

# Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

## Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.

Ser. A

Nr. 414

30 S.

Stuttgart, 1. 6. 1988

### Die Mundwerkzeuge von *Proscolia spectator* Day (Hymenoptera: Aculeata). Ein Beitrag zur Phylogenie der „Scolioidea“

The Mouthparts of *Proscolia spectator* Day  
(Hymenoptera: Aculeata).  
A Contribution to Phylogenetic Relationships of “Scolioidea”

Von Till O sten, Stuttgart

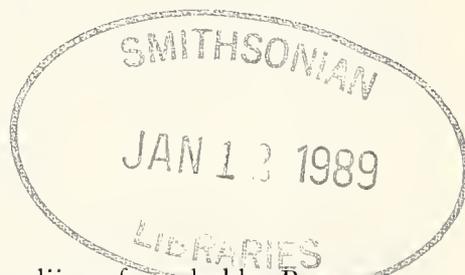
Mit 12 Tafeln und 1 Abbildung

Summary

The present publication is a critical revision of the taxon Proscoliinae founded by RASNITSYN (1977) and confirmed by DAY (1981). The investigations were concentrated on the mouthparts. The results are compared with those on other “Scolioidea” (Scoliidae, Tiphinae, Anthoboscinae, Myzininae, Bradynobaeninae, Methochinae, Brachycistidinae, Myrmosinae, Thynninae, Mutillidae, Sapygidae). Special attention is paid to the genera *Colpa* Dufour (Scoliidae, Campsomerinae), *Meria* Illiger (Myzininae) (Chapter 3.) and *Cosila* Guérin (Anthoboscinae) (Chapter 4). A closer relationship between Myzininae and Scoliidae is probable. There are also corresponding morphological characters in *Proscolia* and Anthoboscinae. No synapomorphies could be discovered for *Proscolia* and the Scoliidae. *Proscolia* and the Scoliidae are united only by sympleiomorphies. In addition to the structure of the head and the mouthparts some morphological characters of the mesosoma (meso- and metasternum) of some “Scolioidea” are compared with each other (Chapter 5.). A cladogram in the sense of HENNIG is suggested. According to this, a closer relationship between Proscoliinae and the Scoliinae is not existing, and thus their uniting in the Scoliidae is not justified.

Zusammenfassung

Die Arbeit setzt sich kritisch mit dem 1977 von RASNITSYN begründeten und 1981 von DAY bestätigten Taxon Proscoliinae auseinander. Untersucht wurden die Mundwerkzeuge von *Proscolia spectator* Day. Die Ergebnisse werden mit denen anderer „Scolioidea“ verglichen (Scoliidae, Tiphinae, Anthoboscinae, Myzininae, Bradynobaeninae, Methochinae, Brachycistidinae, Myrmosinae, Thynninae, Mutillidae, Sapygidae). Besondere Beachtung finden die Gattungen *Colpa* Dufour (Scoliidae, Campsomerinae), *Meria* Illiger (Myzininae) (Kap. 3.) und *Cosila* Guérin (Anthoboscinae) (Kap. 4.). Eine nähere Verwandtschaft zwischen Myzininae und Scoliidae ist wahrscheinlich. Ebenso bestehen Übereinstimmungen zwischen *Proscolia* und den Anthoboscinae. Synapomorphien für *Proscolia* und Scoliidae können nicht entdeckt werden. Die Ver-



einigung von *Proscolia* und Scoliidae beruht auf Plesiomorphien. Neben dem Bau von Kopfkapsel und Mundwerkzeugen werden auch einige morphologische Strukturen des Mesosomas (Meso- und Metasternum) bei einzelnen „Scolioidea“ miteinander verglichen (Kap. 5.). Ein Kladogramm sensu HENNIG wird vorgeschlagen. Eine nähere Verwandtschaft und somit eine taxonomische Gliederung der Scoliidae in Proscoliinae und Scoliinae besteht danach nicht.

## Inhalt

1. Einleitung . . . . .	2
2. Material und Fundortbeschreibungen . . . . .	4
2.1. Material . . . . .	4
2.2. Fundortbeschreibungen . . . . .	4
3. Vergleichende Morphologie von <i>Proscolia spectator</i> Day . . . . .	5
3.1. Kopf- und Augenform . . . . .	5
3.2. Mundfeld (Mf) . . . . .	6
3.3. Mandibeln (Md) . . . . .	7
3.4. Clypeus, Labrum, Epipharynx (Cl, Lbr, Epi) . . . . .	7
3.5. Labio-Maxillar-Komplex (LMK) . . . . .	9
4. Anthoboscinae ( <i>Cosila chilensis</i> Guér.) . . . . .	11
5. Diskussion . . . . .	13
6. Verzeichnis der Abkürzungen und der berücksichtigten Kopfmuskeln . . . . .	16
6.1. Abkürzungen . . . . .	16
6.2. Berücksichtigte Kopfmuskulatur . . . . .	17
7. Literatur . . . . .	17
Tafeln 1–12 . . . . .	19

## 1. Einleitung

Die systematische und taxonomische Abgrenzung der als Überfamilien bezeichneten Kategorien der Hymenoptera bringt bei den meisten Gruppen nur noch wenige Diskussionen hervor. Anders ist die Situation bei den als „Scolioidea“ bezeichneten Hymenoptera. Immer wieder sind Versuche unternommen worden, diese als ursprünglich anzusehende Wespengruppe, morphologisch aber auch ethologisch (MALYSHEV 1968) zu definieren und die einzelnen zugehörigen Familien gegeneinander abzugrenzen.

Da schon der taxonomische Begriff „Scolioidea“ keine definitiv klärenden Kriterien zu seiner Rechtfertigung von den einzelnen Autoren erkennen läßt, schwankt die Zahl und Zusammenstellung der dazugehörigen Einzelfamilien (OSTEN 1982). Die zum Teil synonym verwendeten Begriffe – Scolioidea – Heterogyna oder Heterogynaidea-Heterogynoidea – haben durch die Arbeiten von NAGY (1969, 1970), DAY (1984) und ARGAMAN (1985) weitere Unsicherheiten hervorgebracht. Klärend und für die Begründung und Definition dieser Gruppierung verbindlich sollten die Arbeiten von BÖRNER (1919), PATE (1947), BROTHERS (1975), KÖNIGSMANN (1978) und RASNITSYN (1980) sein. Darüber hinaus wollen diese Arbeiten die phylogenetischen Fragen, also das Schwestergruppenverhältnis der Einzelgruppen untereinander und die des Gesamtkomplexes „Scolioidea“ zu anderen Gruppen (beispielsweise Scoliidae-Vespoidea nach BROTHERS 1975, CARPENTER 1982, PIEK 1987) beantworten. Ergebnis ist die allgemeine Übereinstimmung, daß die „Scolioidea“ nicht monophyletisch sind.

Darüber hinaus gilt die allgemeine Ansicht, daß die Scoliidae und wohl auch die Gruppe der Mutillidae monophyletisch sind. Die Abgrenzung der Tiphiidae s.l. ist

weit schwieriger. Nach PATE (1947) umfassen sie die Gruppe der Tiphinae, Myziniinae, Methochinae, Myrmosinae, Brachycistidinae, Bradynobaeninae, Anthoboscinae und Thynninae. Formal folge ich in dieser Arbeit der Auffassung von PATE. Ebenso ist die Verwandtschaft der Tiphidae s.l. zu den übrigen „Scolioidea“ problematisch. In jüngster Zeit hat GENISE (1986) versucht, die Stellung der Bradynobaenidae (-inae) innerhalb der Aculeata zu klären. Für die Sapygidae kann kaum nähere Verwandtschaft mit den Scoliidae angenommen werden. BROTHERS (1975) nimmt dafür Verwandtschaftsverhältnisse zwischen Mutilliden und Sapygiden an.

Die bisher unternommenen Versuche der systematischen Gliederung der „Scolioidea“ und ihrer Einzelgruppen krankten oftmals an der Tatsache, daß bei der Beweisführung der Gruppenzugehörigkeit vornehmlich Plesiomorphien zusammengetragen werden. Gedanklich scheint dieser Vorgang zwingend, handelt es sich doch um eine ursprüngliche Wespen-Gruppe, deren Vertreter in puncto Lebensweise – grabende Tätigkeit, Parasitismus – viele Ähnlichkeiten besitzen. So hat statt einer konsequent phylogenetischen Argumentation sensu HENNIG oft eine typologische Betrachtungsweise den Vorrang behalten.

In den Bearbeitungen von BROTHERS (1975) und KÖNIGSMANN (1978) werden Apomorphien etwa für die Scoliidae herausgearbeitet. Demgegenüber zeigt die Darstellung beispielsweise von BRADLEY (1950) eine Häufung von „archetypischen“ Merkmalen für die (dann unbefriedigende) Konstituierung der Campsomerinae innerhalb der Scoliidae.

Sowohl die Beschreibung von *Proscolia archaica* durch RASNITSYN (1977) und die damit verbundene systematische Betrachtung der Scoliidae und Tiphidae s.l., als auch die Bearbeitung von *Proscolia spectator* Day durch DAY et alii (1981) hat die Diskussion um die Systematik der Scoliidae neuen Stoff geliefert.

Die vorliegende Arbeit beschränkt sich weitgehend auf eine vergleichende Untersuchung der Kopfkapsel mit ihren Mundwerkzeugen (Mwz) von *Proscolia spectator* und den von BRADLEY (1950) als ursprünglich angesehenen Campsomerinae (Scoliidae) auf der einen Seite, und Vertretern der Tiphidae s.l. (PATE 1947) auf der anderen Seite. Darüber hinaus wurden auch Mutillidae und Sapygidae in die vergleichende Betrachtung aufgenommen. Grundlage für diese Arbeit waren die Untersuchungen von DAY (1981), RASNITSYN (1977) und meine eigenen Ergebnisse (OSTEN 1982).

Für die Ausleihe und teilweise Überlassung von Material danke ich sehr herzlich den Herren Dr. M. C. DAY (Brit. Mus. Nat. Hist., London), E. DILLER (Zool. Staatss. München), Dr. H.-P. TSCHORSNIG (Staatl. Mus. Naturk. Stuttgart), Dr. W. LINSENMAIER (Ebikon, Schweiz) und Dr. T. GRISWOLD (Logan, U.S.A.). Den Herren Dr. J. HAMON (Gaillard, Frankreich), Dr. V. V. GORBATOVSKI (Academy of Sciences, Moskau) und Dr. B. PETERSEN (Zool. Mus. Kopenhagen) danke ich für die Bestimmung von Scoliidae, Myziniinae und Mutillidae. Ganz besonders danke ich Herrn Dr. K. BENEŠ (Prag) für die Übersetzung des russischen Textes von Dr. A. P. RASNITSYN. Frau D. LAKEBERG (Frankfurt) hat mich tatkräftig beim Sammeln der Wespen in Griechenland unterstützt. Darüber hinaus übernahm sie die Bestimmung der Pflanzen. Herrn Dr. W. SCHAWALLER (Staatl. Mus. Naturk. Stuttgart) danke ich für die Bestimmung der Käfer.

## 2. Material und Fundortbeschreibungen

### 2.1. Material

Liste der untersuchten Arten	Bradynobaeninae
Proscoliinae	<i>Apterogyna schultzei</i> André
<i>Proscolia spectator</i> Day	<i>Bradynobaenus gayi</i> Spin.
Scoliidae	Methochinae
Campsomerinae	<i>Methoca ichneumonides</i> Latr.
<i>Colpa interrupta</i> (F.)	Brachycistidinae
<i>Colpa quinquecincta</i> (F.)	<i>Brachycistis carinata</i> Fox
Scoliinae	Myrmosinae
<i>Megascolia flavifrons</i> (F.)	<i>Myrmosa melanocephala</i> (F.)
<i>Scolia hirta</i> Schrank	Thynninae
Tiphiidae	<i>Hemithynnus crinitus</i> Turn.
Tiphiinae	Mutillidae
<i>Epomidiopteron julii</i> Romand	<i>Myrmilla capitata</i> (Luc.)
<i>Tiphia femorata</i> F.	<i>Mutilla europaea</i> L.
<i>Tiphia morio</i> F.	<i>Ronisia barbara</i> (L.)
Anthoboscinae	<i>Tropidotilla littoralis</i> (Pet.)
<i>Cosila chilensis</i> Guér.	<i>Dasylabris maura</i> (L.)
Myzininae	Sapygidae
<i>Elis</i> spec.	<i>Sapyga clavicornis</i> L.
<i>Meria lineata</i> Sichel	<i>Sapyga quinquepunctata</i> F.
<i>Meria tripunctata</i> Rossi	
<i>Meria geniculata</i> Brullé	
<i>Myzinum quinquecinctum</i> (F.)	

### 2.2. Fundortbeschreibungen

Als Fundortangabe und Sammelanleitung für *Proscolia spectator* diente mir die detaillierte Beschreibung von DAY et alii (1981). Während ihres Aufenthaltes vom 4. 7.–11. 7. 1979 in Olympia, Peleponnes (Griechenland) fingen DAY, ELSE & MORGAN etwa 85 Tiere (♂, ♀), deren Mandibeln schon stärker abgenutzt waren. Daraus schlossen sie, daß die Hauptaktivitätsphase einige Wochen vor diesem Zeitpunkt liegen müsse.

Andererseits würde bei einem Besuch von Olympia im Frühjahr auch die Möglichkeit bestehen, genaueres über den Wirt von *Proscolia* zu erfahren. Mit Unterstützung von Frau D. LAKEBERG (Frankfurt) sammelte ich an der angegebenen Stelle vom 19.–22. 6. 1986 und vom 5.–7. 7. 1986.

Während *Megascolia flavifrons* (F.), *Scolia fallax* Eversm., *Scolia galbula* (Pallas), *Scolia fuciformis* (Scop.), *Scolia sexmaculata* (Müller), *Colpa interrupta* (F.), *Colpa quinquecincta* (F.) und Tiere der Gattung *Meria* (Myzinidae) an dieser Stelle recht zahlreich erbeutet werden konnten, fingen wir in demselben Zeitraum nur 2 ♀♀ von *Proscolia spectator*. Die Ursachen für diese spärliche Ausbeute sind schwer zu ergründen. Der Sommer 1986 war sehr früh sehr heiß, was auf die Vegetation und somit auch auf den unbekanntem Wirt von *Proscolia* Wirkung gehabt haben kann. Nach Überlegungen von DAY (brieflich) können auch die „Pflegemaßnahmen“ in Form von Herbiziden rund um die antiken Anlagen von Olympia Einfluß auf die Fauna genommen haben. Als mögliche Wirte, genauer deren Larven, kommen folgende Scarabaeiden in Betracht: *Pentodon idiota*, *Cetonia aurata*, *Potosia angustata*, *Anisoplia* spec. Diese Arten flogen recht zahlreich in den Mittagsstunden über die Wiesen der Rennbahn.

Alle ♀♀ der beobachteten Scoliiden-Arten waren in der heißen Mittagszeit damit beschäftigt, die schon rissige Erde nach möglichen Wirten zu untersuchen. Die ♂♂ suchten in der gleichen Zeit im Flachflug nach artgleichen ♀♀. Hierbei scheint es zu Verwechslungen kommen zu können, indem sich ♂♂ auf artfremde ♀♀ stürzen. Auch die beobachteten ♂♂ der Myziniden veranstalteten sehr schnelle Suchflüge. Mehrfach konnten die ♂♂ der Gattung *Meria* an den Blüten

von Gräsern beobachtet werden. [*Cynodon dactylon*, *Avena sterilis* (Poaceae)]. Ob in dem Moment wirklich eine Pollenaufnahme stattfand, konnte nicht einwandfrei geklärt werden. über die Ausbildung der Mwz und der möglichen Nahrungsaufnahme wird berichtet (Kap. 3.5.).

Ergänzend zum Fundort von *Proscolia spectator* kann noch folgendes gesagt werden: Die Angabe von DAY et alii (1981) „Südseite des alten Stadions von Olympia“ ist schon exakt. Dennoch wurde die Mehrzahl der Scoliidien gleich am Eingang zum Stadion beobachtet, obgleich gerade dort die Touristenmassen zu kurzer Bewunderung der Altertümer verweilen. Der Grund für das gehäufte Vorkommen von Insekten gerade an dieser Stelle ist ein leicht tröpfelnder Wasserhahn, der auf einigen Quadratmetern auch im Sommer noch den Boden feucht hält und somit für die Wespen als auch deren Wirte (Käferlarven) attraktiv ist. Dominierende Blütenpflanzen an dieser Stelle ist *Medicago sativa*. Ein größeres Feld mit *Thymus capitatus*, *Echium italicum* und *Rubus fruticosus*, verstreut auch *Centaureum tenuifolium*, *Delphinium hellenicum* und *Sideritis romana* genau am gegenüberliegenden Ende des Stadions gelegen, besaß für viele Wespen- und Bienen-Arten ebenfalls große Anziehungskraft. Zwischen diesen beiden Zonen sahen wir nur wenige Scoliidien.

Während der Fertigstellung der vorliegenden Arbeit unternahm ich eine Reise nach Anatolien (11. 6.–9. 7. 1987), unter anderem mit dem Ziel, eventuell weitere Vertreter der Gattung *Proscolia* zu erbeuten – leider ohne Erfolg. Untersucht wurden die in der Literatur (DAY et alii 1981) angegebenen Fundorte: „Turkey, Emirgöl, 4. 7. 1939, 1 ♀, F. S. BODENHEIMER“. Dieser Fundort liegt etwa 25 km südlich von Ankara. Das dort erbeutete, recht beschädigte ♀ von *Proscolia spectator* befindet sich im B.M.N.H. (London), (DAY et alii 1981).

Da mir der Zugang zum Fundort von *Proscolia archaica*, „Arazdayan, 15. 7. 1961, Armenische S.S.R.“, nicht möglich war, untersuchte ich das Gelände auf der türkischen Seite, nur wenige Kilometer von Arazdayan entfernt, ebenfalls am Grenzfluß Aras gelegen. Das Gelände zu Füßen des Ararat ist sandiges Schwemmland, das auf türkischer Seite landwirtschaftlich stark genutzt wird. Die Fakultät für Landwirtschaft der Atatürk Universität in Erzurum (Ost-Türkei) unter Leitung von Prof. H. ÖTZBEK besitzt in ihrer, für die Türkei einmaligen Hymenopteren-Sammlung kein Exemplar von *Proscolia*, wie ich mich persönlich überzeugen konnte.

Überraschenderweise konnte ich in der Sammlung von Herrn W. LINSSENMAIER (Ebikon, Schweiz) ein Exemplar (♀) von *Proscolia spectator* entdecken. Die Angaben: „Graecia, Preveza, 30. 6. 61, leg. LINSSENMAIER“. Nach Auskunft von Herrn LINSSENMAIER fing er das Tier in der Nähe der dortigen türkischen Festung. Es ist somit der zweite bisher bekannte Fundort für *Proscolia spectator* (in Griechenland). Preveza liegt etwa auf demselben Breitengrad (39° N) wie Arazdayan (Armenien), dem einzigen bisher bekannten Fundort von *Proscolia archaica*.

### 3. Vergleichende Morphologie von *Proscolia spectator* Day

Sowohl in den Arbeiten von RASNITSYN (1977, 1980) als auch in der von DAY et alii (1981) befinden sich genaue Zeichnungen und ein Foto (RASNITSYN) sowohl von *Proscolia archaica* als auch von *Pr. spectator*. Durch mehrere Detailzeichnungen wird ein gutes Bild von der äußeren Morphologie von *Proscolia* vermittelt. In der Arbeit von RASNITSYN (1977) wird auch schematisch und sehr klein der Labiomaxillarkomplex (LMK) von *Pr. archaica* ♂ angedeutet. Ich hatte mir zur Aufgabe gemacht, gerade diese Struktur genauer zu untersuchen und sie mit der anderer „Scolioidea“ zu vergleichen, bildet doch der LMK eine auffällige Synapomorphie für die Hymenoptera (KÖNIGSMANN 1976).

#### 3.1. Kopf- und Augenform

Ausmaße und Form der Kopfkapsel von *Pr. spectator* als auch ihre Strukturierung und Behaarung ähneln den untersuchten Arten der Gattung *Meria* (*M. lineata*, *M. tripunctata*, *M. geniculata*). Eine Area frontalis, wie sie mehr oder weniger deutlich bei den Scoliidien auftritt (STEIJNBERG 1962), fehlt bei *Proscolia* und auch bei *Meria*. Inwieweit das Fehlen der Area frontalis bei *Proscolia* als ursprünglich oder abgeleitet angesehen

hen werden muß, ist schwer zu beurteilen, da sie auch bei anderen Aculeata auftritt (Formicidae) oder fehlt (Vespidae) (Taf. 1, Fig. 4, Taf. 2, Fig. 2, Taf. 3, Fig. 2).

Auch in der Form der Komplexaugen zeigen *Proscolia* und *Meria* weitgehende Übereinstimmung. Während die Augen der ♂♂ von *Proscolia* leicht rheniform sind, zeigen deren ♀♀ nur eine schwache konkave Einbuchtung des oberen Augenrandes. Bei den ♀♀ der Gattung *Meria* ist auch diese Einbuchtung kaum wahrnehmbar (Taf. 1, Fig. 1, 2).

Alle Scoliidae zeigen (wie die Vespidae) in beiden Geschlechtern stark rheniforme Komplexaugen. Aber auch Sapygidae, einige Mutillidae (*Rhopalomutilla*; BROTHERS 1975) und einige Anthoboscinae besitzen rheniforme Komplexaugen. Nach der Auffassung von HANDLIRSCH (1933–1936: S. 990) sind „die Augen – der Scoliinae – noch ausgesprochen nierenförmig“.

Natürlich soll nicht in Frage gestellt werden, daß der ursprüngliche Zustand der Augenform bei den Hymenoptera rund bis oval ist und stark rheniforme Augen einen abgeleiteten Zustand darstellen. Demgegenüber hält BROTHERS (1975) einen konkaven oberen Augenrand für ursprünglich. Geht man von der vielfach bestätigten Erkenntnis aus, daß bei den Hymenopteren die ♂♂ den ursprünglicheren Zustand bewahrt haben und die ♀♀ die mehr abgeleitete Situation vorführen, dann repräsentieren die ovalen oder fast ovalen Augen bei den ♀♀ von *Proscolia* und auch *Meria* die abgeleitete Situation gegenüber deren ♂♂ und den stark rheniformen Augen der Scoliidae. Die Augenform der ♀♀ von *Proscolia* aber auch von *Meria* wäre dann als sekundär oval anzusehen.

Die Aussage von DAY et alii (1981), die Augen der Proscoliinae seien im Gegensatz zu den Scollinae nicht rheniform, stimmt dann bei genauer Betrachtung nur bedingt für die als abgeleitet anzusehenden ♀♀. In Bezug auf die Augenform wären die Proscoliinae gegenüber den Scoliinae demnach apomorph.

### 3.2. Mundfeld (Mf)

Seit der Arbeit von BÖRNER (1919) bis hin zur umfassenden Darstellung von KÖNIGSMANN (1978) wird als gruppenkonstituierendes Merkmal für die Scoliidae angegeben: „Die Mandibelbuchten sind von der Mundhöhle getrennt“ (KÖNIGSMANN 1978: 388). In meiner Untersuchung über die Kopfkapsel und die Mundwerkzeuge ausgewählter „Scolioidea“ (OSTEN 1982) konnte ich nachweisen, daß dieses Merkmal nur für die ♀♀ gilt. Die ♂♂ zeigen eindeutig die plesiomorphe Ausgestaltung dieses Kopfbereiches: Bei ihnen gehen Mandibelloch (Mdl) und Mundfeld (Mf) in einander über; Hypostomalbrücken (Kopfspangen: ULRICH 1924) fehlen (Taf. 2, Fig. 1). Auffällig ist hier die Übereinstimmung mit den Myziniden. Auch die Myzininae besitzen diesen so auffälligen Sexualdimorphismus (Taf. 2, Fig. 3). Auf die Situation bei weiteren „Scolioidea“ wird eingegangen (Kap. 4 und 5).

Wenn nun RASNITSYN (1977) für das einzige bis zu diesem Zeitpunkt gefundene Exemplar von *Proscolia archaica*, einem ♂, als charakteristisches Merkmal für die Proscoliinae anführt, daß das Mundfeld offen mit dem Mandibelloch in Verbindung stehe, so führt er ein Merkmal an, das keineswegs allein für diese Gruppe spricht und darüber hinaus noch mit Sicherheit eine Plesiomorphie darstellt.

Meine Untersuchungen sowohl an ♂♂ als auch an ♀♀ ergaben, daß *Proscolia spectator* in beiden Geschlechtern den ursprünglichen Zustand zeigt, in dem Mundfeld und Mandibelloch miteinander offen verbunden sind (Taf. 2, Fig. 2, Taf. 3, Fig. 2, 3).

### 3.3. Mandibeln (Md)

Die Mandibeln von *Proscolia spectator* sind im Vergleich zu Vertretern der Scoliidae recht schlank und stark gebogen. Sie besitzen wie bei den Scoliidae einen kräftigen Subapikalzahn und einen schlanken Apikalzahn. Die Mandibeln der Gattung *Meria* sind ähnlich gestaltet. Der Unterschied zwischen ♂ und ♀ ist nur gering.

Auffällig ist die Artikulierung der Mandibel von *Proscolia* in der Kopfkapsel. Während bei den Mandibeln der Scoliidae deutlich eine Gelenkpfanne (Gpf) und eine Gelenkkugel (Gk) zu erkennen ist, besitzt *Pr. spectator* zwei Gelenkpfannen. Die Funktion der kleineren Gelenkpfanne konnte von mir nicht befriedigend gedeutet werden (Taf. 5, Fig. 1, 2). In der Gelenkstelle der Kopfkapsel ist nur eine Gelenkkugel zu erkennen, die zweite Gelenkpfanne besitzt kein Widerlager in der Kopfkapsel. Dennoch ist mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß diese Doppelpfanne bei der gleichmäßigen Führung der Mandibel während der Bewegungsphase eine Rolle spielt. Die Verbindung der hypostomalen Bögen, also die Trennung von Mandibelloch und Mundfeld wurde von mir (OSTEN 1982) ohnehin funktionsmorphologisch so gedeutet, daß sie bei der Grabtätigkeit der ♀♀ im Erdreich stabilisierend für die arbeitenden Mandibeln wirkt. Darüber hinaus wurde dieser Brücke eine Schutzfunktion zugeschrieben. Da bei *Proscolia* (♂ und ♀) die Mandibel in Richtung auf das Mundfeld nicht durch eine Spange gehalten wird, deute ich die Doppelpfanne als eine zusätzliche Sicherung für die korrekte Mandibelbewegung. Die Mandibeln lassen sich präparativ nur schwer aus ihrer Gelenkung heraushebeln.

Eine Doppelgelenkung wie oben beschrieben fehlt den von mir untersuchten Arten der Gattung *Meria* (Taf. 5, Fig. 3) und den Scoliidae. Die Doppelpfanne stellt für *Proscolia* eine Apomorphie dar. Auf die Doppelpfanne der Anthobosciden wird eingegangen (Kap. 4).

### 3.4. Clypeus, Labrum, Epipharynx (Cl, Lbr, Epi)

Die Ausbildung des Clypeus bei *Proscolia spectator* zeigt keine Besonderheiten, die nicht auch bei Vertretern von Scoliidae und Myzinidae anzutreffen wären. Auffällig ist die deutliche Trennung in der Transversalebene zwischen einem kräftigen, stark skulpturierten proximalen Teil und einem dünnen, glatten distalen Teil. Der Clypeus der ♂♂ ist etwas länger als der der ♀♀ (DAY et alii 1981: Fig. 3, 7). Auf das Fehlen der Area frontalis wurde hingewiesen.

Bemerkenswert ist die Gestalt des Labrum von *Proscolia*. Seine spezifische Form bei den unterschiedlichen Vertretern der „Scolioidea“ kann nur im Zusammenhang mit der Morphologie der übrigen zur Nahrungsaufnahme dienenden Mundwerkzeuge gesehen werden. Aufgabe des Labrum ist der Schutz bestimmter häutiger Partien der Mwz während der Nahrungsaufnahme und in der Ruhepause. Arten, die einen weit vorstreckbaren Labiomaxillarkomplex (LMK) besitzen, haben ein großflächiges Labrum (Scoliidae). Arten mit nur sehr kurzen Mwz besitzen ein schmales Labrum (Mutillidae).

Das Labrum der Scoliidae hat die Form eines Halbkreises, dessen gebogener Teil in der Mitte eine leichte Einbuchtung hat. Man kann einen dünnen, durchscheinenden, distalen Teil und einen stärker sklerotisierten, proximalen Teil unterscheiden. An der Grenzlinie verläuft ein Borstenkranz, dessen Einzelborsten in wohlgeordneten Abständen in einer Reihe stehen. Im Mittelteil befindet sich eine kleine Aussparung

ohne Borsten. Das Labrum ist an der Kante der Borstenreihe zur Kopfkapsel hin leicht geknickt (Taf. 7, Fig. 8).

*Proscolia spectator* (♀ und ♂) besitzt ein trapezförmiges Labrum, dessen Vorderrand ebenfalls leicht eingebuchtet ist. Eine Zweiteilung in einen vorderen und einen hinteren Teil besteht nicht. Der Vorderteil scheint zu fehlen, da der Borstenkranz sich direkt am Außenrand befindet. Die Borsten stehen in einer ungeordneten Reihe. Borstenhaare inserieren verstreut auf dem Labrum (Taf. 6, Fig. 1).

Die Ausbildung des Labrum bei *Meria* zeigt eine Art Zwischenstellung gekoppelt mit einem Sexualdimorphismus (alle Myzininae?). Den Geschlechtern gemeinsam ist die kurze, breite Form des Labrum. Die ♀♀ lassen eine deutliche Trennung in der Transversalebene in einen dünnen und stark sklerotisierten Teil erkennen. Auf deren Grenze steht wie bei den Scoliidae eine wohlgeordnete Borstenreihe. Der distale Teil des Labrum besitzt an seinem Außenrand einen Kranz von feinen Borstenhaaren (fehlt bei den Scoliidae). Auch die ♂♂ von *Meria* zeigen eine Zweiteilung des Labrum, wobei der proximale Teil sehr kräftig sklerotisiert ist. Ein geordneter Borstenkranz fehlt aber. Dafür besitzen sie am Außenrand des Labrum einen buschigen Kranz unterschiedlich langer Borsten. Dieser Zustand bei den ♂♂ von *Meria* wird von mir als der ursprünglichere angesehen, während ich die deutliche Zweiteilung des Labrum bei den ♀♀ von *Meria* und die in einer Reihe stehenden Borsten für den abgeleiteten, also apomorphen Zustand halte (Taf. 6, Fig. 5, 6).

Auch in Form und Strukturierung des Epipharynx (Epi) weicht *Proscolia spectator* erheblich von allen Scoliidae ab. Letztere besitzen einen langausgezogenen, spitzzulaufenden Epipharynx. Ein System von Wülsten und Rillen, das Epipharynx-Stützgerüst, dient bei den Scoliidae als Abstandhalter zum morphologischen Gegenstück, dem Hypopharynx (Hyp.) Auf dem Epipharynx erkennt man zwei Arten von Sinneskegeln (Sk): spitz- und stumpfzusammenlaufende. Deutlich sieht man Bezirke, auf denen feine Borstenhaare in Reihen angeordnet sind, und Bereiche – in der Mitte und am Rande des Epipharynx – auf denen die Borsten keine systematische Anordnung erkennen lassen (Taf. 7, Fig. 9, 10).

*Proscolia spectator* besitzt demgegenüber nur stumpf zulaufende Sinneskegel auf dem Epipharynx. Sie sind auf einen ganz bestimmten Bereich konzentriert. Die Borsten auf dem Epipharynx sind in kammartige Einzelportionen zusammengefaßt, deren Mittelborsten erheblich kräftiger und länger sind als die Randborsten. Diese Borstenkämme (Ebk) erinnern in ihrer Form an die Radulazähne mancher Schnecken. Die einzelnen Kämme stehen nicht in einer Reihe, sondern sind wabenartig untereinander vernetzt. Zum Rand hin lösen sich die Borstenkämme langsam in Einzelborsten auf.

Die Leserichtung der Entstehung dieser Strukturen ist schwer zu entscheiden. Ob die Borstenkämme aus den Einzelborsten hervorgegangen sind und somit aufgegabelte Einzelborsten darstellen, oder eine Bündelung von Einzelborsten sind, konnte ich nicht klären.

Diese morphologische Strukturierung ist der der Gattung *Meria* sehr ähnlich. Auch bei *Meria* finden sich Borstenkämme in einer wabenartigen Vernetzung. Nur ist bei ihnen die zentrale Mittelborste erheblich länger, während die Seitenborsten des Kammes untereinander sehr gleichförmig sind. Eine graduelle Abstufung der Haarlängen fehlt (Taf. 6, Fig. 1, 2, 3, 4, 6, 7).

Zusammenfassend kann man sagen, daß der Epipharynx der Scoliidae stärker spezialisiert ist als derjenige von *Proscolia*. Das wird deutlich an der Gesamtform, dem Stützgerüst und den zwei Arten von Sinneskegeln. Demgegenüber zeigen *Proscolia*

und *Meria* durch ihre spezialisierten Borstenkämme Sonderbildungen. In diesem Fall kann aber nicht von einer Synapomorphie für *Proscolia* und *Meria* gesprochen werden, da auch andere Vertreter der „Scolioidea“ (zum Beispiel Mutillidae) diese netzartige Struktur der Borstenkränze besitzen. Ob dieses Merkmal für alle „Scolioidea“ außer den Scoliidae zutrifft, muß erst noch untersucht werden. In diesem Falle wäre dann von einem Verlust oder einer Umwandlung der Borstenkämme bei den Scoliidae zu sprechen.

### 3.5. Labio-Maxillar-Komplex (LMK)

Ohne Zweifel, stellt der LMK eine sehr gut gesicherte Synapomorphie für die Hymenopteren allgemein dar. Damit ist dieses Merkmal natürlich auch für die Scoliidae vorhanden. Neben der rein morphologischen Beschreibung (MICHA 1927, BETREM 1928, STEIJNBERG 1962) konnte von mir auch die Arbeitsweise in vivo untersucht werden (OSTEN 1982)

Die abgeleitete Rüsselbildung der Scoliidae, hervorgerufen durch eine starke Verlängerung des Praementum-Bereiches und der Lacinia (Lac), kombiniert mit der auffälligen Verlängerung von Glossa (Gl) und Paraglossa (Pgl), verlangt einen ganz spezifischen Bewegungsablauf während der Nahrungsaufnahme. Glossa und Paraglossa werden, nachdem sich ihre Borsten mit Nahrungssaft vollgesogen haben, fingerhandschuhartig in den basalen Bereich des Praementum eingezogen. Anschließend wird die Lacinia durch dorso-ventrale Muskeln (M6) gegen das Mentumdach (Mtd) gezogen. Dabei wird der Nahrungssaft aus den Borstenfeldern der Glossa gepreßt. Über den zungenförmigen Epi- und Hypopharynx gelangt der Nahrungssaft zum Oesophagus. Der LMK der Scoliidae ist primär für die Aufnahme flüssiger Nahrung geeignet. Sowohl Morphologie als auch Bewegungsweise des LMK erscheinen für die Scoliidae einmalig.

Der ebenfalls fingerhandschuhartig einstülpbare Glossaapparat der Masaridae (Vespoidea) arbeitet anders (SCHREMMER 1962, OSTEN 1982).

Einen den Scoliidae ähnlich gestalteten LMK besitzen die Myzininae der Gattung *Meria*. Bis in Details stimmen Bau und Funktion des Praementum und der Lacinia überein. Nur im Bau der Galea und ganz besonders in der Gestalt der Glossa und Paraglossen bestehen große Unterschiede (Taf. 1, Fig. 4). Auch die südamerikanische Gattung *Elis* Fabricius (Myzininae) besitzt einen auffällig weit vorstreckbaren LMK. Während das Längenverhältnis von Kopfkapsel:Rüssellänge bei den Scoliiden etwa 1:1 beträgt, mißt es bei *Elis* sogar 1:1,2 (Taf. 3, Fig. 6).

Der LMK von *Proscolia* wird von RASNITSYN (1977) wie folgt beschrieben: „Kurz, unspezifisch, Glossen, Paraglossen und Hypopharynx nicht verlängert, Glossa am Ende gerundet, kürzer als Paraglossen, Mentum nicht entwickelt, Prementum viel kürzer als Stipes, Maxillarpalpus 5-gliedrig, Labialpalpus 4-gliedrig“. Eine Bewertung der Merkmale fehlt.

Bei der Beschreibung des Labium behalte ich die Bezeichnungen meiner Arbeit (1982) bei, so daß von Praementum (Pmt) (RASNITSYN = Prementum) und Submentum (Smt) (RASNITSYN = Mentum) gesprochen wird. Den morphologischen Gegebenheiten entsprechender und gerechter ist sicherlich die Bezeichnung Postmentum statt Submentum, stellt doch die Aufteilung: Mentum + Submentum = Postmentum eine Sonderbildung dar (PLANT & PAULUS 1987).

Es folgt die Beschreibung der Einzelelemente des LMK (Taf. 1, Fig. 3). Der Cardo (Cd) von *Proscolia spectator* ist wenig spezifisch. Er ähnelt dem der Myzininae. Auffäl-

lig ist nur die spärliche Beborstung auf seiner Außenseite. Diese Einzelborsten sitzen auf kleinen Sockeln und wirken wie Sinneshaare (Taf. 8, Fig. 2, Taf. 9, Fig. 6). Demgegenüber besitzen die Scoliidae einen deutlich zweigeteilten Cardo, dessen vorderer innerer Teil (cardinal flap, PLANT & PAULUS 1987) von mir (OSTEN 1982) fälschlich als Lorum bezeichnet wurde. Praementum und Submentum sind bei *Proscolia spectator* sehr kurz, beinahe gestaucht. Nach meinen Untersuchungen fehlt das Submentum nicht (RASNITSYN: Mentum). Es ist noch als kleiner Ansatz am Praementum erkennlich. Hier hat eine Verschmelzung von Praementum und Submentum stattgefunden, wie man sie bei keinem anderen Vertreter der „Scolioidea“ antrifft. Begründet wird meine Ansicht von der Verschmelzung dadurch, daß der Retraktor des Praementum (M34) wie bei den Scoliidae deutlich sichtbar ganz am proximalen Ende des Praementum inseriert und sich daran der Rest des Submentum anschließt. Auch sind die Umrisse des Submentum relativ deutlich zu erkennen. Diese morphologische Sonderbildung zeigt eindeutig einen abgeleiteten Zustand, eine Autapomorphie für *Proscolia* (Taf. 9, Fig. 1, 3).

Die Stauchung des Praementum-Submentum-Bereichs bei *Proscolia* ist um so auffälliger, da gerade diese Bauelemente bei vielen „Scolioidea“ die „Tendenz“ haben, sich zu verlängern. Besonders auffällige Submentum-Verlängerungen zeigen Thynninae (OSTEN 1982) und Anthoboscinae (Taf. 11, Fig. 2, 3). Der Bau des Praementum von *Proscolia* geht aus Taf. 9, Fig. 1, 5 hervor. Eine allgemeine Stauchung in der Längsachse ist sehr auffällig. Der Glossa-Apparat wird von den Flügelfortsätzen (Ffl) und der Mentumspange (Mtsp) gestützt. Im Gegensatz zu der Ansicht von RASNITSYN (1977) scheint mir die Glossa gleich lang, wenn nicht länger als die Paraglossen zu sein. Deutlich erkennt man ein Mentumborstenfeld (Mtbf) mit lateralen sklerotisierten Bändern, die in Richtung auf die Paraglossen-Basis ziehen. Die Paraglossen lassen einen inneren zweiteiligen Stützapparat erkennen. Dieser ist nur schwach sklerotisiert und erinnert an den der Soliidae. Die Glossa selbst ist nicht rund (RASNITSYN) sondern zweizipfelig. Die Glossa besitzt auffällig kurze, sehr breite Borsten. Innerhalb der Glossa befindet sich ein aus zwei dünnen Spangen bestehendes Stützgerüst (Gsp), das durch einen Muskel (M42) in Richtung auf die Kopfkapsel hin- und herbewegt werden kann.

Die während meiner Präparation im Bereich der Mwz entdeckten Pollenkörner (Po) geben Aufschluß über die Art der Nahrung von *Proscolia spectator*. Im natürlichen Lebensraum konnte weder von DAY noch von mir das Tier bei der Nahrungsaufnahme beobachtet werden; Pollenanalysen stehen noch aus. Im Gegensatz zu den Scoliidae scheint *Proscolia* eher von fester Nahrung (Pollen) als von flüssiger Nahrung (Nektar) zu leben. Die Glossa wirkt wie ein grober Pollenschaber, der mittels des beweglichen Stützgerüsts Pollen abkratzen kann.

Somit ist das Labium von *Proscolia* keineswegs als ursprünglich und unspezifisch anzusehen, sondern stellt einen sehr spezialisierten Apparat für die Nahrungsaufnahme von Pollen dar. Ein Einstülpen des Glossa-Apparates in den Praementum-Bereich wie bei den Scoliidae ist nicht möglich und auch nicht nötig (Taf. 9, Fig. 1, 2, 4).

Die Maxillen von *Proscolia* umfassen lateral das Labium (Lb). Der Maxillartaster (Mp) ist im Gegensatz zu allen übrigen „Scolioidea“ 5-gliedrig statt 6-gliedrig. BROTHERS (1975) gibt auch für die Plumariidae einen 5-gliedrigen Maxillarpalpus an. Da aber zwischen den beiden Gruppen sicher keine engeren Verwandtschaftsverhältnisse bestehen, gehe ich davon aus, daß die 5-Gliedrigkeit für *Proscolia* eine Reduktion ist, die in diesem Falle eine Autapomorphie darstellt.

An den breiten, kahnartigen Stipes (St) schließen sich über eine kräftig sklerotisierte Brücke Lacinia (Lac) und Galea (Gal) an. Die Galea ist tief geteilt und besitzt ein zweiseitiges Velum (V). Scoliidae besitzen nur ein einteiliges Velum. Ein Borstenkranz fehlt *Proscolia*. Dieses Fehlen ist sicherlich keine Reduktion, sondern stellt gegenüber den Scoliidae, aber auch anderen „Scolioidea“ mit Galea-Borstenkranz, den ursprünglichen Zustand dar (Taf. 8, Fig. 1–3).

Der LMK von *Proscolia* ist in seiner Gesamtheit ein kurzer, kräftiger und hochspezialisierter Nahrungsaufnahme-Apparat, der in besonderem Maße für die Förderung von Pollenkörnern geeignet ist. Die kräftige Raspel (Glossa), die lateral flankierenden Paraglossen, die umgreifenden Lacinien mit ihren Anhängen und die Galeae, dazu der kurze Transportweg (kurzes Praementum) bis zum Oesophagus, machen diese Ansicht sehr wahrscheinlich. Die Vorstreckbarkeit des LMK wird durch die Länge der Cardines und durch den lederartigen Kehlsack (Ks) limitiert (Taf. 1, Fig. 3).

Der LMK der Gattung *Meria* (Myzininae) zeigt demgegenüber eine Rüsselbildung (Taf. 1, Fig. 4, Taf. 10, Fig. 1–3). Der Praementum-Submentum-Bereich ist wie bei den Scoliidae lang ausgezogen. Das Submentum ist deutlich als Einzelstruktur erkennbar (alle „Scolioidea“ außer *Proscolia*). Glossa und Paraglossen werden durch Trägerspannen (Trsp) gestützt. Die Glossa ist erheblich länger und größer als die Paraglossen. Beide weisen eine zarte Bewimperung auf. Dieser Apparat ist sehr gut geeignet, verborgene Nektarquellen anzuzupfen, wobei natürlich auch Pollenkörner aufgenommen werden können. Der Speichelkanal (Sp) endet auf einem ausgezogenen, behaarten Zipfel („Speichelzunge“, MICHA 1927) – ähnlich wie bei den Scoliidae. Die Gattung *Meria* besitzt also ein Labium, dessen Praementum-Bereich zum Aufsuchen tieferliegender Nektarquellen geeignet ist, dessen Glossa-Apparat aber keine (noch keine?) Spezialisierung aufweist. Die Maxillen von *Meria* sind in ihrer Längenausdehnung der des Labiums angepaßt. Der Maxillarpalpus ist 6-gliedrig. Die Galea ist nur schwach geteilt. Der Galea-Borstenkranz ist deutlich ausgebildet. Die Einzelborsten bestehen aus regelrechten Haken, die zur Mitte hin gebogen sind (Taf. 10, Fig. 3). Ob diese Vorrichtungen zur Abnahme von Pollenkörnern von der Glossa dienen, ist fraglich. Die anfangs beschriebenen Übereinstimmungen von *Proscolia* und *Meria* sind im Bereich des vorderen LMK nicht vorhanden.

#### 4. Anthoboscinae (*Cosila chilensis* Guér.)

Während RASNITSYN (1977) eine Verwandtschaft zwischen *Proscolia* und Anthoboscinae für denkbar hält, wird diese Ansicht von DAY et alii (1981) bestritten. DAY führt unter anderem geographische Gründe an. In der Arbeit von BETREM (1928) ist der LMK von *Anthobosca* spec. abgebildet. Er erscheint relativ langgezogen und ähnelt bis auf den Glossa-Apparat sehr dem der Scoliidae. Auch BETREM vermutet Verwandtschaft zwischen Scoliidae und Anthoboscinae.

Zur Untersuchung stand mir *Cosila chilensis* (♂♂, ♀♀) zur Verfügung. Ob die beschriebenen Merkmale für alle Anthoboscinae gelten, muß überprüft werden. Bei der Präpartition von Mundfeld und Mandibelloch beobachtete ich wie bei den Scoliidae und Myzininae einen deutlichen Sexualdimorphismus. Bei den ♂♂ gehen Mandibelloch und Mundfeld ineinander über, während bei den ♀♀ diese Öffnungen durch Spannen (Hypostomalbrücken) fast von einander getrennt sind. Im Gegensatz zu den Scoliidae und Myzininae sind die aufragenden Hypostomalfortsätze und die herabrei-

chenden Clypeus-Fortsätze nicht fest miteinander verbunden, sondern berühren einander nur (Taf. 3, Fig. 4, 5, Taf. 4, Fig. 1).

In bezug auf dieses Merkmal nimmt *Cosila* eine Art Zwischenstellung zwischen *Proscolia* und den Scoliidae ein. Die Hypostomalfortsätze der ♀♀ sind noch nicht mit dem Clypeus verwachsen wie bei Scoliidae und Myzininae, aber auch nicht mehr so weit getrennt wie bei *Proscolia*. Eine Ähnlichkeit mit *Proscolia* besteht in der Artikulierung der Mandibel (♀♀) in der Kopfkapsel. Auch sie besitzen zwei Gelenkpfannen und nur eine Gelenkkugel. Die Gelenkpfannen sind aber im Gegensatz zu *Proscolia* um etwa 180° gedreht und weisen mit ihren Öffnungen in Richtung auf die Gelenkkugel (Taf. 5, Fig. 4).

Das Labrum von *Cosila* ist trapezförmig (*Proscolia*), nicht spitz zulaufend wie bei *Anthobosca* spec. auf der Darstellung von BETREM (1924) (Taf. 7, Fig. 13). Ihm fehlt eine Einbuchtung des distalen Randes (*Proscolia*). Wie bei *Proscolia* sitzen die Borsten am Außenrand aber nicht wahllos, sondern etwa in einer Reihe. Die Oberseite des Labrum ist behaart.

Der Epipharynx weist zwei unterschiedliche Zonen der Behaarung auf, die im Mittelfeld ineinander übergehen. Am proximalen Teil erkennt man wellenförmige Reihen, vergleichbar denen von *Meria*. Zur Spitze des Epipharynx werden die Einzelhaare zu kleinen Wimpern, während die Mittelborste sehr lang und fein ist. Diese langen Haare erinnern an die Behaarung der Scoliidae. Sie sind für die Aufnahme flüssiger Nahrung sehr gut geeignet (Taf. 7, Fig. 14, 15).

Das Praementum von *Cosila* ist ähnlich wie bei *Proscolia* (und anscheinend im Gegensatz zu *Anthobosca*, BETREM 1928) stark gestaucht. Dafür ist das Submentum auffällig lang ausgezogen. Es ist mit dem Praementum eng verzahnt. Eine Verschmelzung wie bei *Proscolia* besteht nicht. Außer bei *Proscolia* und *Cosila* ist das Submentum der bisher untersuchten „Scolioidea“ deutlich vom Praementum getrennt. Dieses Merkmal könnte eine Synapomorphie für die genannten Gattungen sein (Taf. 11, Fig. 2, 3). Die Cardines sind nur kurz (Taf. 11, Fig. 5). Der Glossa-Bereich ist sehr breit und voluminiös (Taf. 11, Fig. 1, 3). Die Glossa ist erheblich kürzer als die Paraglossen. [Ein Merkmal, das RASNITSYN (1977) bei *Proscolia archaica* erkannt haben will.] Deutlich gegeneinander abgesetzt sind die einzelnen Borstenfelder auf der Glossa und den Paraglossen. Auf der Glossa befinden sich Reihen von zarten Wimpern, zwischen denen vereinzelt lange Haare stehen. Am distalen Teil der Glossa stehen kräftige Einzelborsten und stumpf endende Sinneskegel. Das Glossa-Borstenfeld (GlbF) besteht aus Reihen sehr spezifisch geformter Borstenhaare (Taf. 11, Fig. 4). Sie sind rechtwinklig nach hinten gebogen, so daß sie bei der Vor- und Rückbewegung des Glossa-Apparates die Nahrungspartikel in Richtung auf das Mundfeld bewegen. Der proximale Abschluß des Glossa-Borstenfeldes wird von einem stark sklerotisierten Bügel der Glossabasis (Glb) gebildet, der den aufgewölbten Glossa-Apparat stützt. Auch die Paraglossen zeigen sehr differenzierte, gegeneinander abgegrenzte Borstenbezirke. Die Basis der Paraglossen wird von sklerotisierten Bändern des Praementum gestützt. Ein Glossa-Stützgerüst wie bei *Proscolia* fehlt *Cosila*. Ein Einstülpen des Glossa-Apparates in den Praementum-Bereich (Scoliidae) ist nicht möglich. Die starke Strukturierung des Glossa-Apparates weist auf eine sehr spezifische Nahrungsaufnahme hin und ist keineswegs als ursprünglich zu bezeichnen. Insbesondere Anordnung und Struktur der Behaarung auf der Glossa können als Apomorphie gelten. Entsprechend der Längenausdehnung des Praementum sind auch die Maxillen von *Cosila* relativ kurz. Die Galea ist geteilt. Ein Borstenkranz wie bei den Scoliidae ist vorhanden. Auffällig sind

die großflächigen, lappenartigen Ausstülpungen auf der dorsalen Seite von Lacinia und Galea. Sie überdecken und schützen das Mentum-Dach. In retraktiertem Zustand wird auch der Glossa-Apparat von diesen Strukturen geschützt, so wie man es auch bei anderen „Scolioidea“ antrifft (Taf. 11, Fig. 5)

## 5. Diskussion

Das in den vorangegangenen Kapiteln Gesagte bezog sich auf einzelne, ausgewählte Strukturen der Kopfkapsel der folgenden Gattungen: *Proscolia*, *Colpa*, *Meria*, *Cosila*.

Auf die Inserierung und Ausgestaltung der Antennen etwa wurde nicht eingegangen. Ihre Feinstruktur, die Sensillen-Muster, und deren Verwertbarkeit für phylogenetische Beurteilungen, hat WALTHER (1979, 1981) untersucht. Dem von vielen Autoren (zuletzt DAY et alii 1981) angeführten, spezifischen Sexualdimorphismus der Scoliidae in bezug auf die Antennengliederzahl kommt in diesem Zusammenhang keinerlei Bedeutung zu, handelt es sich doch um ein Merkmal, das zum Grundplanschema (GPM) der Aculeata gehört (Männchen 13, Weibchen 12 Glieder). Nur Reduktionen oder Verdoppelungen einzelner Glieder könnten in diesem Zusammenhang eine Aussagekraft haben.

Generell erscheinen mir die Merkmale eine größere Aussagekraft zu haben, die eine deutlich abgegrenzte morphologische Struktur erkennen lassen, die Fragen wie: „vorhanden?“, „fehlt?“, oder „ist verwachsen mit?“ beantworten können. Ausgesprochen schwierig, da immer etwas subjektiv gefärbt, sind dagegen Strukturen und ihre Verbindungen zu weiteren Bauelementen zu beurteilen, bei denen mit „etwas mehr“ oder „etwas weniger als“ gearbeitet werden muß. Bei meinem Versuch, die Gattung *Proscolia* im Bereich der Kopfkapsel genauer zu untersuchen und die Ergebnisse mit anderen Aculeata zu vergleichen mit dem Ziel einer phylogenetischen Zuordnung, habe ich weitere Taxa als die soeben aufgeführten auf Einzelmerkmale hin untersucht. Dazu gehören Vertreter der Mutillidae, Tiphinae, Brachycistidinae, Methochinae, Myrmosinae, Bradynobaeninae, Thynninae, Sapygidae (2.1.), aber auch Vespidae, Formicidae, Pompilidae und Sphecidae.

Als gruppenkonstituierendes Merkmal für die „Scolioidea“ kann mit großem Vorbehalt der Ansicht von MALYSHEV (1968) gefolgt werden: „Spezielle parasitische Lebensweise“ (1) (Abb. 1). Die in Anlehnung an BÖRNER (1919) und KÖNIGSMANN (1978) auch von mir als sehr aussagekräftig angesehene Hypostomalbrücken-Entwicklung innerhalb der „Scolioidea“ habe ich ausführlich untersucht. Diese Entwicklung findet sehr deutlich bei den Weibchen statt. Man kann vier Stadien gegeneinander abgrenzen: 1. Hypostomalfortsätze sind nur kurz; 2. Sie berühren die vom Clypeus herabreichenden Zapfen; 3. Sie sind mit diesen verwachsen; 4. In beiden Geschlechtern sind die Hypostomalfortsätze mit dem Clypeus verschmolzen. Dieses ist für mich der am weitesten abgeleitete, apomorphe Zustand. Die plesiomorphe Ausgestaltung findet sich natürlich auch außerhalb der „Scolioidea“, nämlich bei Vespidae, Formicidae, Pompilidae und Sphecidae. Bei der letztgenannten Gruppe scheint es aber nach der Arbeit von ULRICH (1924) auch Taxa (wie *Ammophila*) mit geschlossenen Hypostomalbrücken (ULRICH: Kopfsperre) zu geben. Eine Beurteilung dieser Bildungen fehlt.

Ein gemeinsames Merkmal für (*Proscolia* + Anthoboscinae), (Myzininae + Scoliidae) und (Tiphinae + Mutillidae + Bradynobaeninae + Brachycistidinae + Thynninae) habe ich nicht gefunden.

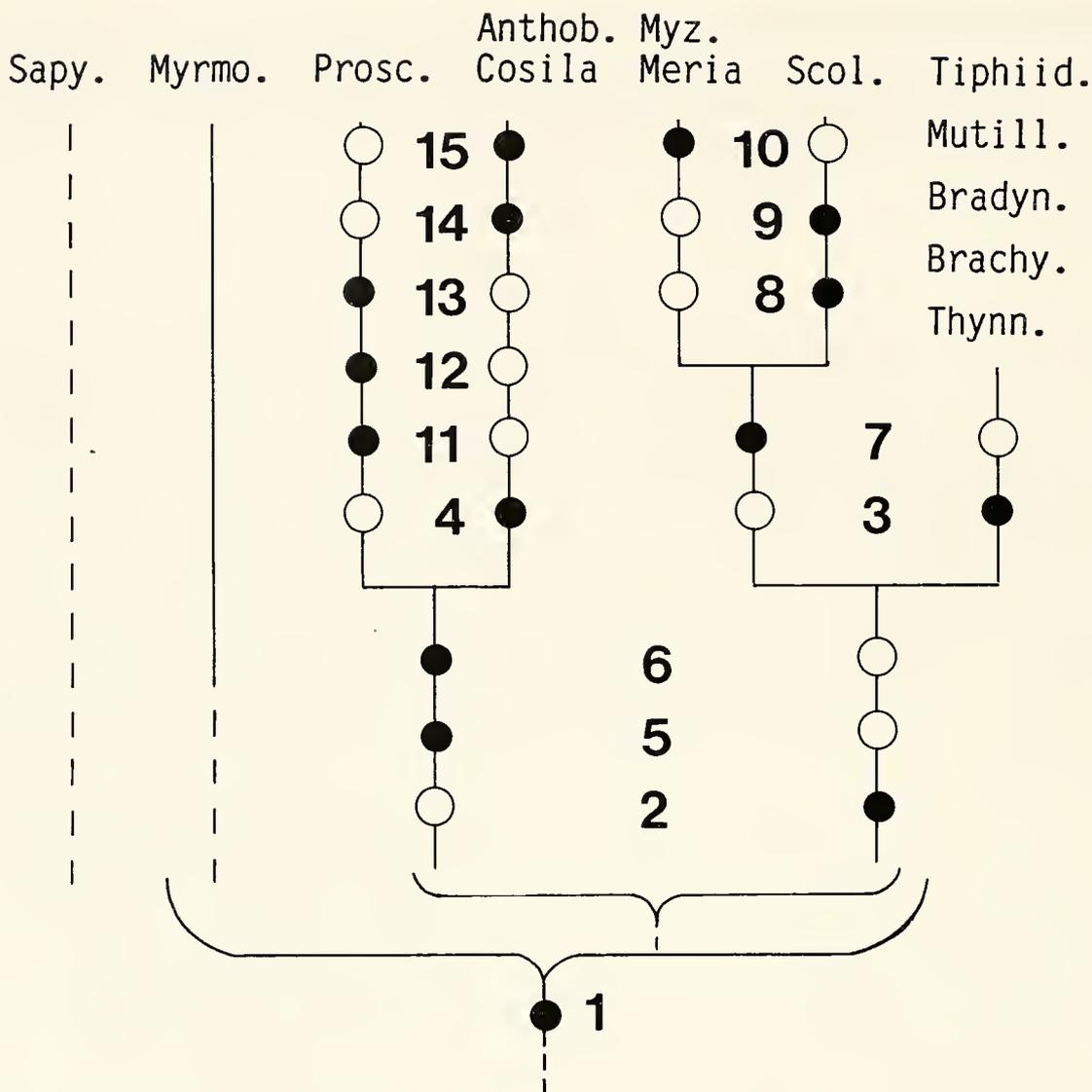


Abb. 1. Kladogramm der „Scolioidea“, erstellt nach den untersuchten Merkmalen im Bereich der Kopfkapsel und der Mundwerkzeuge. – Es bedeuten:  
 1. Spezifische parasitische Lebensweise; – 2. ♀ Mandibel-Loch und Mundfeld getrennt, Hypostomalfortsätze mit Clypeus verwachsen, Sexualmorphismus ausgeprägt; – 3. ♀ + ♂ Mandibel-Loch und Mundfeld getrennt; – 4. Hypostomalfortsätze berühren Clypeus, nicht mit ihm verwachsen; – 5. Submentum in Verbindung mit Praementum; – 6. Praementum gestaucht; – 7. Praementum verlängert, spezifische Rüsselbildung; – 8. Glossa-Apparat fingerhandschuhartig in das Praementum einstülpter; – 9. Glossa und Paraglossen sehr verlängert, neben Behaarung auch Zapfen; – 10.(?) Galea-Borsten hakenförmig; – 11. Submentum mit Praementum verschmolzen; – 12. Maxillarpalpen 5-gliedrig; – 13. Glossa-Spangen; – 14. Submentum stark verlängert; – 15. Glossa-Borsten hakenförmig.

Offen innerhalb der „Scolioidea“ sind die Hypostomalbrücken bei den Sapygidae, die aber meines Erachtens auch sonst kaum näher mit dem Scoliidien-Komplex verwandt sind (andere Art des Parasitismus, der Eiablage). Auffällig ist das Fehlen der Hypostomalbrücken bei den Myrmecinae und – wie schon ausgeführt – bei *Proscolia*. Getrennt, aber den Clypeus fast berührend, ragen die Hypostomalfortsätze der ♀♀ von *Cosila* (Anthoboscinae) hervor (Abb. 1: 4). Ich trenne daher die Gruppe *Proscolia* + Anthoboscinae (ohne verwachsene Hypostomalbrücke) von der Gruppe, bei denen die Brücke bei den ♀♀ verwachsen ist: *Meria*, *Myzinum*, *Elis*(?) (Myzininae) + Scoliidae (Campsomarinae, Scoliinae) + (Tiphiiidae, Mutillidae, Brachycistidinae, Bradyn-

obaeninae, Thynninae) (2). Die Tiphinae, Mutillidae, Brachycistidinae, Bradynobaeninae und Thynninae lassen sich von den Myzininae und Scoliidae abtrennen, da sie in beiden Geschlechtern eine verwachsene Hypostomalbrücke besitzen, also den am weitesten abgeleiteten Zustand zeigen (3) (Taf. 3, Fig. 1, Taf. 4, Fig. 3, 4).

Als Synapomorphien für *Proscolia* + *Cosila* (Anthoboscinae) sehe ich die Berührung oder Verschmelzung von Praementum und Submentum an (Abb 1: 5). Bei allen übrigen „Scolioidea“ sind diese beiden Elemente deutlich voneinander getrennt. Ferner zeigen beide eine auffällige Stauchung des Praementum (6). Auch die Doppelpfanne der Mandibel könnte als Synapomorphie für die behandelte Gruppe gelten. Wenn dagegen die Beobachtung von RASNITSYN stimmt (*Proscolia*: „Glossa kürzer als Paraglossen“) und meine Untersuchungen auf einem Fehler beruhen, könnte auch dieses Merkmal für die Gruppenbildung *Proscolia* + *Cosila* gültig sein. Die Glossa von *Cosila* ist eindeutig kürzer als ihre Paraglossen. Die Glossa bildet in beiden Fällen einen Pollenkratz-Apparat.

Das konstituierende Merkmal für die Gruppe Scoliidae + *Meria*, *Myzinum*, *Elis*(?) ist der Sexualdimorphismus bei der Ausbildung der Hypostomalbrücken. Ferner ist die spezifische Rüsselbildung, die auffällige Verlängerung des Mentum-Bereichs, für diese Gruppe charakteristisch (Abb. 1: 7).

Die Scoliidae besitzen als Autapomorphie ein kompliziert gebautes Spangengerüst, eine Verlängerung der Flügelfortsätze des Praementum, welche ein fingerhandschuhartiges Einstülpen des Glossa-Apparates in das Praementum gestatten (8). Sie besitzen dementsprechend auch verlängerte Glossen und Paraglossen, die primär für die Aufnahme flüssiger Nahrung geeignet sind (9).

Für *Meria* ist im Bereich der Mundwerkzeuge nur schwer eine Autapomorphie festzumachen. Eventuell könnte die hakenartige Beborstung auf der Galea-Innenseite dafür gelten (Abb. 1: 10).

Als Autapomorphie für *Cosila* (Anthoboscinae) werden von mir angeführt die auffällige Verlängerung des Submentum (14) und die rechtwinklig gebogenen Borsten der Glossa (15).

Die herausgelöste Stellung von *Proscolia* aus den Anthoboscinae, den Scoliidae und *Meria* beruht nicht so sehr auf den von RASNITSYN und DAY fälschlich interpretierten Plesiomorphien, sondern auf einigen Synapomorphien, die die Gattung *Proscolia* nur in eine weit entfernte Verwandtschaft zu den genannten Gruppen stellt. Eindeutige Autapomorphien für *Proscolia* stellen dar: Das eingeschmolzene Submentum (11), die reduzierte Zahl der Maxillarpalpen (12) und der Bau der Glossa mit ihren Spangen (13). Allein diese Merkmale müßten genügen, *Proscolia* aus der Familie der Scoliidae herauszunehmen. WALTHER (1987, mündliche Mitteilung) kommt nach der Untersuchung der Sensillenfelder auf den Antennen zu gleichen Ergebnissen.

Die Beurteilung der systematischen Stellung von *Proscolia* wäre sehr unvollständig, würde ich nicht wenigstens teilweise auf weitere Merkmale eingehen, die von den einzelnen Autoren herangezogen werden, um die Familie der Scoliidae und ihre Abgrenzung zu begründen. Hierbei handelt es sich um Merkmale, die sich im Meso- und Metasoma befinden. Das Propodeum der Scoliidae (zuletzt diskutiert von DAY et alii 1981) weist eine deutliche Dreiteilung auf. Zwei scharf gezeichnete, gradlinige, longitudinale Nähte teilen das Propodeum in einen medianen und zwei laterale Partien. Auch für *Proscolia* erkennt DAY diese Aufteilung. Nach meinem Dafürhalten ist diese Unter- teilung wesentlich schwächer ausgebildet als sie die Abbildung in der Arbeit von DAY et alii (1981: Fig. 4) zeigt. Deutlich erkennbare Nähte fehlen. Die Dreiteilung in abge-

schwächer Form ist auch bei anderen „Scolioidea“ zu erkennen, etwa bei *Meria geniculata* (Myzininae). Allein die Nähte – nicht aber die Dreiteilung – bilden die Apomorphie für die Scoliidae.

Der große Abstand zwischen den Coxen des 2. und 3. Beinpaars wird von den meisten Autoren als charakteristisches Merkmal für die Scoliidae angeführt. Diese plattenartige Verbreiterung von Meso- und Metasternum ist auch deutlich bei *Proscolia* zu erkennen. Dennoch zeigen auch andere „Scolioidea“, etwa *Epomidiopteron* (Tiphinae) und *Cosila*, eine Trennung von Mittel- und Hinter-Coxen, aber in graduell deutlich abgeschwächer Form. Ein wirklich anderes Bauelement, ein anderes Konstruktionsprinzip, ist nicht zu erkennen (Taf. 12, Fig. 1–4).

Zusammenfassend kann ich feststellen, daß ich den Ansichten von RASNITSYN (1977, 1980) und DAY et alii (1981) nicht zu folgen vermag. Eine enge Verwandtschaft zwischen *Proscolia* und den Scoliidae (Campsomerinae, Scoliinae) besteht meines Erachtens nicht. Synapomorphien und Schwestergruppenverhältnisse sensu HENNIG sind nicht auszumachen. Das Fehlen zahlreicher gruppenkonstituierender Merkmale der Scoliidae (nicht zu vergessen beispielsweise die drei Apicaldornen der ♂♂) bei *Proscolia*, dafür aber neben Plesiomorphien (keine Hypostomalbrücken) zahlreiche Autapomorphien, lassen nur auf eine ganz entfernte Verwandtschaft schließen. Eher bestehen Übereinstimmungen zwischen *Proscolia* und den Anthoboscinae, wie sie auch von RASNITSYN (1977) vermutet werden.

## 6. Verzeichnis der Abkürzungen und der berücksichtigten Kopfmuskeln

### 6.1. Abkürzungen

<i>At</i>	Antenne	<i>Mdl</i>	Mandibel-Loch
<i>Ca</i>	Komplexauge	<i>Mf</i>	Mundfeld
<i>Cd</i>	Cardo	<i>Mp</i>	Maxillarpalpus
<i>Ebk</i>	Epipharynx-Borstenkämme	<i>Msst</i>	Mesosternum
<i>Epi</i>	Epipharynx	<i>Mtbf</i>	Mentum-Borstenfeld
<i>Ffl</i>	Flügelfortsatz (lateral)	<i>Mtd</i>	Mentum-Dach
<i>Gal</i>	Galea	<i>Mts</i>	Mentum-Sattel
<i>Gk</i>	Gelenkkugel	<i>Mtsp</i>	Mentum-Spange
<i>Gl</i>	Glossa	<i>Mtst</i>	Metasternum
<i>Glb</i>	Glossa-Basis	<i>Mwz</i>	Mundwerkzeuge
<i>Glbf</i>	Glossa-Borstenfeld	<i>Pgl</i>	Paraglossa
<i>Glst</i>	Glossa-Stütze	<i>Pglm</i>	Paraglossa-Mantel
<i>Gpf</i>	Gelenkpfanne	<i>Pglst</i>	Paraglossa-Stütze
<i>Gsp</i>	Glossa-Spange	<i>Pmt</i>	Praementum
<i>Hyp</i>	Hypopharynx	<i>Po</i>	Pollen
<i>Ks</i>	Kehlsack	<i>Sg</i>	Sinnesgrube
<i>Lac</i>	Lacinia	<i>Sb</i>	Segelhalter
<i>Lb</i>	Labium	<i>Sk</i>	Sinneskegel
<i>Lbr</i>	Labrum	<i>Smt</i>	Submentum [= Postmentum]
<i>Li</i>	Ligament (Cardo)	<i>Sp</i>	Speichelkanal
<i>LMK</i>	Labiomaxillarkomplex	<i>St</i>	Stipes
<i>Lp</i>	Labialpalpus	<i>Trsp</i>	Trägerspange
<i>Md</i>	Mandibel	<i>V</i>	Velum.

## 6.2. Berücksichtigte Kopfmuskulatur

[Numerierung nach MATSUDA (1965); Muskelbezeichnungen nach YOUSSEF (1971).]

M 1	m.geno-cardinalis
M 3	m.tentorio-cardinalis
M 4	m.tentorio-stipitalis
M 6	m.stipiti-laciniaris
M 7	m.stipiti-galearis
M 21	m.cranio-intramandibularis
M 34	m.postoccipiti-prementualis
M 42	m.premento-glossaris
M 43	m.premento-paraglossaris.

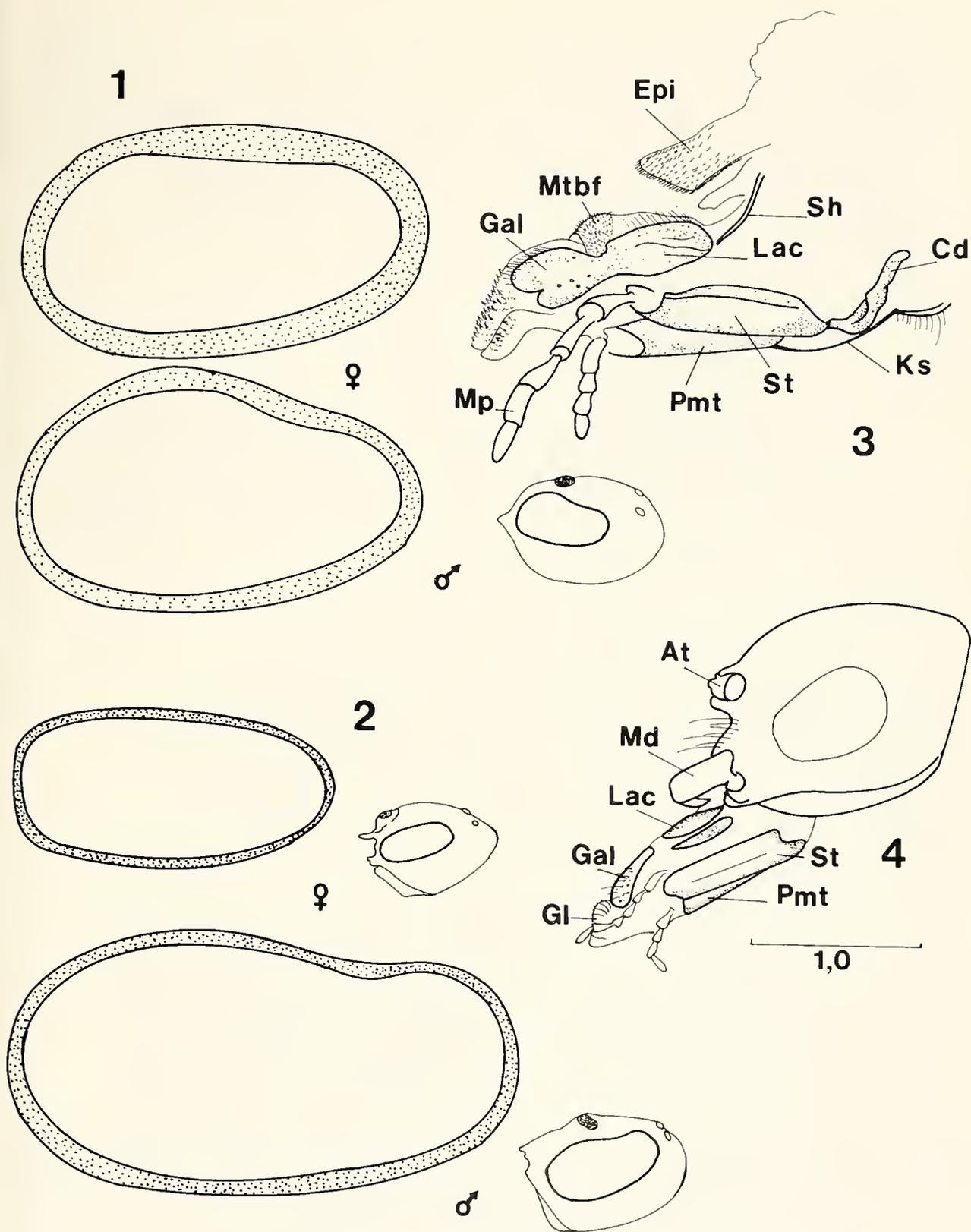
## 7. Literatur

- ARGAMAN, Q. (1985): Taxonomy of Heterogynidae (Hymenoptera: Aculeata). – Israel J. Ent. 19: 7–12; Bet Dadan.
- BETREM, J. G. (1928): Monographie der indo-australischen Scoliiden mit zoogeographischen Betrachtungen, 388 pp.; Wageningen.
- BÖRNER, C. (1919): Stammesgeschichte der Hautflügler. – Biol. Zbl. 39: 145–186; Leipzig.
- BRADLEY, J. Ch. (1950): The most primitive Scoliidae. – Eos (Tom. extr.): 427–438; Madrid.
- BROTHERS, D. J. (1975): Phylogeny and classification of the aculeate Hymenoptera, with special references to Mutillidae. – Univ. Kansas Sci. Bull. 50: 483–648; Kansas.
- CARPENTER, J. M. (1982): The phylogenetic relationships and natural classification of the Vespoidea (Hymenoptera). – Syst. Ent. 7: 11–38; London.
- DAY, M. C. (1984): The enigmatic genus *Heterogyna* Nagy (Hymenoptera: Sphecidae; Heterogynae). – Syst. Ent. 9: 293–307; London.
- DAY, M. C., ELSE, G. R. & D. MORGAN (1981): The most primitive Scoliidae (Hymenoptera). – J. nat. Hist. 15: 671–684; London.
- GENISE, J. F. (1986): Las Bradynobaenidae y algunas modificaciones a la clasificación de Hymenoptera Aculeata. – Physis (Secc. C) 44 (106): 39–53; B. Aires.
- HANDLIRSCH, A. (1933–1936): Insecta 2. – Handb. Zool. 4 (2/1): 893–1728; Berlin.
- KÖNIGSMANN, E. (1976): Das phylogenetische System der Hymenoptera. Teil 1: Einführung, Grundplanmerkmale, Schwestergruppe und Fossilfunde. – Dt. ent. Z. (N. F.) 23: 253–279; Berlin.
- (1978): Das phylogenetische System der Hymenoptera. Teil 4: Aculeata. – Dt. ent. Z. (N. F.) 25: 365–435; Berlin.
- MATSUDA, R. (1965): Morphology and evolution of the insect head. – Mem. Amer. ent. Inst. No. 4: 1–334; Ann Arbor.
- MALYSHEV, S. I. (1968): Genesis of the Hymenoptera and phases of their evolution. 319 pp.; London.
- MICHA, I. (1927): Beitrag zur Kenntnis der Scoliiden (Hym. Acul.). – Mitt. zool. Mus. Berlin 13: 1–155; Berlin
- NAGY, C. G. (1969): A new taxon of the family Heterogynidae Latreille (Hym. Aculeata). – Ent. Mitt. zool. Mus. Hamb. 3 (64): 299–303; Hamburg.
- (1970): Further investigations on the heterogynoid wasps. – Ent. Mitt. zool. Mus. Hamb. 4 (69): 83–86; Hamburg.
- OSTEN, T. (1982): Vergleichend-funktionsmorphologische Untersuchungen der Kopfkapsel und der Mundwerkzeuge ausgewählter „Scolioidea“ (Hym. Aculeata). – Stuttg. Beitr. Naturk. (Ser. A) 354: 1–60; Stuttgart.
- PATE, V. S. L. (1947): A conspectus of the Tiphidae, with particular references to the Nearctic forms (Hym., Aculeata). – J.N.Y. ent. Soc. 55: 115–145; New York.
- PIEK, T. (1987): A toxinological argument in favour of the close relationship of the Vespidae and Scoliidae (Hymenoptera). – Ent. Ber. Amst. 47 (6): 96–98; Wageningen.
- PLANT, J. D. & H. F. PAULUS (1987): Comparative morphology of the postmentum of bees (Hym.: Apoidea) with special remarks on the evolution of the lorum. – Z. zool. Syst. Evolutionsforsch. 25 (2): 81–103; Hamburg & Berlin.

- RASNITSYN, A. P. (1977): A new subfamily of scoliid wasps (Hym. Scoliidae, Proscoliinae). – Zool. Z. **56**: 522–529; Moskau
- (1980): Origin and evolution of hymenopterous insects. – Proc. palaeont. Inst. USSR Acad. Sci. **174**: 1–191; Moskau.
- SCHREMMER, F. (1962): Morphologische Anpassung von Tieren – insbesondere Insekten – an die Gewinnung von Blummennahrung (Verh. dtsh. zool. Ges. Saarbrücken 1961). – Zool. Anz. (Suppl.) **25**: 375–401; Leipzig.
- STEIJNBERG, A. M. (1962): Scoliidae (Hym.). – In: Fauna der UdSSR **13**, 185 pp.; Moskau.
- ULRICH, W. (1924): Die Mundwerkzeuge der Spheciden (Hym. foss.). – Z. Morph. Ökol. Tiere **1**: 539–636; Berlin.
- WALTHER, J. R. (1979): Vergleichende morphologische Betrachtungen der antennalen Sensillenfelder einiger ausgewählter Aculeata (Insecta, Hymenoptera). – Z. zool. Syst. Evolutionsforsch. **17**: 30–56; Hamburg & Berlin.
- (1981): Cuticular sense organs as characters in phylogenetic research. – Mitt. dtsh. Ges. allg. angew. Ent. **3**: 146–150; Bremen.
- YOUSSEF, N. N. (1971): Topography of the cephalic musculature and nervous system of the honey-bee *Apis mellifera* L. – Smiths. Contr. Zool. No. **99**: 1–54; Washington.

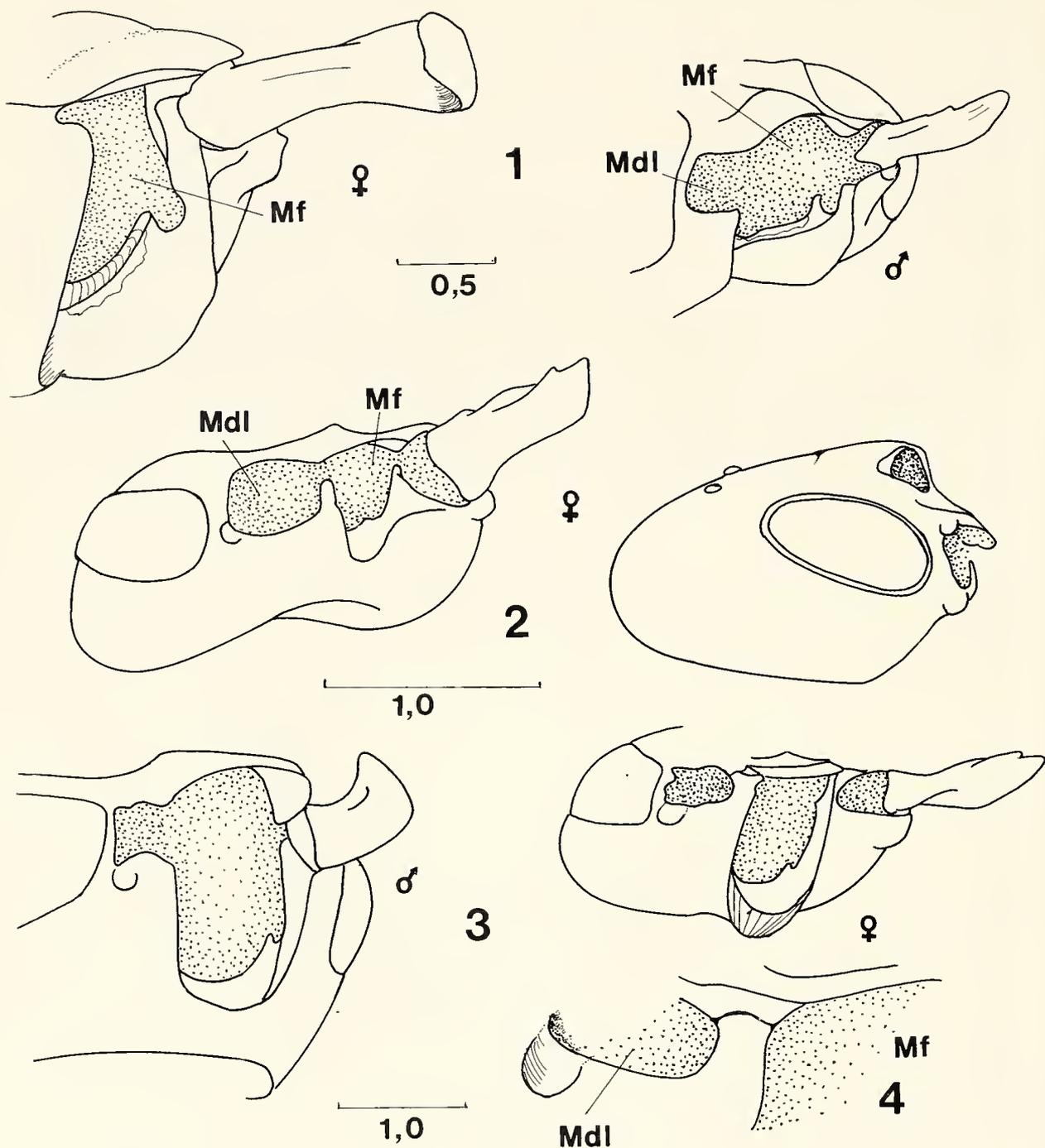
Anschrift des Verfassers:

Dr. TILL OSTEN, Staatliches Museum für Naturkunde (Museum am Löwentor), Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1.



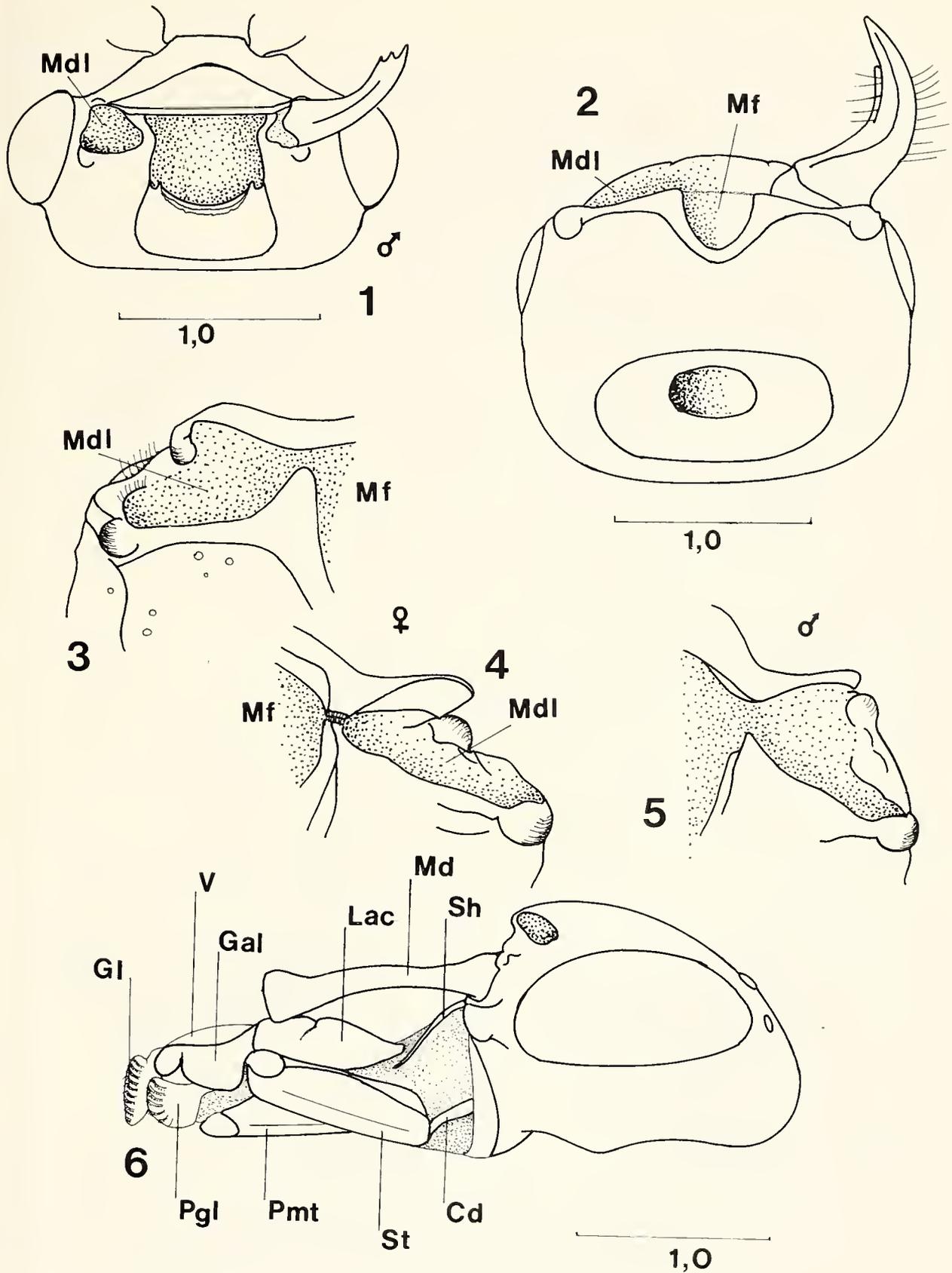
Tafel 1

Fig. 1-4. Form der Komplexaugen und Kopf von lateral. - 1. *Proscolia spectator* Day ♂ + ♀, - 2. *Meria tripunctata* Rossi ♂ + ♀, - 3. Ausgestreckter Labio-Maxillar-Komplex von *Pr. spectator*, lateral, - 4. Kopf und LMK von *Meria tripunctata*, lateral.



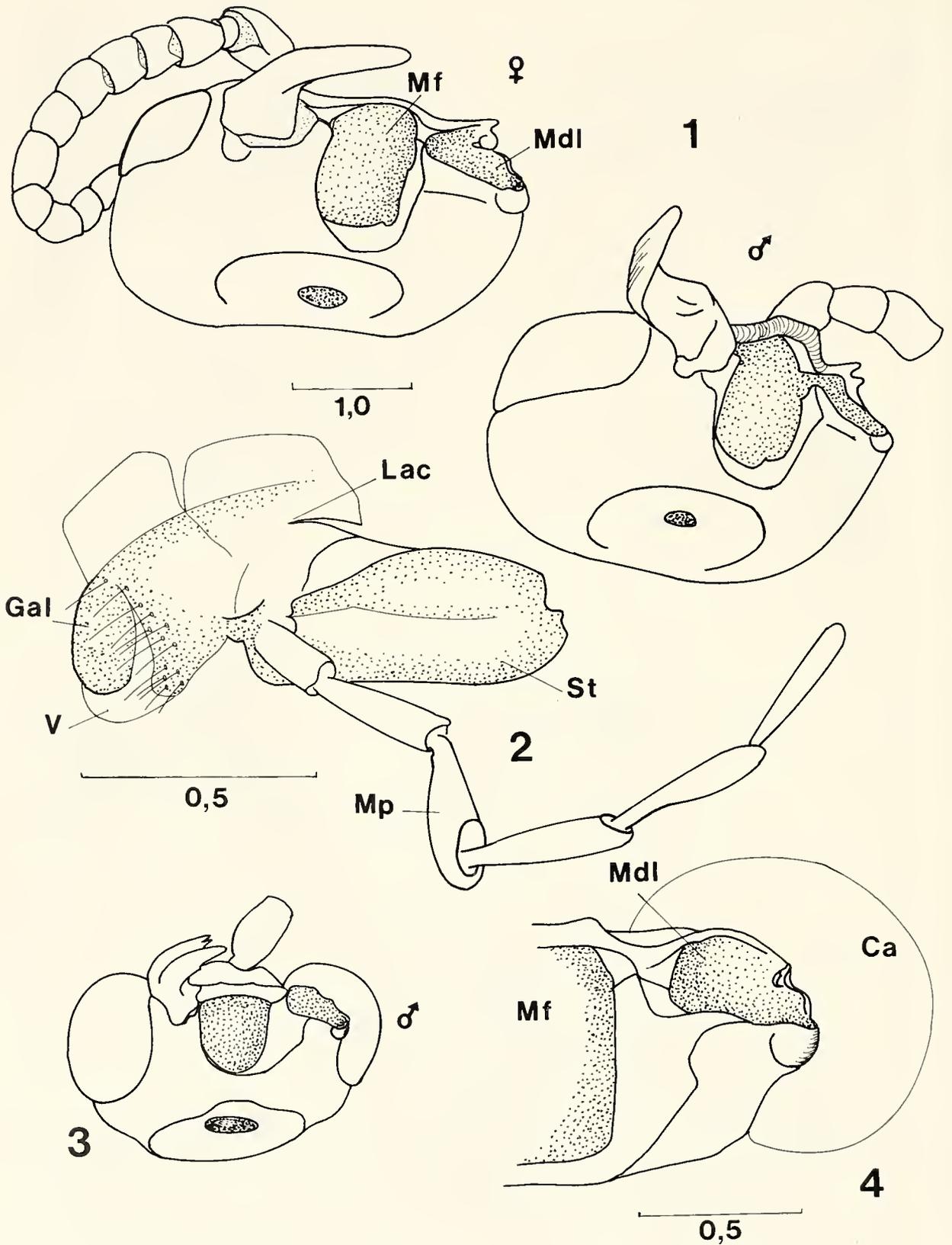
Tafel 2

Fig. 1-4. Unterschiedliche Formen des Übergangs von Mundfeld (Mf) zu Mandibel-Loch (Mdl). - 1. *Colpa interrupta* (F.) (Scolidae) ♂ + ♀, - 2. *Proscolia spectator*, - 3. *Meria tripunctata*, - 4. Ausschnitt: rechte Hypostomalbrücke.



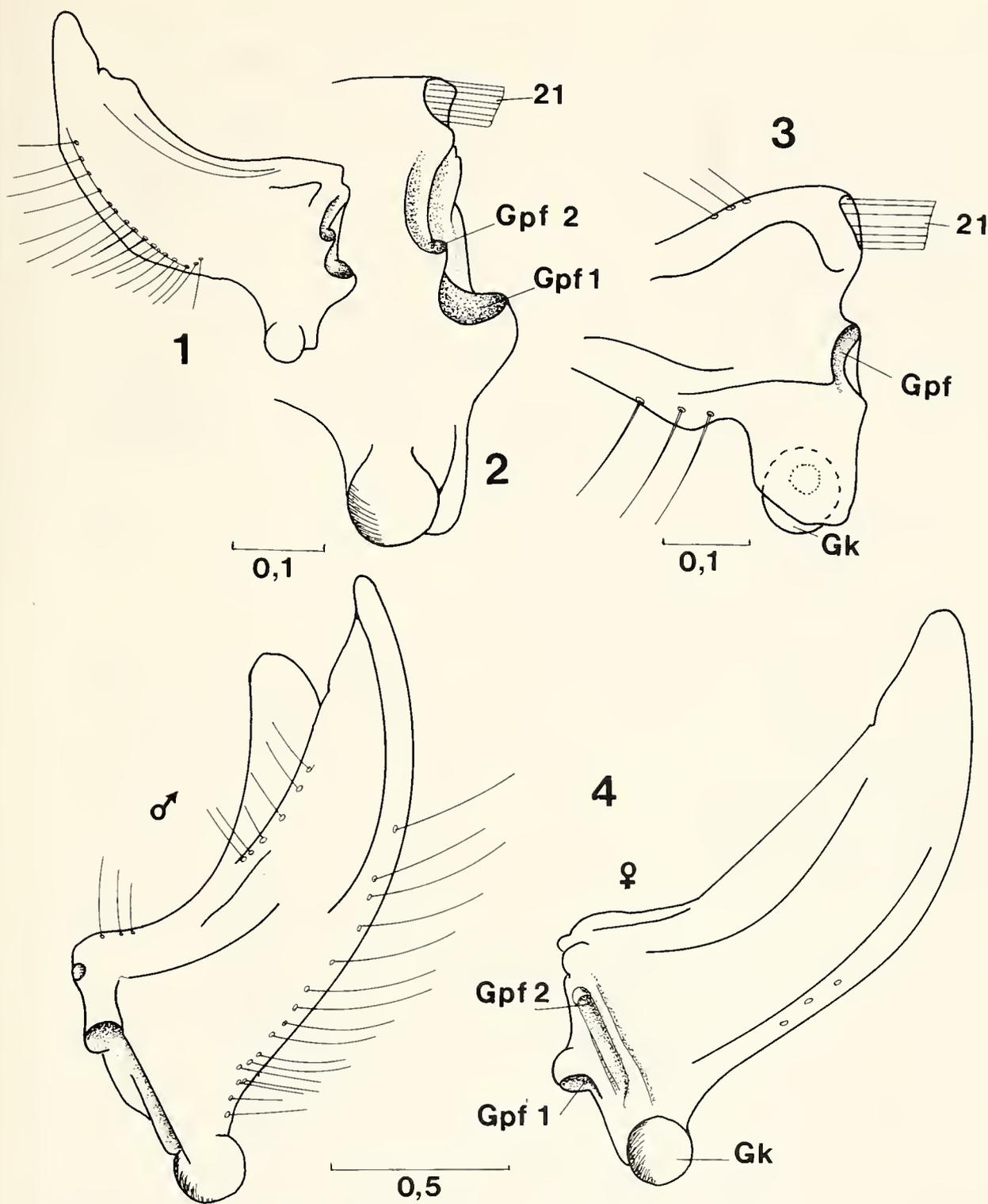
Tafel 3

Fig. 1-6. Unterschiedliche Trennung von Mandibel-Loch (Mdl) und Mundfeld (Mf). - 1. *Aptero-gyna schultzei* André (Bradynobaeninae), - 2. *Proscolia spectator* ♀, - 3. Ausschnitt: rechtes Mdl, - 4. *Cosila chilensis* Guér. (Anthoboscinae), linkes Mdl ♀, - 5. Linkes Mdl ♂, - 6. *Elis* spec. (Myzininae) mit ausgestrecktem Labio-Maxillar-Komplex.



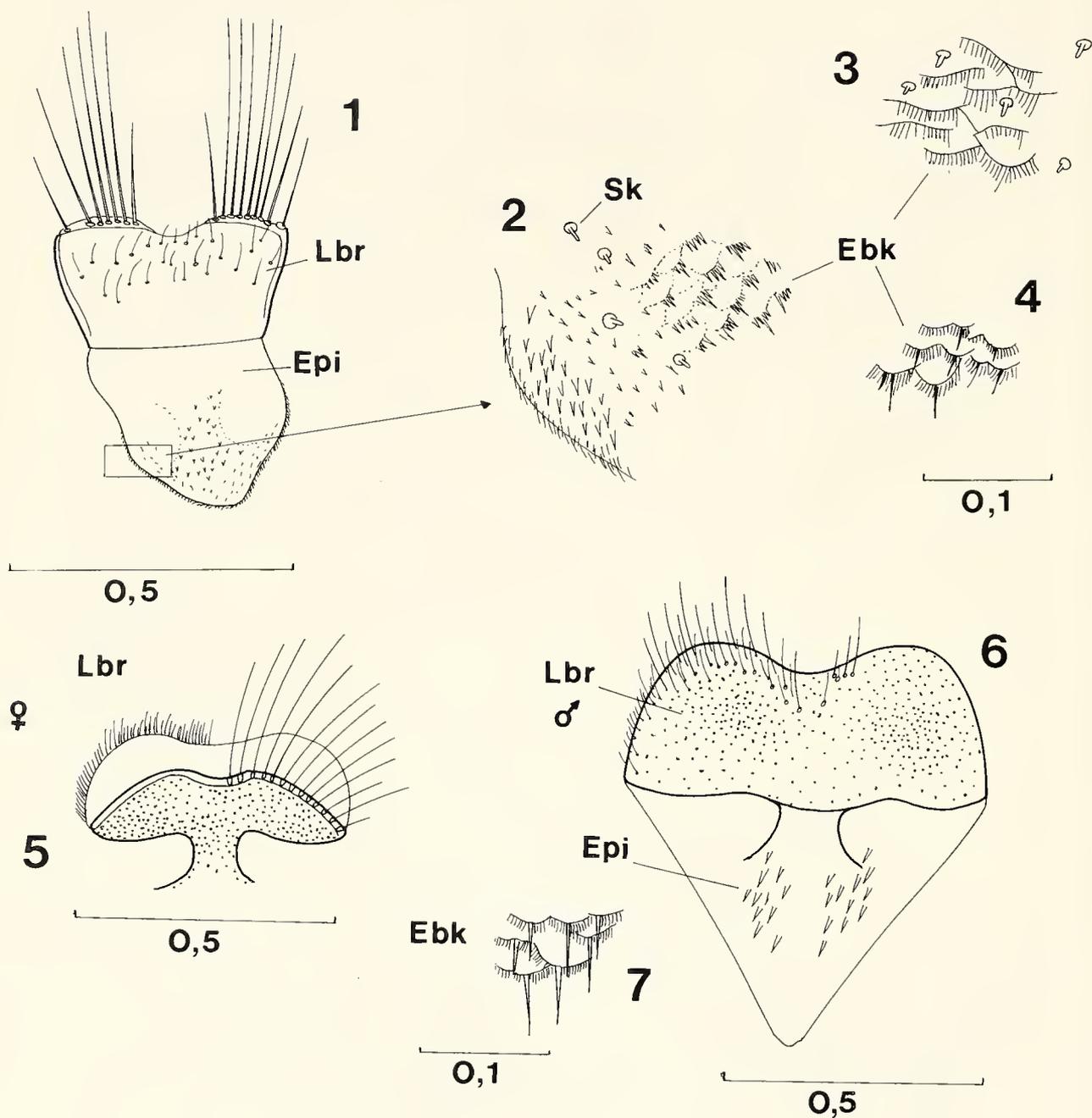
Tafel 4

Fig. 1-4. Trennung von Mandibel-Loch (Mdl) und Mundfeld (Mf). - 1. *Cosila chilensis* (Anthoboscinae) ♂ + ♀, - 2. Maxille von *C. chilensis* ♂, von außen, - 3. *Brachycistis carinata* Fox (Brachycistidinae). - 4. Ausschnitt: linkes Mandibel-Loch.



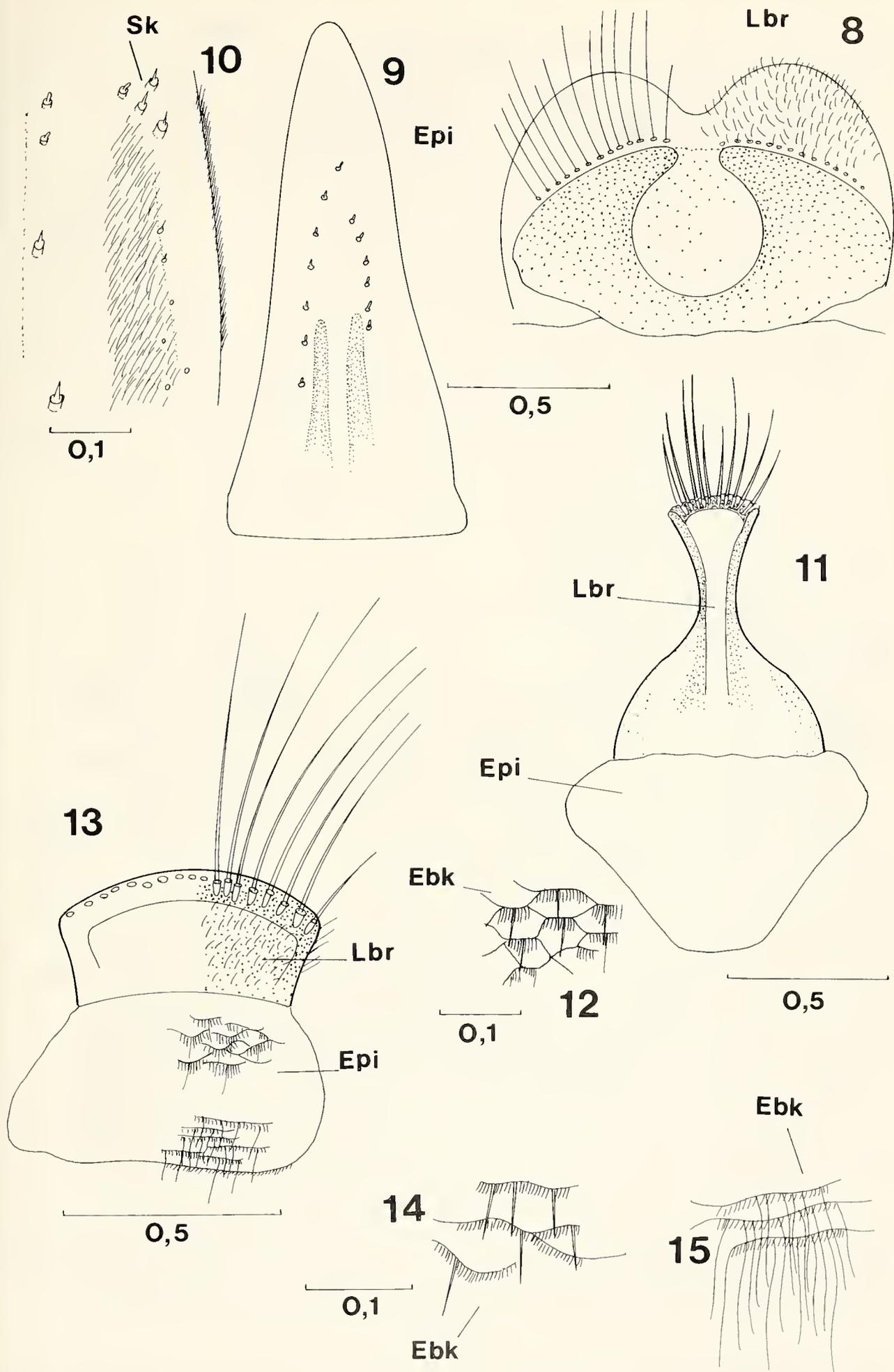
Tafel 5

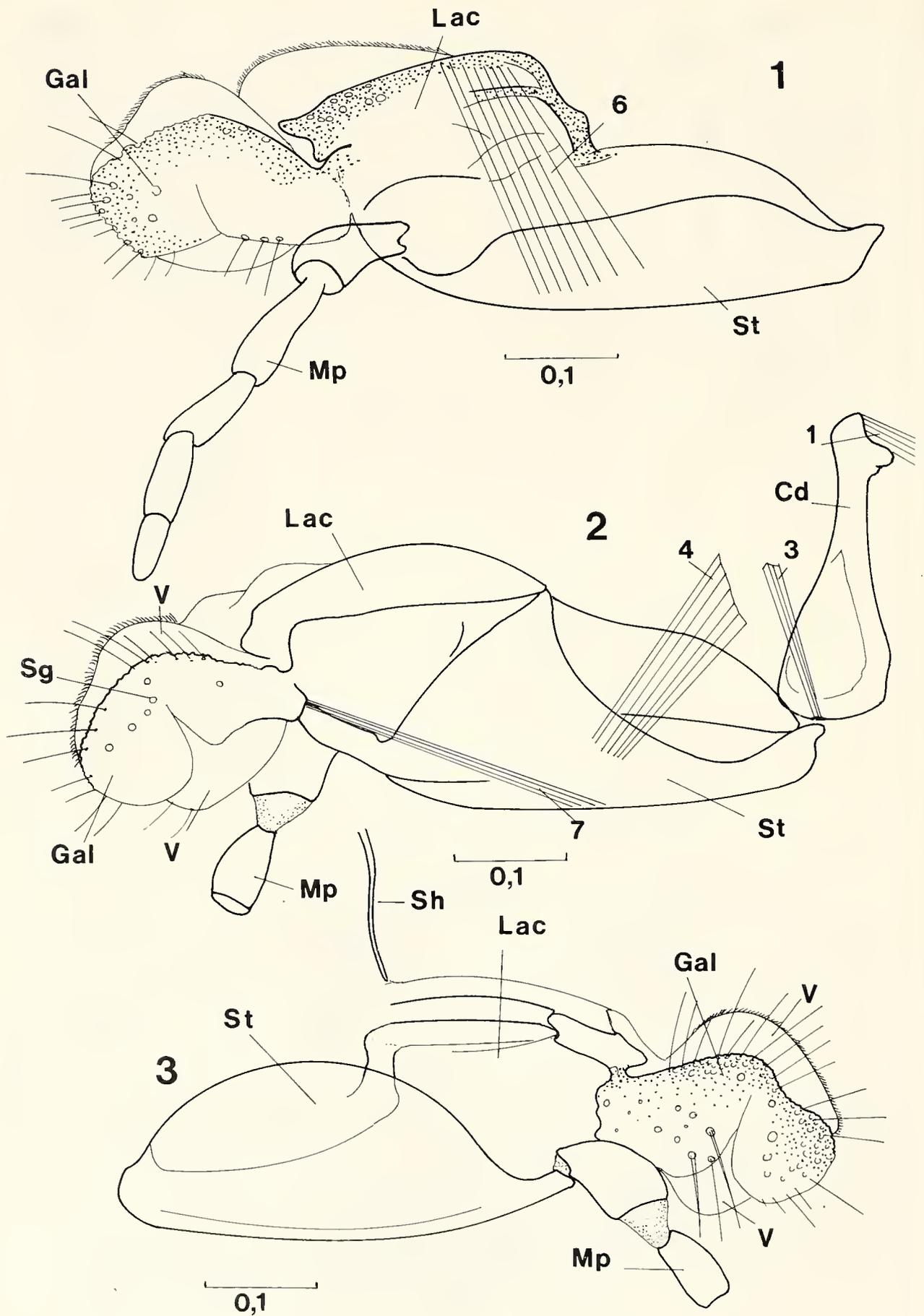
Fig. 1-4. Mandibel-Gelenkungen. - 1. *Proscolia spectator*, rechte Mandibel, - 2. Ausschnitt, - 3. *Meria tripunctata*, linke Mandibel, Ausschnitt, - 4. *Cosila chilensis* ♂ + ♀, linke Mandibel.



Tafel 6 + 7

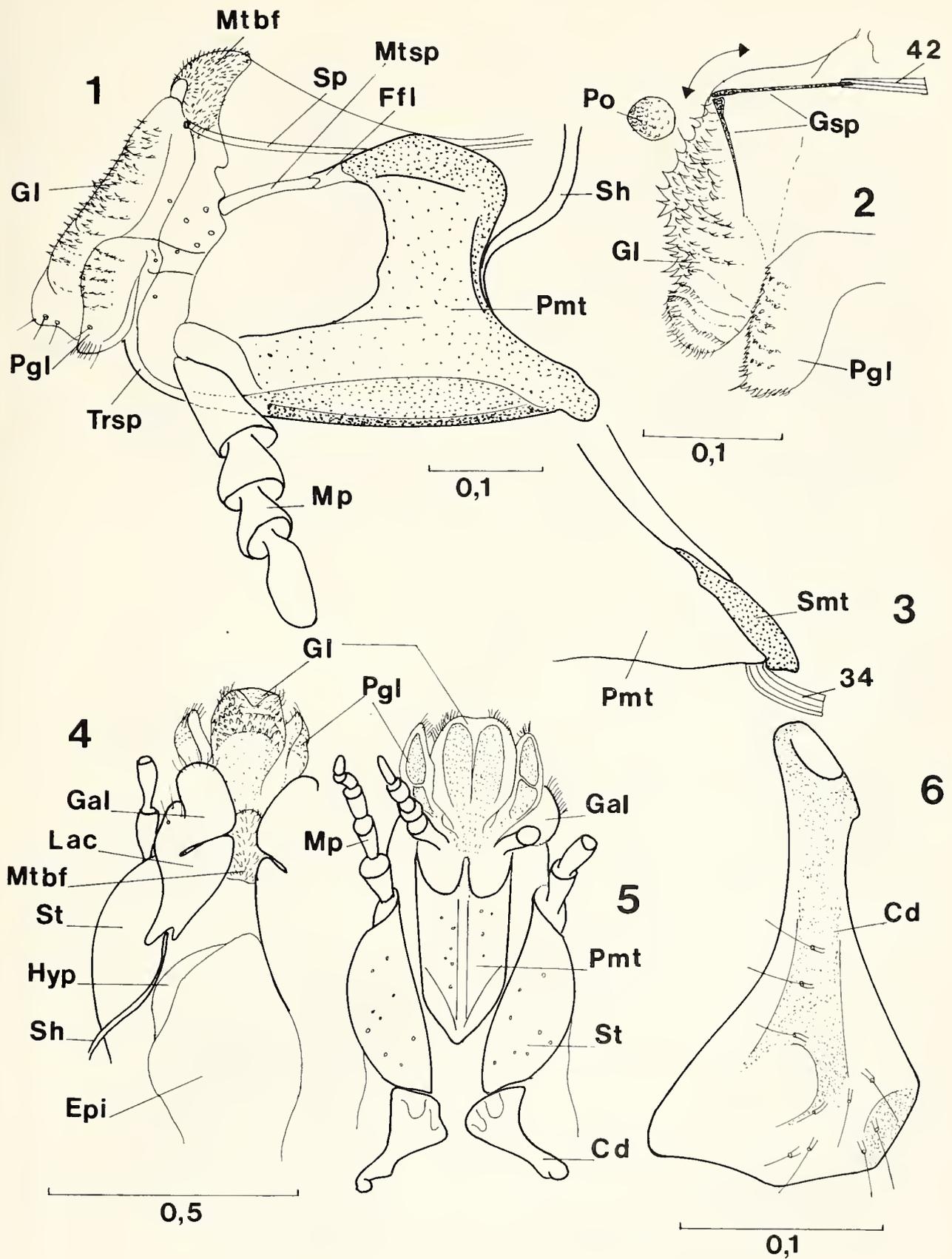
Fig. 1-15. Labrum und Epipharynx. - 1. *Proscolia spectator*, - 2. Ausschnitt, - 3. Epipharynx-Borstenkämme (Ebk) mit Sinneskegeln (Sk), zwischen Epipharynx-Rand und Epipharynx-Mitte, - 4. Epipharynx-Borstenkämme in der Epipharynx-Mitte, - 5. *Meria tripunctata* ♀, - 6. ♂, - 7. Epipharynx-Borstenkämme, - 8. *Colpa interrupta*, - 9. Epipharynx, - 10. Epipharynx-Rand (Ausschnitt), - 11. *Epomidiopteron julii* Romand, - 12. Epipharynx-Borstenkämme, - 13. *Cosila chilensis*, - 14. Ebk im Zentrum, - 15. Ebk am Epipharynx-Vorderrand. [Die Besprechung der Mwz von *Epomidiopteron julii* folgt in einer gesonderten Arbeit.]





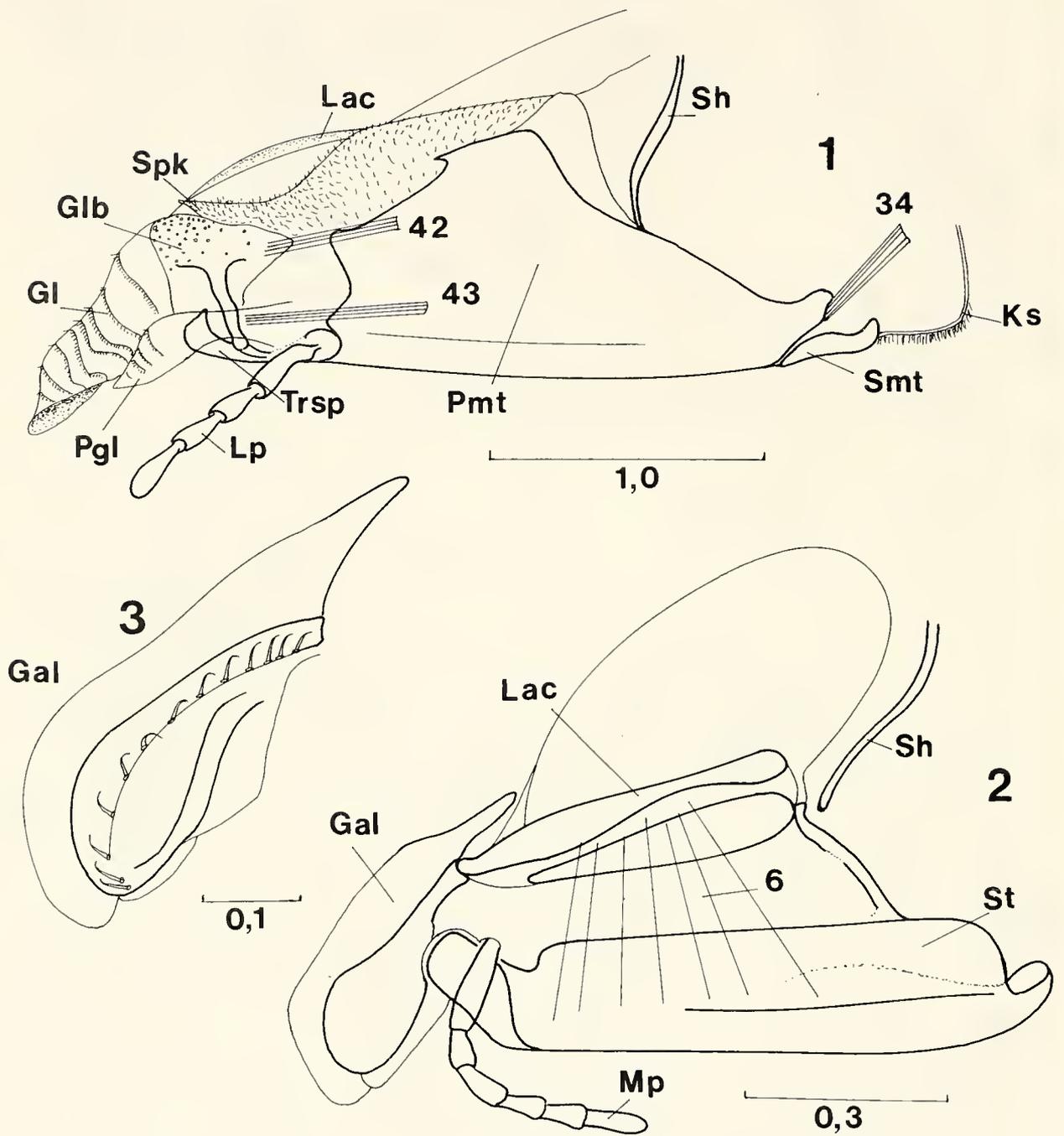
Tafel 8

Fig. 1-3. Maxille von *Proscolia spectator*. - 1. Linke Max. von außen, - 2. Rechte Max. von innen, - 3. Rechte Max. von außen.



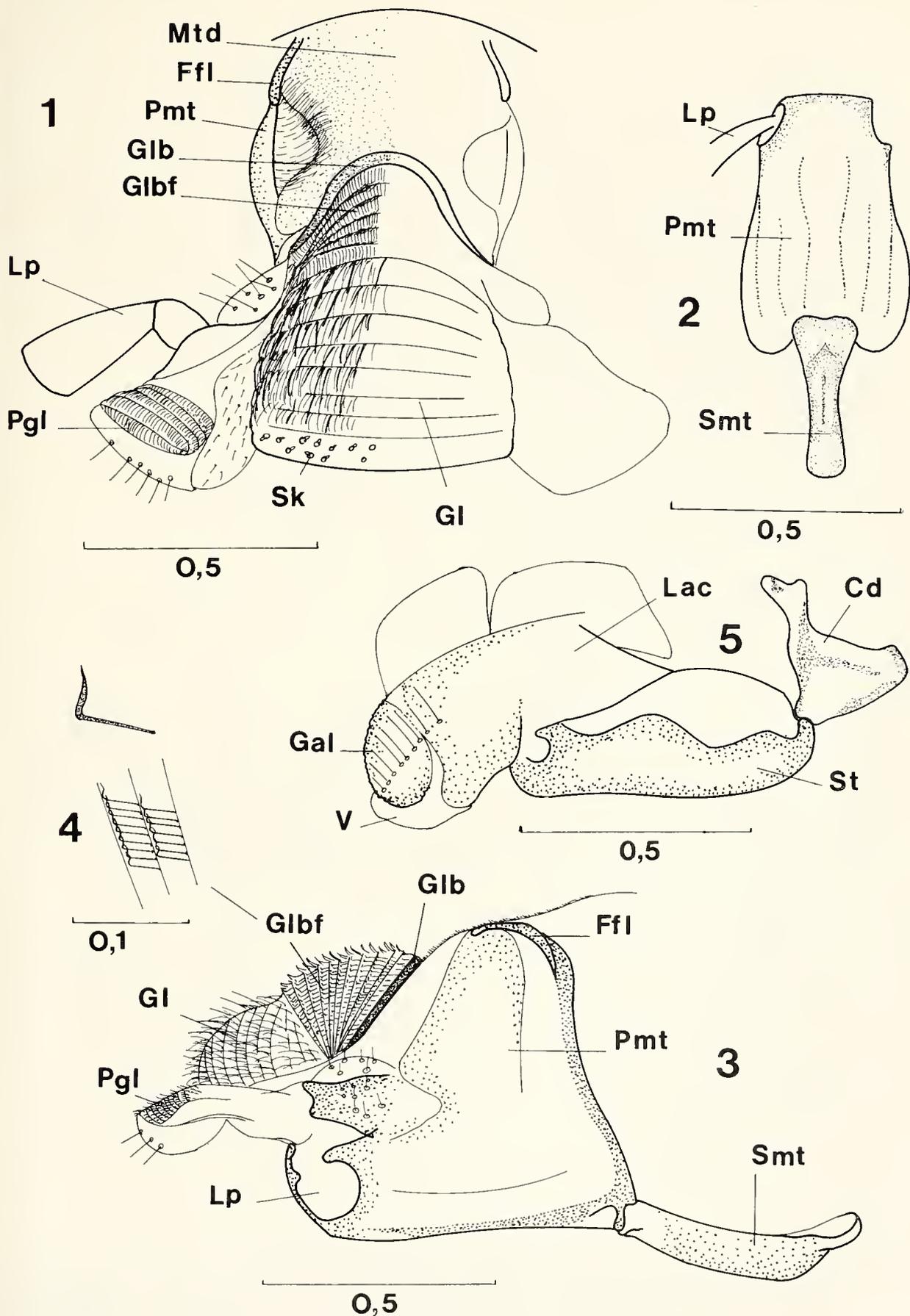
Tafel 9

Fig. 1-6. Labium von *Proscolia spectator*. - 1. Labium lateral, - 2. Glossa und Paraglossen (Pol-lenraspel), - 3. Verschmelzung Prae- und Submentum (Postmentum), - 4. Labium dorsal, - 5. Labium ventral, - 6. Linker Cardo von außen.



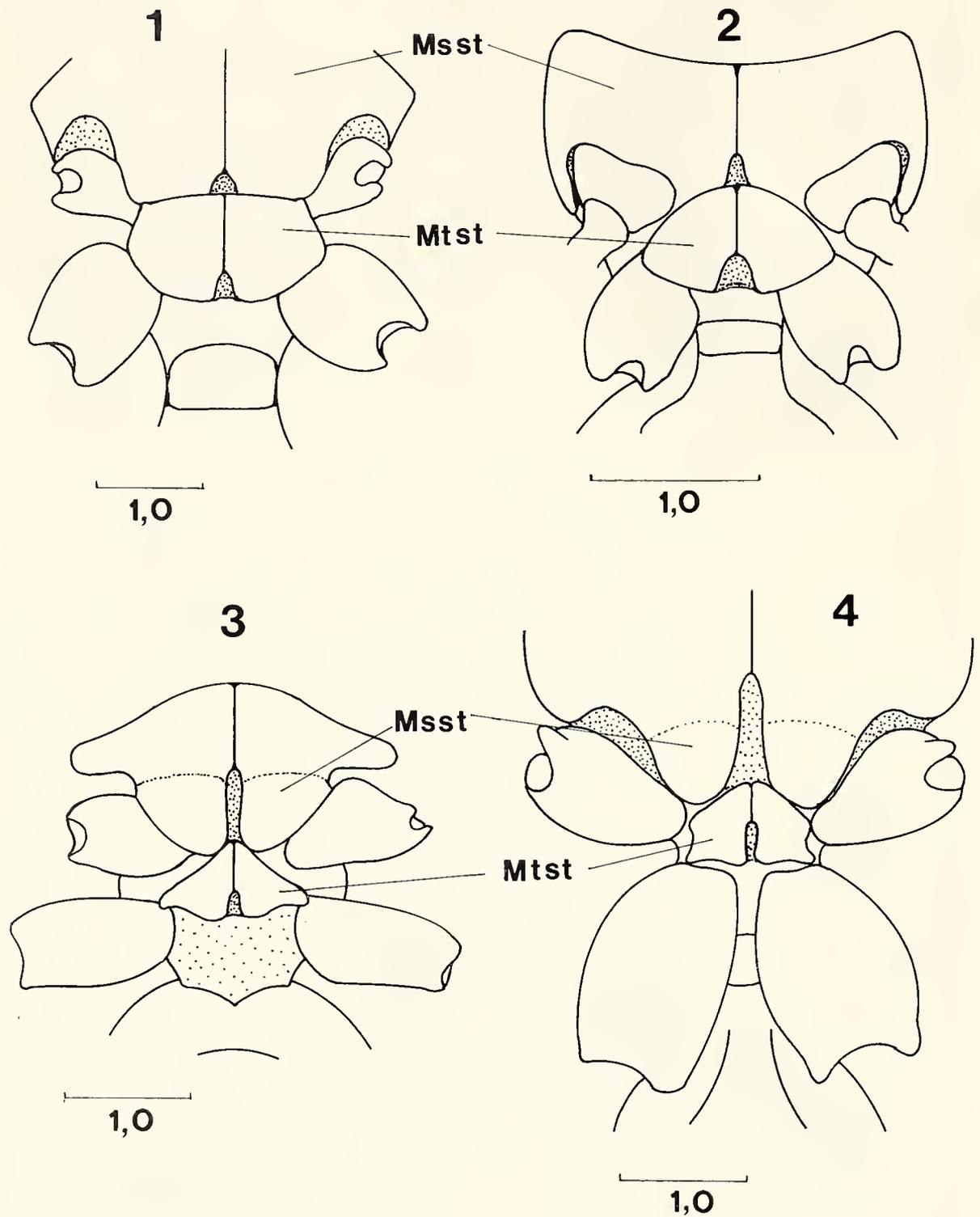
Tafel 10

Fig. 1-3. *Meria tripunctata* ♂. - 1. Labium lateral, - 2. Linke Maxille von außen, - 3. Rechte Galea von innen.



Tafel 11

Fig. 1-5. *Cosila chilensis* (Anthoboscinae). - 1. Labium frontale, - 2. Praementum und Submentum (Postmentum) ventral, - 3. Labium laterale, - 4. Rechtwinklig gebogene Borsten des Glossa-Borstenfeldes (Ausschnitt), - 5. Rechte Maxille von innen.



Tafel 12

Fig. 1-4. Mesosoma ventral. Durch die unterschiedliche Ausbildung von Meso- und Metasternum entstehen graduell unterschiedliche Abstände zwischen den Meso- und Metacoxen. - 1. *Colpa interrupta* (Scoliidae), - 2. *Proscolia spectator*, - 3. *Cosila chilensis* (Anthoboscinae), - 4. *Epomidiopteron julii* (Tiphinae).

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Stuttgarter Beiträge Naturkunde Serie A \[Biologie\]](#)

Jahr/Year: 1988

Band/Volume: [414\\_A](#)

Autor(en)/Author(s): Osten Till

Artikel/Article: [Die Mundwerkzeuge von \*Proscolia spectator\* Day \(Hymenoptera: Aculeata\). Ein Beitrag zur Phylogenie der "Scolioidea" 1-30](#)