Clubs; *O. c.*: *Ooperipatellus cryptus*; *M. d.*: *Magnopapillus decoratus*; *O. „i.“*: *Ooperipatellus „insignis“*; *O. i.*: *Ooperipatellus insignis*; RM: Robert Mesibov, Honorary Research Associate, QVM, Launceston; TM: Trina Moule, Penguin; Vic: Victoria

Datum	Fundort	Fundort, Höhe	Sammler	O. c.	M. d.	O. „i.“	Sonstige
30.09.1996	Mt. Gnomon, Dial Range	DQ 185 409, 290 m	CB, RM	2	1	-	
12.10.1996	Deep Gully Creek	CQ 825 138, 610 m	CB, RM	-	17+1 Ei	-	
27.10.1996	Chester Creek	CQ 306 490, 50 m	CB, RM, TM	12	-	-	
11.11.1996	Fernglade	DQ 088 504, 10 m	CB	2	-	-	
17.11.1996	Rocherlea	EQ 125 204, 190 m	CB	-	-	1	
18.11.1996	Blackwood Creek	DP 903 805, 380 m	CB, RM	-	-	11	
18.11.1996	Blackwood Creek	DP 908 797, 310 m	CB, RM	-	-	1	
18.11.1996	Projection Bluff	DP 768 829, 950 m	CB, RM	-	-	7	
22.11.1996	Waddamana	DP 792 363, 610 m	CB	-	-	1	
22.11.1996	Waddamana	DP 793 363, 630 m	CB	-	-	5	
22.11.1996	Waddamana	DP 797 368, 750 m	CB	-	-	1	
23.11.1996	Waddamana	DP 788 364, 580 m	CB	-	-	1	
23.11.1996	Waddamana	DP 788 362, 570 m	CB	-	-	4	
23.11.1996	Waddamana	DP 790 355, 560 m	CB	-	-	4	
24.11.1996	Waddamana	DP 792 342, 540 m	CB	-	-	1	
24.11.1996	Waddamana	DP 794 334, <540 m	CB	-	-	2	
24.11.1996	Waddamana	DP 794 337, 540 m	CB	-	-	2	

Anhang

Datum	Fundort	Fundort, Höhe	Sammler	O. c.	M. d.	O. "i."	Sonstige
25.11.1996	Waddamana	DP 793 353, 550 m	CB	-	-	8	
25.11.1996	Waddamana	DP 794 353, 570-630 m	CB	-	-	4 (8)	
25.11.1996	Waddamana	DP 797 353, 660 m	CB	-	-	(2)	
02.12.1996	Christmas Hill	DQ 669 096, 360 m	CB, RM	-	-	3	
23.12.1996	Bashan Ledge	DP 775 347, 710 m	CB	-	-	5	
23.11.1996	Waddamana	DP 797 355, 650 m	CB	-	-	2	
24.12.1996	Waddamana	DP 797 355, 650-680 m	CB	-	-	16	
24.12.1996	Waddamana	DP 798 356, 710 m	CB	-	-	4 (2)	
24.12.1996	Waddamana	DP 804 357, 830 m	CB	-	-	2	
25.12.1996	King William Range	DP 281 262, 820 m	CB, RM, TM	-	-	-	"T" 11
25.12.1996	Dee Lagoon	DP 696 190, 710 m	CB, RM, TM	-	-	14	
04.01.1997	Library Creek	DQ 238 417, 20 m	CB, RM	2	-	-	
09.01.1997	Nunamara	EQ 256 167, 400 m	CB	-	-	3	
18.01.1997	Ben Nevis	EQ 543 137, 870 m	CB, FN	-	-	12	
25.01.1997	Walls of Jerusalem	DP 378 743, 850 m	CB	-	-	1	
21.02.1997	Mt. Macedon, Vic		AR, CB	-	-	-	O. i. 66
27.02.1997	Kate Reed	EQ 122 077, 160 m	CB	-	-	1	
01.03.1997	Deep Gully Creek	CQ 825 138, 610 m	CB, RM, TM	-	5	-	
06.03.1997	Ben Nevis	EQ 543 137, 870 m	CB	-	-	20	
06.03.1997	Ben Nevis	EQ 554 143, 860 m	CB	-	-	2	
06.03.1997	Ben Nevis	EQ 540 158, 920 m	CB	-	-	5	
12.03.1997	Mt. Wellington, Organ Pipes Track	EN 192 513, 940 m	CB	-	-	12	
13.03.1997	Mt. Wellington, Myrtle Gully Track	EN 206 513, 580 m	CB	-	-	5	
13.03.1997	Mt. Wellington, Myrtle Gully Track	EN 207 509, 480 m	CB	-	-	1	
18.03.1997	Mt. Gnomon, Dial Range	DQ 186 409, 300 m	CB	-	(2)	-	
18.03.1997	Mt. Gnomon, Dial Range	DQ 189 408, 230 m	CB	2	-	-	
19.03.1997	Cradle Mountain	DP 128 899, 910 m	CB	-	-	2 +2 Eier	
<b>Summen</b>		<b>42 Fundorte</b>		<b>20</b>	<b>23 (2) +1 Ei</b>	<b>163 (14) +2 Eier</b>	<b>"T": 11, O. i.: 66</b>
<b>Tiere gesamt: 283 (16)</b>							



## Anhang 2: Datenmatrix der phylogenetischen Analyse

Die in der ersten Zeile angegebenen Zahlen entsprechen den in 4.1.1 aufgeführten Merkmalen; die Zahlen in der Tabelle den entsprechenden Merkmalszuständen.

Die unterstrichenen Zahlen repräsentieren die qualitativen Merkmale, die für die phänetisch-kladistische Analyse in 4.5.1 verwendet wurden.

Abkürzungen: A., *Asymmetrellus*, M., *Magnopapillus*; O., *Ooperipatellus*; ?, unbekannt oder nicht vorhanden

Arten/Merkmale	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>	<u>12</u>	<u>13</u>	<u>14</u>	<u>15</u>	<u>16</u>	<u>17</u>	<u>18</u>	<u>19</u>	<u>20</u>	<u>21</u>	<u>22</u>
<i>A. brevis</i>	0	1	1	2	0&1	1	0&3	0	0	0	0	?	0	1	1&2	0&1	0	1	1	1	1	7&8
<i>A. brevisaetosus</i>	1	2	1	0&2	0	1	2	0	0	0	0	?	0	1	0&2	1	0	0	1	1	2	6&8
<i>A. isocrurus</i>	2	3	1	2	0	1&2	0	0&2	0	2	0	2	0	1	0&2	0	0	2	2	2	2	5&8
<i>A. oligocrurus</i>	1	0	1	0&1	0	1	2&3	0&1&2	0	0&1	0	0	1	1	1&4	0	0	0	1	1	1	5
<i>A. oriensis</i>	2	4	0	0	1	0	4	0	0	1	0	?	0	2	1	1	1	2	2	2	2	6
<i>A. triangulus</i>	2	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0	?	0	1	1&4	0	0	1	1	1	1	4&5&8
<i>A. urbanus</i>	3	2	1	0	0	1	2	0	0	0	0	2	0	2	4	0	0	1	1	2	1	6&8
<i>A. waddamana</i>	4	2	0&1	1&2	0	1	2&3	0	0	0&2	0	?	0	2	2&3	0	0	2	1	1	2	3&6&8
<i>M. decoratus</i>	4	3	3&4	0	1	0	3	4	1	0	2	1	0	2	1&4	1	2	3	3	3	4	2
<i>O. boydensis</i>	0	2	1	1	0	2	0	0	0	0	0	?	0	1	0&7	0	0	2	2	2	3	2
<i>O. conupapillosus</i>	3	2	1	0&1	2	1&2	2	0	0	2	0	1	0	2	6	0	0	2	2	3	3	8
<i>O. cryptus</i>	3	0	2	0	3	0	4	1	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	4&6
<i>O. depressus</i>	1	1	1	2	0	1	3	0	0	2	0	?	0	1	3	1	0	1	0	1	2	2
<i>O. gogensis</i>	1	1	1	0	0	1&2	1	0	0	2	0	?	0	2	0&3	1	0	1	1	1	2	3
<i>O. insignis</i>	4	0	5	0	0	1	1&4	0	0	0	0	1	0	0	1&2	0	0	1	1	1	1	3
<i>O. magnus</i>	5	4	1	2	0	1	2	0&3	0	0	1	2	0	3	0&1&4	0	1	2	2	2	2	0
<i>O. mesibovi</i>	1	1	1	1&2	0	2	0&3	0	0	0	1	1	0	1	0&1&2	0	0	1	1	1	2	2
<i>O. multipapillosus</i>	5	2	1	2	0	1	3	0	0	0	1	?	0	4	5	0	0	1	2	2	2	6
<i>O. rhombosquamosus</i>	1	1	1	1	0	2	0&3	0	0	0	0	?	0	2	1&2	1	0	1	1	1	2	1&2
<i>O. tenebrosus</i>	1	0	0	0	1	1	4	0	0	1	0	0	0	1	1&4	0	0	0	1	1	0	0
<i>O. tenuisquamosus</i>	2	2	1	2	0	2	1	0	0	2	0	?	0	1	0&1	0	0	1	1	2	2	1

## Anhang 2, Fortsetzung

Arten/Merkmale	<u>23</u>	<u>24</u>	<u>25</u>	<u>26</u>	<u>27</u>	<u>28</u>	<u>29</u>	<u>30</u>	<u>31</u>	<u>32</u>	<u>33</u>	<u>34</u>	<u>35</u>	<u>36</u>	<u>37</u>	<u>38</u>	<u>39</u>	<u>40</u>	<u>41</u>	<u>42</u>	<u>43</u>	<u>44</u>	<u>45</u>	<u>46</u>	
<i>A. brevis</i>	1	0	0	3	1	3	0	1	0	1	3	0	1	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0&1
<i>A. brevisaetosus</i>	0	1	1	2&3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0&1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>A. isocrurus</i>	0	1	1	3	2	2	0	1	1	1	0	3	0&1	4	2	3	1	1	0	0	0	1	0	1	1
<i>A. oligocrurus</i>	0&1	1	0	2	0	1	0	0	1	0	2	1	0	1	1	0	0&1	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>A. oriensis</i>	0	1	1	3	2	4	0	2	1	2	0	1	1	2	2	3	1	0	0	0	0	1	0	0	0&1
<i>A. triangulus</i>	0	1	0&1	1	0	2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0&1
<i>A. urbanus</i>	0	1	1	2	2	2	0	1	1	1	0	0	0	3	2	2	1	0	0&2	0	0	1	0	0	0&1
<i>A. waddamana</i>	0	1	1	3	2	2	0	0	0	1	2	1	1	2	1	3	2	0	0	0	0	0&1	0	0	0&1
<i>M. decoratus</i>	0	2	0	0	1	1	0	1	0	2	0	1	1	1	3	2	4	2	2	1	2	1	0	0	1&2
<i>O. boydensis</i>	0	2	0	0	1	2	0	2	2	1	1	0	0	2	2	2	1	0	0	1	0	1	0	0	2
<i>O. conupapillosus</i>	0	1	0	3	0	1	0	3	3	1	2	0	0	0	1	3	2	1	0	1	1	1	0	0	1
<i>O. cryptus</i>	0	1	0	2	0	1	1	2	3	1	0	2	1	2	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	2
<i>O. depressus</i>	0	1	0&1	3	1	1	1	2	2	2	0	0	1	0	0	3	1	0&1	0	1	0	1	0	0	1
<i>O. gogensis</i>	0	1	0&1	3	1	1	0	0	1	0	2	0	0	1	1	2	1	0	0	1	0	1	0	0	1
<i>O. insignis</i>	0	1	0	2&3	2	2	0	2	3	2	2	1	1	2	0	2	1	0	0	1	0	1	0	0	1
<i>O. magnus</i>	0	1	0	0	3	3	0	2	2	3	0	1	1	2	2	2	1&2	0&1	0	1	1	1	0	0	2
<i>O. mesibovi</i>	0	1	0&1	0	1	2	0	1	1	1	0	0	0	0	2	3	1	0	0	1	1	1	0	0	1
<i>O. multipapillosus</i>	0	1	0	2&3	1	2	0	1	1	0	0	1	0	4	1	1	1	0	0	1	0	2	0	0	1
<i>O. rhombosquamosus</i>	0	1	0&1	0	1	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	2	1	0	0	1	0	1	0	0	1
<i>O. tenebrosus</i>	1	1	0	2&3	2	2	0	1	1	0	1	0	0	1	1	4	0&1	0	0	1	0	1	0	0	1
<i>O. tenuisquamosus</i>	0	1	0&1	0&2	1	0	0	2	2	1	0	1	0	1	2	3	1	1	1	1	1	1	0	0	1

Anhang

Anhang 2, Fortsetzung

Arten/Merkmale	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
<i>A. brevis</i>	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	3	1	0	0	1	0&2&3	3	1	0	0	1
<i>A. brevisaetosus</i>	1	1	0	1	0	0	0	5	0	1	1	?	1	0	2	0	0	1	0	2	8	0	?	?
<i>A. isocrurus</i>	3	3	1	2	2	0	0	6	0	1	0&1	3	1	5	4	0	0	1	0&3&4	2	7	1	?	?
<i>A. oligocrurus</i>	0	2	0	1	0	0	1	4	0&1	1	1	0	1	2	2	0	0	1	0	?	?	0	?	?
<i>A. oriensis</i>	4	4	0	3	1	0	0	6	0	1	1	3	1	5	3	0	0	1	0	1	3	1	?	?
<i>A. triangulus</i>	1	1	0	1	0	0	3	0	0	1	1	1	1	0	2	0	0	1	0	3	0	0	0	1
<i>A. urbanus</i>	3	?	0	2	1	0	0	2	0	1	0&1	2	1	0	3	0	0	1	3	2	1	1	?	?
<i>A. waddamana</i>	1	3	0	1	2	0	2&5	6	0	1	1	1	1	3	3	0	0	1	0	2	2	0	0	1
<i>M. decoratus</i>	4	1	1	0	3	0	0	6	0	0	1	0	1	5	1	1	0	1	4	1	5	1	1	0
<i>O. boydensis</i>	2	1	1	1	1	0	0&6	4	0	1	1	4	0	1	0	1	0	0	0	0	5	0	?	?
<i>O. conupapillosus</i>	5	4	0	3	4	0	0	6	1	1	1	?	1	1	2	1	?	?	0	0	5	1	?	?
<i>O. cryptus</i>	1	0	1	1	3	0	4	4	0	0&1	1	0	1	2	0	1	0	0	0	1	2	1	?	?
<i>O. depressus</i>	2	3	0	2	3	0	7	6	1	1	1	?	1	3	0	1	?	?	0	?	5	0	?	?
<i>O. gogensis</i>	3	2	1	2	1	0	6	6	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	7	0	?	?
<i>O. insignis</i>	2	0	1	0	1	0	4&5	3	0	0	1	?	0	2	0	1	0	0	2&4	2	0	0	?	?
<i>O. magnus</i>	4	3	1	4	4	0	0	5	1	1	1	?	1	4	3	1	0	1	0	3	5	0	?	?
<i>O. mesibovi</i>	2	1	1	1	1	0	0	6	1	1	1	?	1	3	2	1	0	1	0	1	6	1	?	?
<i>O. multipapillosus</i>	3	2	1	2	1	0	0	6	0&1	1	0	3	1	3	4	1	0	2	3	?	?	0	?	?
<i>O. rhombosquamosus</i>	3	3	0	0	3	0	6	1	1	1	1	1	0	2	0	1	2	0	0	?	5	0	?	?
<i>O. tenebrosus</i>	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	3	4	1	?	?
<i>O. tenuisquamosus</i>	4	4	0	2	4	0	0	2	1	1	1	2	0	4	1	1	0	1	1	2	1	1	?	?

## Anhang 2, Fortsetzung

Arten/Merkmale	71	<u>72</u>
<i>A. brevis</i>	?	4
<i>A. brevisaetosus</i>	1	?
<i>A. isocrurus</i>	2	?
<i>A. oligocrurus</i>	1	?
<i>A. oriensis</i>	0	?
<i>A. triangulus</i>	?	0
<i>A. urbanus</i>	0	?
<i>A. waddamana</i>	1	1
<i>M. decoratus</i>	2	6
<i>O. boydensis</i>	1	?
<i>O. conupapillosus</i>	1	?
<i>O. cryptus</i>	?	5
<i>O. depressus</i>	?	?
<i>O. gogensis</i>	?	?
<i>O. insignis</i>	2	2
<i>O. magnus</i>	?	7
<i>O. mesibovi</i>	2	?
<i>O. multipapillosus</i>	0	?
<i>O. rhombosquamosus</i>	2	8
<i>O. tenebrosus</i>	2	3
<i>O. tenuisquamosus</i>	2	?

**Anhang 3: Mittelwerte der metrischen Merkmale (wenn nicht anders vermerkt von adulten Männchen)**

Abkürzungen: aag, anteriore akzessorische Genitalpapille; AnaldÖ., Analdrüsenöffnung; Ant. k., Antennenkuppel; BP, Beinpaar; Cpp, Cruralpapille; HWE, head width between eyes = Kopfbreite; L DÖ, Länge der Drüsenöffnung; LSch, Längsschuppen; mDpp, mediane Distalpapille der Füße; NP, Nephridialpapille; Pp, dorsale Hauptpapillen; QSch, Querschuppen; Rec. sem., Receptaculum seminis; Sch, Schuppen; SchB, Schuppenbreite; SchL, Schuppenlänge; skulpt., skulpturiert; Sstb., Sinnesstiftbasis; SstB, Sinnesstiftbreite; SstL, Sinnesstiftlänge; TL, total body length = Körperlänge.

Ø, Durchmesser

0 = nicht sichtbar; - = Daten fehlen

Anhang

Arten/Merkmale	TL [mm]	HWE [µm]	Ø Ant.k. [µm]	10. BP Pp [n]	Pp Breite [µm]	Pp Höhe [µm]	Pp: LSch [n]	Pp: QSch [n]	Pp: SchL [µm]	Pp: SchB [µm]	Pp: SstL [µm]
<i>A. brevis</i>	9,16	967	-	12	54	52	5	6	13	13	28
<i>A. brevisaetosus</i>	9,85	1060	-	11	50	43	5	7	13	11	18
<i>A. isocrurus</i>	11,24	1110	110	12	68	66	6	8	15	12	26
<i>A. oligocrurus</i>	10,21	883	72	11	44	48	4	6	12	10	25
<i>A. oriensis</i>	11,36	1260	-	14	68	64	6	7	16	14	37
<i>A. triangulus</i>	10,51	913	-	11	55	57	5	6	12	11	27
<i>A. urbanus</i>	12,02	1067	118	14	55	55	6	7	15	12	34
<i>A. waddamana</i>	12,94	1055	-	13	70	51	6	7	16	12	22
<i>M. decoratus</i>	13,17	1166	104	14	104	112	9	13	14	11	33
<i>O. boydensis</i>	9,19	1020	-	12	73	65	7	9	14	12	42
<i>O. conupapillosus</i>	12,69	1100	100	14	76	73	8	10	11	10	51
<i>O. cryptus</i>	12,40	838	63	11	47	35	3	6	12	10	41
<i>O. depressus</i>	10,02	940	-	12	55	38	4	7	13	10	42
<i>O. gogensis</i>	9,86	960	-	14	55	43	5	7	14	11	24
<i>O. insignis</i>	12,53	872	90	9	55	53	5	6	16	12	40
<i>O. magnus</i>	14,18	1201	111	15	74	75	7	9	17	13	45
<i>O. mesibovi</i>	10,05	943	88	12	61	48	6	7	14	12	34
<i>O. multipapillosus</i>	14,36	1060	-	19	54	61	7	7	13	12	30
<i>O. rhombosquamosus</i>	9,93	973	-	13	56	50	5	7	14	9	30
<i>O. tenebrosus</i>	9,71	830	71	11	41	44	4	5	16	12	32
<i>O. tenuisquamosus</i>	11,27	1010	-	13	58	59	7	8	13	9	39

## Anhang

### Anhang 3, Fortsetzung

Arten/Merkmale	Pp: Höhe skulpt. Sstb. [µm]	SstB über skulpt. Sstb. [µm]	QSch NP [n]	NP Breite [µm]	LSch mDpp [n]	SstL mDpp [µm]	6-11. BP: Ø Cpp [µm]	12. BP: Ø Cpp [µm]	13. BP: Ø Cpp [µm]	Sst an Cpp 6-13 [max. n]	L DÖ Cpp 13 [µm]
<i>A. brevis</i>	6	4	6	56	6	30	102	162	109	1	13
<i>A. brevisaetosus</i>	5	4	6	58	6	36	128	159	120	2	0
<i>A. isocrurus</i>	7	4	12	88	8	40	170	227	143	6	25
<i>A. oligocrurus</i>	6	3	7	62	6	15	113	179	128	1	12
<i>A. oriensis</i>	8	5	7	74	8	40	188	249	183	3	29
<i>A. triangulus</i>	6	4	6	54	4	25	135	161	115	2	19
<i>A. urbanus</i>	6	4	6	80	9	30	161	-	144	4	24
<i>A. waddamana</i>	5	4	8	70	7	40	136	219	133	5	19
<i>M. decoratus</i>	5	5	8	60	12	33	182	165	112	7	14
<i>O. boydensis</i>	9	5	6	66	9	36	156	141	124	3	48
<i>O. conupapillosus</i>	11	5	6	53	7	42	216	251	180	18	0
<i>O. cryptus</i>	13	5	9	67	4	27	128	133	115	7	10
<i>O. depressus</i>	9	5	6	54	5	45	148	201	141	7	0
<i>O. gogensis</i>	6	4	5	64	6	38	166	178	148	8	17
<i>O. insignis</i>	12	5	7	69	5	38	141	115	99	4	0
<i>O. magnus</i>	9	7	7	67	9	36	187	210	216	10	0
<i>O. mesibovi</i>	7	5	5	50	8	47	140	150	137	3	0
<i>O. multipapillosus</i>	7	4	7	85	7	25	178	172	152	3	25
<i>O. rhombosquamosus</i>	6	4	5	54	5	34	168	207	102	7	18
<i>O. tenebrosus</i>	7	4	5	55	6	60	130	153	105	3	17
<i>O. tenuisquamosus</i>	9	4	7	62	8	45	186	236	158	11	22

## Anhang

### Anhang 3, Fortsetzung

Arten/Merkmale	Ø aaG [µm]	L DÖ aaG [µm]	Sch zwischen AnaldÖ. [n]	Ø Rec. sem., Weibchen [µm]	Ovipositor Ppreihen, Weibchen [n]	Länge abgelegter Eier [µm]
<i>A. brevis</i>	103	50	10	247	-	2510
<i>A. brevisaetosus</i>	133	51	7	187	24	-
<i>A. isocrurus</i>	192	44	7	160	33	-
<i>A. oligocrurus</i>	128	45	-	308	24	-
<i>A. oriensis</i>	163	43	5	-	19	-
<i>A. triangulus</i>	138	44	10	220	-	2076
<i>A. urbanus</i>	156	52	7	210	16	-
<i>A. waddamana</i>	150	40	7	193	24	2480
<i>M. decoratus</i>	101	50	6	285	31	2180
<i>O. boydensis</i>	86	32	3	200	26	-
<i>O. conupapillosus</i>	128	0	4	280	25	-
<i>O. cryptus</i>	91	30	6	-	-	1773
<i>O. depressus</i>	72	0	-	-	-	-
<i>O. gogensis</i>	78	35	6	260	-	-
<i>O. insignis</i>	78	23	7	-	34	1844
<i>O. magnus</i>	153	48	9	294	-	2810
<i>O. mesibovi</i>	137	38	5	150	35	-
<i>O. multipapillosus</i>	191	96	-	430	21	-
<i>O. rhombosquamosus</i>	78	27	-	182	30	2049
<i>O. tenebrosus</i>	76	19	10	240	30	2400
<i>O. tenuisquamosus</i>	96	36	7	270	37	-