

B. KLAUSNITZER, Dresden

Zur Kenntnis der Larven einiger Scirtidae aus Neuseeland und Borneo mit wahrscheinlich terrestrischer Lebensweise (Coleoptera)

(132. Beitrag zur Kenntnis der Scirtidae)

Zusammenfassung Es werden die Larven von zwei Arten der Familie Scirtidae behandelt, die in Borneo bzw. auf Neuseeland in einem terrestrischen Habitat gesammelt wurden. Diese Larven werden beschrieben und mit den bisher bekannten aquatischen Larven verglichen. Dabei ist die Untersuchung der Mundwerkzeuge besonders wichtig, da die Larven der Scirtidae – soweit bekannt – Filtrierer sind. Die aus Neuseeland stammende Larve zeigt deutliche Reduktionserscheinungen der für das Filtrieren verantwortlichen Teile der Mundwerkzeuge. Insbesondere der Bau der Mandibeln deutet auf eine andere Ernährungsweise hin. Für die Larve aus Borneo kann eine filtrierende Lebensweise ungeachtet des terrestrischen Fundortes nicht ausgeschlossen werden. Eine Zuordnung der beiden Larven zu einer der aus den betreffenden Gebieten bekannten Gattungen ist nicht möglich.

Summary To the knowledge of larvae of some Scirtidae with presumably terrestrial mode of life from New Zealand and Borneo (Coleoptera). – Larvae of two species of Scirtidae collected in terrestrial habitats in Borneo and New Zealand, respectively, are described. They are compared with the previously known aquatic larvae in the family. Study of mouthparts was most relevant because scirtid larvae – as far as known – are filterers. The larva from New Zealand shows distinct reductions of mouthpart structures normally involved in filtering. The build of mandible in particular suggests a different mode of feeding. A filtering feeding mode can, however, not be excluded for the Bornean larva, irrespective of the terrestrial locality. The two larvae can presently not be assigned to one of the genera known from the areas in question.

1. Einleitung

Geht man von den paläarktischen Arten der Scirtidae aus, so wird eine aquatische Lebensweise der Larven ausnahmslos für alle Gattungen angenommen und ist vielfach dokumentiert (BERNET KEMPERS 1943, KEBER 1943, BEIER 1949, TREHERNE 1954, STRIGANOVA 1961, KLAUSNITZER 1975, 1987, HANNAPPEL & PAULUS 1987, 1994, STRIBLING & YOUNG 1990). Die Anpassungen an das Leben im Wasser sind vielfältig und betreffen insbesondere die Mundwerkzeuge. Vor allem der Hypopharynx, aber auch der Epipharynx und die Borsten der Mandibeln und Maxillen sind so einzigartig zu einem Filterapparat modifiziert (einmalig innerhalb der Coleoptera), dass ihr Bau und ihre Funktion eine der wichtigsten Autapomorphien der Scirtidae darstellt. Hinzu kommen Besonderheiten der Organe des Gasaustausches und ein innerhalb der Coleoptera einzigartiger Bau der Antennen, der allerdings nur schwer funktional mit der aquatischen Lebensweise erklärt werden kann.

Betrachtet man die Familie weltweit, so ist zunächst festzustellen, dass die Kenntnis der Larven überaus lückenhaft ist. Von den meisten Gattungen (sofern man deren Definitionen überhaupt unrevidiert übernehmen kann) sind Larven völlig unbekannt. Die wenigen vorliegenden Beschreibungen jedoch passen in das allgemeine, als familientypisch angesehene Bild, mit wenigen Ausnahmen.

Diese Ausnahmen sind deshalb besonders interessant, weil es sich möglicherweise um terrestrisch lebende Larven handelt. Natürlich ist es nicht außergewöhnlich, wenn in überwiegend aquatischen Taxa terrestrische Arten gefunden werden. Das kommt bei Ordnungen vor, die als überwiegend wasserbewohnend gelten, z. B. den Odonata und den Trichoptera, findet sich aber auch bei den Coleoptera, wo als markantes Beispiel an die Dytiscidae (z. B. *Geodessus besucheti*, *Typhlodessus monteithi*) erinnert werden kann (BRANCUCCI 1979, 1985).

Es erhebt sich die Frage nach der Richtung des Vorganges, dem bezüglich der Scirtidae nachgegangen werden muss. Zwei Hypothesen sind denkbar (offen bleibt in jedem Fall die mögliche Schwestergruppe der Scirtidae):

1. Die Arten mit terrestrischen Larven stellen den Grundplan der Scirtidae dar. Dann wären die komplizierten Strukturen der aquatischen Arten und deren Funktion Weiterentwicklungen.
2. Die aquatischen Arten (offenbar die überwiegende Zahl aller Arten) haben eine andere (terrestrische) Stammgruppe, die innerhalb der Dascilloidea, vielleicht aber auch der Byrrhoidea, gefunden werden könnte. Dieser Frage kann hier nicht nachgegangen werden. Folgt man dieser Hypothese, wären die betref-

fenden Merkmale der terrestrischen Larven als Reduktionserscheinungen aquatischer Vorfahren anzusehen und die erneute Besiedlung terrestrischer Habitats eine sekundäre Erscheinung.

Mit diesem Beitrag möchte ich an R. E. CROWSON (1915-1999) erinnern, den ich 1968 beim Internationalen Entomologenkongress in Moskau kennen gelernt habe. Die fachlichen Kontakte haben über Jahrzehnte gehalten, wurden zunehmend intensiver, vor allem durch mehrere Besuche in Glasgow. Eines unserer Themen waren die terrestrischen Larven der Scirtidae. Er hat mir auch die Präparate der beiden hier zugrunde liegenden Arten zur Bearbeitung überlassen. Dafür und für sein waches Interesse und die vielen Hilfen bei meinen Studien über Larven der Coleoptera möchte ich sehr herzlich Dank sagen. In diesen Dank möchte ich seine Frau BETTY einbeziehen, die die Besuche in Glasgow auf das freundlichste begleitet hat.

2. Material und Methode

Zur Untersuchung lagen zwei Mikropräparate vor. Die Objektträger tragen folgende Beschriftung:

1. „Karangas Soil Cores, Gn. Mulu N. P., 4th district, Sarawak, 11.10.77, R. A. Crowson prep.“ Sarawak ist eine geographische Einheit im Norden von Borneo. Mit „Gn. Mulu N. P.“ ist sicher der Gunung Mulu-Nationalpark gemeint. Der Mulu hat die Koordinaten 4°02'N, 114°57'O. Diese Larve wird mit dem Arbeitsnamen „Sarawak“ bezeichnet.

2. „Helodidae, Veronatus sp., Under stone by stream, Pelorus Reserve, Nelson, NZ, 16.3.57, R. Crowson“ Nelson hat die Koordinaten 41°17'S, 173°15'O und liegt auf der Südinsel. Diese Larve wird mit dem Arbeitsnamen „Veronatus“ bezeichnet.

Die Abbildungen wurden mit Ausnahme von Abb. 4 (herkömmliches Mikrofoto) mit einer Digitalkamera und Automontage aufgenommen.

3. Kurze Charakteristik der aquatischen Larven

Es erfolgt zunächst eine stichwortartige kurze Charakterisierung der aquatischen Larven, die auf der Kenntnis der Larven von *Cyphon* PAYKULL, 1799, *Elodes* LATREILLE, 1796, *Hydrocyphon* REDTENBACHER, 1858, *Microcara* THOMSON, 1859, *Ora* CLARK, 1865, *Prionocyphon* REDTENBACHER, 1858, *Sacodes* LECONTE, 1854 und *Scirtes* ILLIGER, 1807 beruht (KEBER 1943, BEIER 1949, BERTRAND 1972, KLAUSNITZER 1975, 1987, HANNAPPEL & PAULUS 1987, 1994, YOSHITOMI 2005). Sie ernähren sich von aquatischem Detritus, organischen Sinkstoffen. Die Nahrungsaufnahme erfolgt in vier Funktionsphasen. Die 1. und 3. sowie die 2. und 4. fallen zeitlich zusammen, so dass die Nahrungsaufnahme im Zweitakt rhythmus erfolgt (BEIER 1949).

1. Phase: Die Nahrung wird durch eine weit ausholende Bewegung der Maxillen eingeholt.

2. Phase: Die Nahrungsteilchen werden vom Sammelapparat der Mundwerkzeuge (Seitenlappen und Zahnapparat des Hypopharynx, Fiederborsten der Mandibeln) übernommen.

3. Phase: Die Nahrung wird nach hinten in den Mahlraum befördert.

4. Phase: Die Nahrung wird im Mahlraum aufbereitet (es erfolgt eine gewisse Sortierung).

Pro Minute wird bei ungestörter Nahrungsaufnahme etwa 70-80-mal Nahrung eingeholt.

3.1 Antennen

Das Flagellum (3. Antennenglied ?) besteht aus zahlreichen kurzen Gliedern (sekundäre Bildung, Autapomorphie), insgesamt 40 bis 185 Glieder (bei der L_2), deren Zahl, beginnend von über 20 bei der L_1 , von Stadium zu Stadium (L_1 - L_2) zunimmt (BENICK 1924, 1925, 1926). Ein derartiger Bau und „Wachstum“ der Antennen ist einzigartig innerhalb der Coleoptera. Scapus und Pedicellus sind lang, beide Glieder sind dicht beborstet.

3.2 Labrum

Das Labrum ist mit dem Clypeus verschmolzen und durch eine Gelenkmembran von der Kopfkapsel abgesetzt. Die Vorderecken sind abgerundet, der Vorderrand mit einem dichten Saum langer dünner Borsten besetzt. In den Vorderecken befindet sich eine Sinnesplatte, und es entspringt je eine dornartige Borste.

3.3 Epipharynx

Der Epipharynx ist stark modifiziert. Charakteristika sind 6 Kegelezähne, jederseits ein Borstenfeld, ein Lamellenfeld, jederseits ein großer Ventralappen mit unverzweigten Borsten sowie ein Polsterfeld und der Mittelzapfen.

3.4 Mandibeln

Die Mandibeln sind innen mit Fiederborsten besetzt, die in zwei Feldern angeordnet sind, die wesentlich für die Zuführung der Nahrung sind. Es folgt das Kammerorgan (Prostheca) und die von zwei Gruppen Dichtungsborsten eingeschlossene Mola sowie ein Ventralhaken. Die Dichtungsborsten unterstützen den Mahlvorgang. Die Außenkante der Mandibeln trägt lange Borsten. Die Spitze läuft in den Incisivus (Terminalzahn) aus, der auch fehlen kann (L_1 bis L_4 bei den meisten Arten oder generell). Er dient der Anlage einer Puppenwiege nach Verlassen des Wassers. Bei *Scirtes* ist er verbreitert und in einzelne Zähnnchen aufgelöst.

3.5 Maxillen

Der Cardo ist basal stark sklerotisiert und mit Borsten bedeckt. Der Stipes trägt innen eine Leiste, außen befinden sich Borsten, innen ein Mundfeld. Galea und Lacinia sind miteinander verwachsen. Die Galea ist mit Stielkammborsten, innen mit Kammborsten dicht besetzt. Diese Borsten der Galea dienen als „Besen“ zur Beförderung von Detritus in die Präoralhöhle. Die Lacinia ist innen mit einem Borstensaum besetzt. Die Maxillarpalpen sind dreigliedrig mit einem Terminalkegel oder viergliedrig (apomorph), zusätzlich ist ein Palpifer abgesetzt.

3.6 Hypopharynx

Der Hypopharynx wirkt als Filterapparat. Dieser Aufgabe dienen vor allem verschiedene Borsten und Kämme: Zähnelung der Seitenloben, Krallenapparat, Krallenzähne, Kammzähne, Kammplattenzähne, Polster, Kammplattensiele. Das Sammeln und Konzentrieren der Nahrung wird durch das Suspensorium einschließlich einer Spange und den Pressapparat (Mittelkeil, Zahnplatten, Abschluss durch Bogen), das Polster sowie die Zahnborsten und das Kielsklerit mit den Kielborsten unterstützt.

3.7 Labium

Das Labium schließt als einheitliche große Platte die Mundwerkzeuge nach unten ab. Sein Vorderrand ist dicht beborstet. Die Labialpalpen sind zweigliedrig.

3.8 Beine

Die Beine sind relativ kurz. Der Femur ist ventral, der Tibiotarsus ventral und dorsal mit zahlreichen in Reihen angeordneten Stachelborsten bedeckt, eine Borste steht lateral. Die Klauen tragen 2 nebeneinander stehende Borsten.

3.9 8./9. Abdominalgement

Das 8. Abdominalgement ist wesentlich größer als das 9. und umschließt dieses. Das 9. Tergit ist vielfach etwas nach hinten verlängert, das 8./9. Sternit und das 8. Tergit sind abgestutzt bis abgerundet. Das 8. Sternit und Tergit sind meist deutlich breiter als lang. 8./9. Abdominalgement mit 5 oder 7 Analschläuchen (Branchialorgan), die der Osmoregulation dienen (TREHERNE 1954).

4. Beschreibung der Larven mit terrestrischem Fundort

4.1 „Sarawak“

4.1.1 Antennen

Scapus lang und schlank, zylindrisch, schwach gebogen, dicht beborstet (Abb. 1); Länge 0,45 mm, Breite in der Mitte 0,08 mm. Pedicellus kurz, ohne Borsten,

Länge 0,08 mm, Breite 0,07 mm. 1. Flagellumglied lang, mit 2 längeren Borsten in der Mitte. Am distalen Ende befindet sich eine gebogene Borste, die auf einem Sockel entspringt, daneben steht eine kurze Borste. Es schließen sich 13 kurze Flagellumglieder an, die etwa so lang wie breit sind (6. Glied: 0,04 mm lang, 0,03 mm breit), nur das letzte ist deutlich länger als breit (0,04 mm lang, 0,02 mm breit) und trägt am Ende einige Sinnesborsten. Das Flagellum wird nach der Spitze etwas schmaler (13. Glied: 0,03 mm lang, 0,02 mm breit).

4.1.2 Kopfkapselbreite

Die Kopfkapselbreite beträgt 1,05 mm. Ein Rückschluss auf das Stadium ist mangels Vergleich nicht möglich, wahrscheinlich handelt es sich um das präpupale Stadium.

4.1.3 Epipharynx

Epipharynx etwa von fünfeckiger Form (Abb. 2); Länge 0,28 mm, maximale Breite 0,44 mm. Vorderrand in der Mitte mit einem Schopf langer Borsten, seitlich schließen sich jederseits etwa 5 lange gerade Borsten an. Dahinter befindet sich ein von der Mitte zu den Seiten schmaler werdendes dichtes Borstenfeld, auf das jederseits eine schlecht erkennbare Zone, vielleicht ein Sensillenfeld folgt, neben dem seitlich außen eine kegelförmige Erhebung zu sehen ist. Die seitlichen Ecken (reduzierte Ventralappen?) tragen je eine große gerade Borste (0,14 mm lang) und etwa 5 große, gerade, spitz endende Borsten. Die 6 Kegelzähne sind abgerundet, proximal sind (schlecht sichtbar) 6 Sensillen vorhanden. Borstenfeld, Lamellenfeld, Polsterfeld und Mittelzapfen sind gut ausgeprägt.

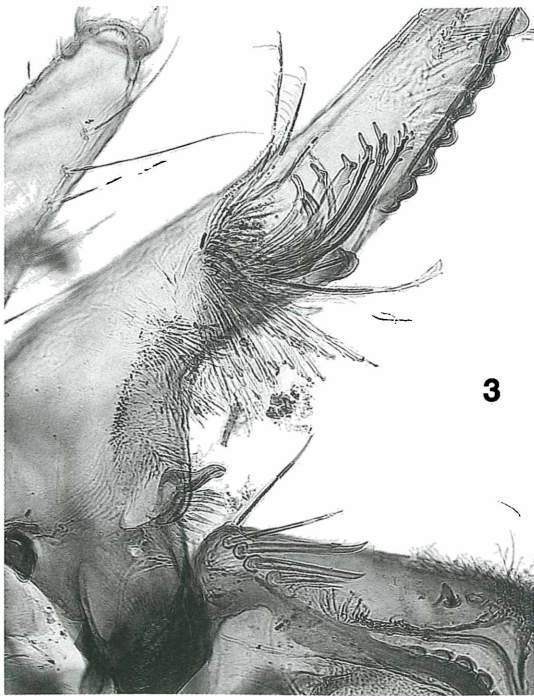
4.1.4 Mandibeln

Mandibeln an der Basis 0,37 mm breit, Länge 0,66 mm. Außenkante mit ca. 13 ± geraden Borsten, davor befinden sich einige gebogene Borsten. Incisivus (Terminalzahn) spitz (Abb. 2). Hinter dem Incisivus stehen 9 kleine Zähne, in einem kleinen Abstand in Richtung Basis ein größerer Zahn (Abb. 2). In der Mitte der Mandibel befinden sich verschiedene Borsten, die in zwei Feldern angeordnet sind. Im 1. (größeren) Feld folgen aufeinander: schmale Borsten, die im apikalen Teil nach innen ca. 10 fadenartige Fortsätze tragen; breite Borsten mit einem oder mehreren Fortsätzen; breite, spitz zulaufende Borsten (Abb. 3). Das 2. Borstenfeld besteht aus krummen, spitz endenden Borsten. Zwischen dem Kammorgan und dem 2. Borstenfeld befindet sich ein kissenartiges Feld mit schlanken Borsten, die z. T. am Ende verzweigt sind. Am Kammorgan fallen 2 größere Zähne und 7 keilförmige Borsten auf. Die Mola ist schwach gerieft, ein Ventralhaken ist vorhanden.

1



2



3

4

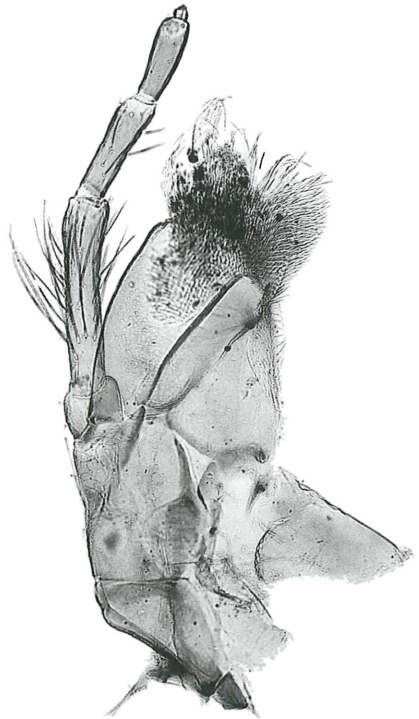
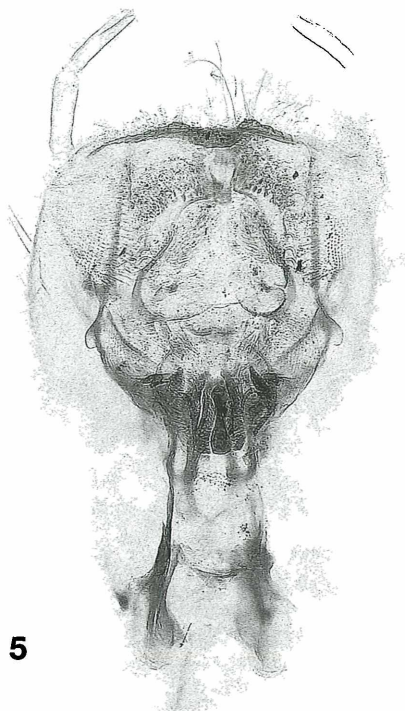


Abb. 1: Scirtidae, Larve „Sarawak“, rechte Antenne, rechte Mandibel (etwas schräg), ventral

Abb. 2: Scirtidae, Larve „Sarawak“, Mandibel und Epipharynx, ventral

Abb. 3: Scirtidae, Larve „Sarawak“, rechte Mandibel, Basis (etwas schräg), ventral

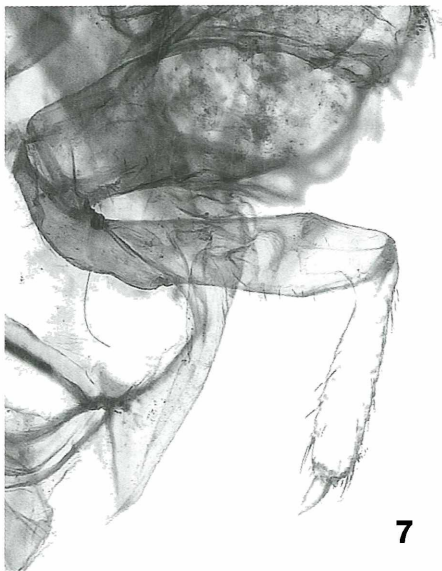
Abb. 4: Scirtidae, Larve „Sarawak“, Maxille



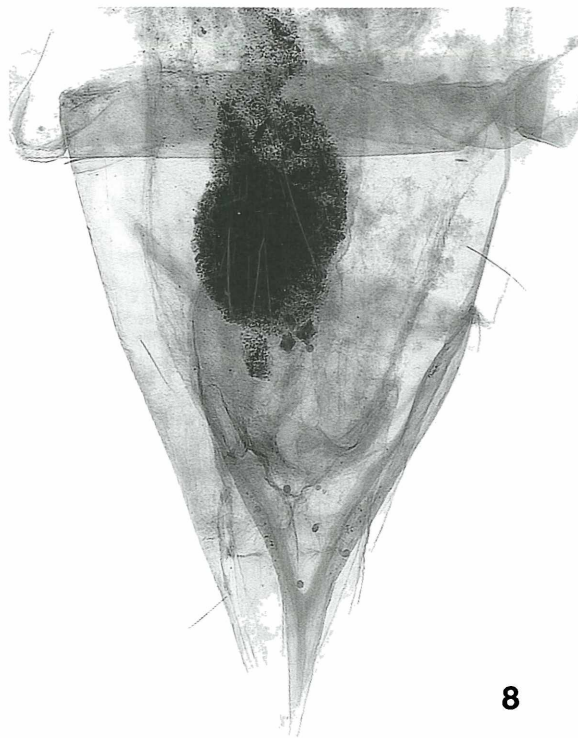
5



6



7



8

Abb. 5: Scirtidae, Larve „Sarawak“, Labium und Hypopharynx, dorsal

Abb. 6: Scirtidae, Larve „Sarawak“, Hypopharynx, Detail, dorsal

Abb. 7: Scirtidae, Larve „Sarawak“, Mittelbein, ventral

Abb. 8: Scirtidae, Larve „Sarawak“, 8./9. Abdominalsegment, ventral

4.1.5 Maxillen

Maxille (Abb. 4) einschließlich Maxillarpalpen 1,04 mm lang. Cardo basal stark sklerotisiert. Stipes innen mit einer Leiste, nach innen zu schließt sich ein Mundfeld an. Galea und Lacinia sind miteinander verwachsen. Die Galea trägt innen ein dichtes Büschel Stielkammborsten, außen schließen sich lange spitze Borsten an. Hinter den dichten Borsten befindet sich ein Feld kegelförmiger Borsten, proximal davon einige Zähnnchen. Lacinia innen mit einem Borstensaum und 12 Zähnen, deren vordere 9 abgerundet sind, die hinteren 3 laufen spitz zu. Palpifer ohne Borsten, 0,09 mm lang, 0,08 mm breit. Maxillarpalpen dreigliedrig. 1. Glied 0,27 mm lang und 0,06 mm breit, mit langen Borsten. 2. Glied 0,17 mm lang und 0,05 mm breit, weniger und kürzer beborstet als das 1. Glied. 3. Glied 0,13 mm lang und 0,05 mm breit, mit einzelnen kurzen Borsten. Im apikalen Teil befinden sich einige Sinnesstifte. Abgeschlossen wird das 3. Glied von einem Terminalkegel (0,02 mm lang und breit) sowie 2 kurzen Borsten.

4.1.6 Hypopharynx

Hypopharynx maximal 0,37 mm breit (Abb. 5). Zahnborsten ganzrandig, breit. Das Kielsklerit trägt 2 lange, distal gerundete Kielborsten, die bis zu den Zahnborsten reichen (Abb. 6). Seitenloben, Krallenapparat, Krallenzähne, 7 Kammzähne, Polster und ein Pressapparat sind zu erkennen (Abb. 6).

4.1.7 Labium

Labium maximal 0,52 mm breit, es ist eine einheitliche große Platte (Abb. 5). Vorderrand dicht beborstet, auffällig sind 2 besonders lange Borsten, auch der Seitenrand trägt viele Borsten. Labialpalpen zweigliedrig, 2. Glied an der Spitze mit Sinnesborsten. 1. Glied 0,12 mm lang, 0,04 mm breit; 2. Glied 0,12 mm lang, 0,02 mm breit.

4.1.8 Beine

Die Beine sind relativ schlank (Abb. 7). Trochanter schwach geteilt, Femur ventral, Tibiotarsus ventral und dorsal mit zahlreichen Stachelborsten. Klauen mit 2 nebeneinander stehenden Borsten. Vorderbeine etwas kürzer, der Tibiotarsus nimmt vom Vorderbein zum Hinterbein an Länge zu (Tabelle 1)

Tabelle 1: Maße [mm] der einzelnen Beinglieder. VB = Vorderbein, MB = Mittelbein, HB = Hinterbein.

	VB	MB	HB
Coxa	-	0,70	0,67
Trochanter	0,36	0,36	0,30
Femur	0,56	0,57	0,52
Tibiotarsus	0,37	0,43	0,50
Klaue	0,14	0,16	0,17

4.1.9 8./9. Abdominalsegment

8. Tergit dreieckig nach hinten ausgezogen (Abb. 8), es bedeckt das 9. Tergit sowie die beiden Sternite. 9. Tergit von einer breiten Basis ausgehend nach hinten spitz zulaufend. 8./9. Sternit etwas breiter als lang.

Tabelle 2: Maße [mm] des 6.-9. Abdominalsegments. BR = Breite in der Mitte (beim 8. Abdominalsegment an der Basis), LG = maximale Länge.

	BR	LG
6. Abdominalsegment	1,34	1,00
7. Abdominalsegment	1,31	0,72
8. Tergit	1,06	0,94
8. Sternit	0,58	0,37
9. Tergit	0,46	0,60
9. Sternit	0,33	0,31

4.2 „Veronatus“

4.2.1 Antennen

Scapus lang und schlank, zylindrisch, schwach gebogen, vor allem innen dicht beborstet (Abb. 9); Länge 0,41 mm. Pedicellus kurz, ohne Borsten, Länge 0,07 mm. 1. Flagellumglied lang (0,22 mm), distal befindet sich eine stumpfe Borste, deren Spitze gekrümmt ist, daneben steht eine kurze Borste. Es schließen sich 9 kurze Flagellumglieder an, die etwa so lang wie breit sind (Länge dieser Flagellumglieder insgesamt ca. 0,30 mm), nur das letzte ist deutlich länger als breit und trägt am Ende einige Sinnesborsten. Das Flagellum wird nach der Spitze zu schmaler.

4.2.2 Kopfkapselbreite

Die Kopfkapselbreite beträgt 1,46 mm. Ein Rückschluss auf das Stadium ist mangels Vergleich nicht möglich, wahrscheinlich handelt es sich ebenfalls um das präpupale Stadium.

4.2.3 Epipharynx

Epipharynx fünfeckig, Vorderrand vorgezogen, Vorderecken abgerundet (Abb. 10), Ventralappen reduziert; maximale Breite 0,62 mm. Vorderrand in der Mitte mit langen Borsten, seitlich schließen sich jederseits lange gerade Borsten an. Die 6 Kegelezähne sind abgerundet, proximal sind (schlecht sichtbar) 6 Sensillen vorhanden. Borstenfeld, Lamellenfeld, Polsterfeld und Mittelzapfen sind gut ausgeprägt.

4.2.4 Mandibeln

Mandibeln an der Basis 0,54 mm breit, Länge 0,90 mm. Außenkante mit wenigen kurzen Borsten. Incisivus (Terminalzahn) zugespitzt (Abb. 11). Hinter dem Incisivus befinden sich 3 große Zähne, deren Seitenränder schneidenartig abgeflacht sind. Hinter diesen Zähnen entspringen kurze Dörnchen. In der Mitte der

Mandibeln befindet sich eine Gruppe von 7 kräftigen spitzen Borsten. Vor dem Kammorgan stehen ca. 10 an der Spitze gekrümmte, schlanke Borsten. Das Kammorgan besteht aus 3 nebeneinander befindlichen Fächern. Der Mittelteil ist 0,10 mm lang. Auf dem Kammorgan stehen ca. 10 breite spitze Borsten, außerdem zahlreiche schlanke spitze Borsten sowie einer Borstenreihe an der Basis. Die Mola trägt schwache Querrillen, ein Ventralhaken ist vorhanden.

4.2.5 Maxillen

Maxille (Abb. 12) einschließlich Maxillarpalpen 1,10 mm lang. Cardo und Stipes nicht besonders sklerotisiert, ein Mundfeld scheint nicht ausgeprägt zu sein. Galea und Lacinia sind miteinander verwachsen. Die Galea (Abb. 13) trägt ein dichtes Büschel Stielkammborsten, proximal entspringen einige etwas gekeulte Borsten, an der Spitze befindet sich ein großes Feld dornartig gekrümmter spitzer Borsten. Lacinia innen distal mit 3 großen, breiten, spitzen Zähnen, proximal davon ein Saum mit mehreren schmalen spitzen Zähnen und spitzen Borsten. Am Vorderrand des Palpifer entspringt ein Saum langer gerader Borsten; Palpifer 0,09 mm lang. Maxillarpalpen dreigliedrig. 1. Glied 0,42 mm lang, mit langen Borsten. 2. Glied 0,13 mm lang, mit nur 2 Borsten. 3. Glied 0,06 mm lang, im apikalen Teil befinden sich einige Sinnesborsten (Sensillen).

4.2.6 Hypopharynx

Der Hypopharynx ist im Präparat leider ± zerstört und kann nur teilweise beurteilt werden (Abb. 14). Auf der Dorsalseite des Labiums sind einige Strukturen erhalten, die wohl zum Hypopharynx gehören (Abb. 15). Der Pressapparat ist gut zu erkennen (Abb. 14). Breite des Hypopharynx auf der Höhe des Pressapparates 0,47 mm.

4.2.7 Labium

Labium maximal 0,70 mm breit, es ist eine einheitliche große Platte (Abb. 16). Vorderrand vor allem in der Mitte dicht beborstet. Labialpalpen zweigliedrig, an der Basis befinden sich Borstenbüschel, 2. Glied an der Spitze mit Sinnesborsten. 1. Glied 0,20 mm lang, an der Basis 0,05 mm breit, distal mit einigen langen Borsten; 2. Glied 0,15 mm lang, an der Basis 0,03 mm breit.

4.2.8 Beine

Die Beine sind relativ schlank (Abb. 17) und etwa gleich lang, allerdings gibt es Unterschiede zwischen den einzelnen Beingliedern, vor allem Tibiotarsus und Klaue (Tabelle 3). Trochanter schwach geteilt. Femur ventral, Tibiotarsus ventral und dorsal mit zahlreichen Stachelborsten. Klauen mit 2 nebeneinander stehenden Borsten.

Tabelle 3: Maße [mm] der einzelnen Beinglieder. VB = Vorderbein, MB = Mittelbein, HB = Hinterbein.

	VB	MB	HB
Coxa	0,72	0,80	0,76
Trochanter	0,48	0,49	0,46
Femur	0,72	0,76	0,70
Tibiotarsus	0,49	0,43	0,62
Klaue	0,35	0,25	0,24

4.2.9 8./9. Abdominalsegment

8. Tergit dreieckig nach hinten ausgezogen (Abb. 18), es bedeckt das 9. Tergit sowie die Sternite des 8. und 9. Abdominalsegments. 9. Tergit von einer breiten Basis ausgehend nach hinten spitz zulaufend. 8./9. Sternit etwas breiter als lang. An jedem der Tergite und Sternite entspringt an den hinteren Ecken jederseits eine lange Borste.

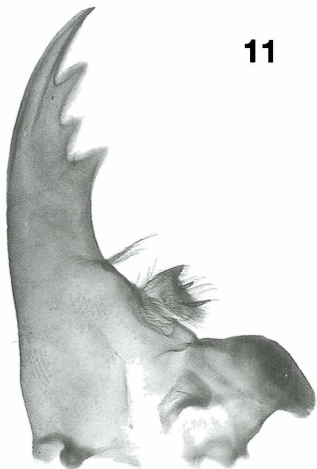
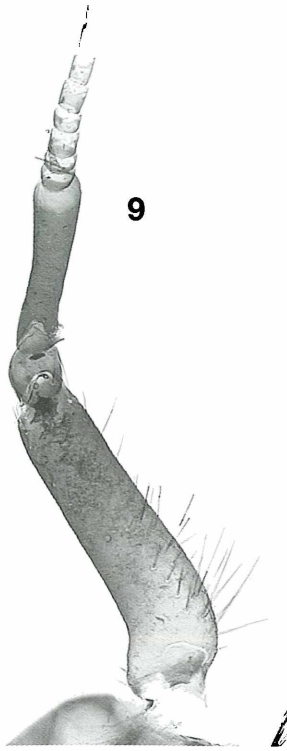
Tabelle 4: Maße [mm] des 6.-9. Abdominalsegments. BR = Breite in der Mitte (beim 8. Abdominalsegment an der Basis), LG = maximale Länge.

	BR	LG
6. Abdominalsegment	1,80	1,15
7. Abdominalsegment	1,70	0,86
8. Tergit	0,97	0,80
8. Sternit	0,69	0,47
9. Tergit	0,38	0,63
9. Sternit	0,28	0,44

5. Diskussion

Die untersuchten Larven (sicher bei „*Veronatus*“) stammen aus einem terrestrischen Habitat: „I collected in New Zealand larvae from soil and litter habitats which may be of Helodidae such as *Veronatus*“ (CROWSON in litt. 07.08.1997). Gleichsinnig hatte er sich bereits 1981 in seinem Buch „The Biology of the Coleoptera“ geäußert: „... the probable larva was found by me in humus-rich damp soil, after the fashion of the larvae of *Dascillus*, which it much resembles in body form and mouthpart structure, though retaining the metapneustic tracheal system“. Die Annahme CROWSONS, dass die Larven (wenigstens diejenigen aus Neuseeland) zur Gattung *Veronatus* SHARP, 1878 gehören, bezog sich vor allem auf die Befunde von HUDSON (1934) zur Lebensweise und zur Larve von *Veronatus tricostellus* WHITE, 1846 (eine Art, die vielleicht als Synonym von *longipalpis* SHARP, 1878 aufzufassen ist).

Die wichtigsten von HUDSON (1934) angeführten Merkmale werden im folgenden genannt, die unterstrichen sprechen jedoch gegen eine Zuordnung von „*Veronatus*“ zu *Veronatus* (im Sinne von HUDSON): Mandibeln mit etwa 6 kleinen Zähnen; Maxillarpalpen lang, dreigliedrig; Labialpalpen klein, zweigliedrig; Antennen



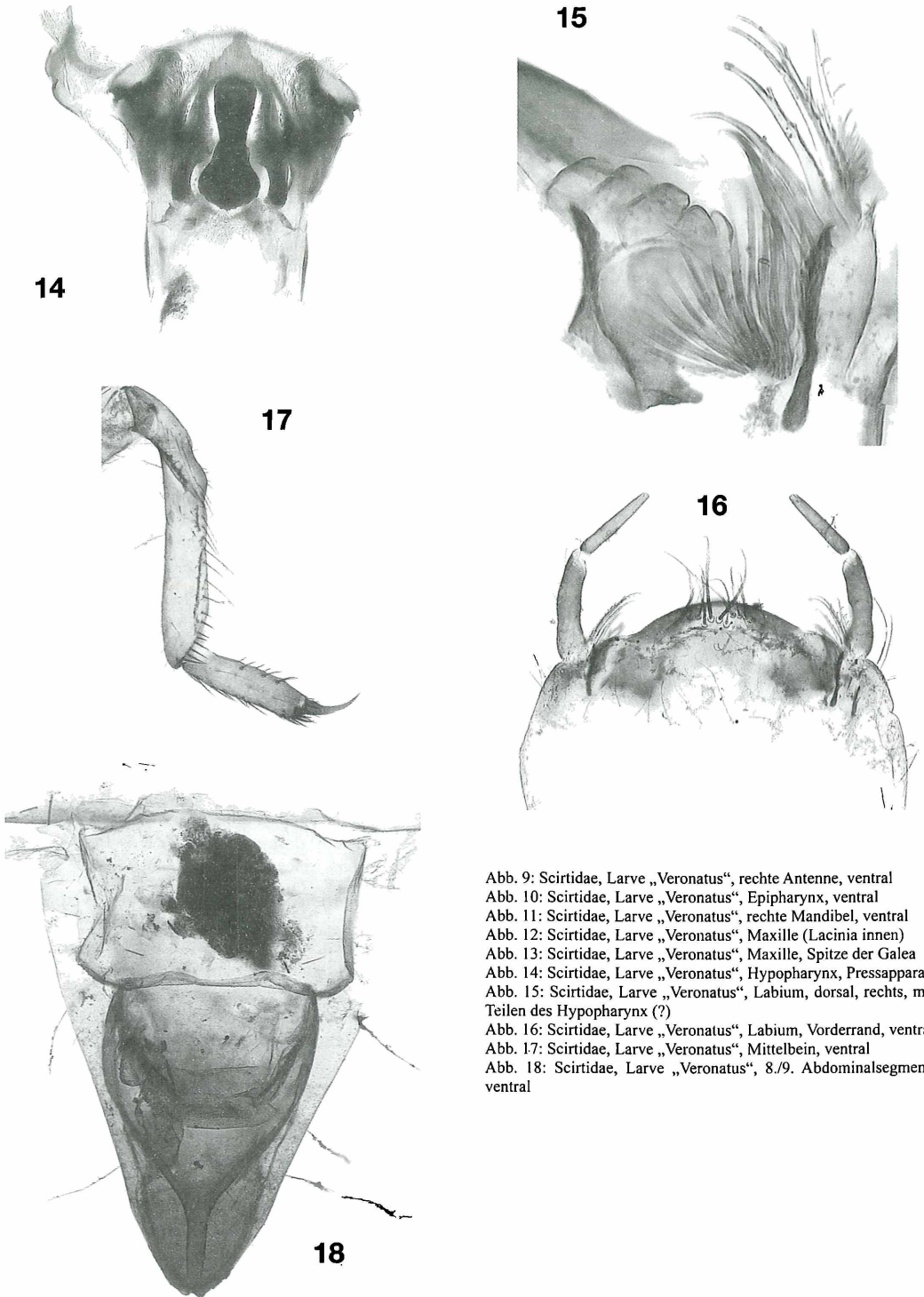


Abb. 9: Scirtidae, Larve „Veronatus“, rechte Antenne, ventral
Abb. 10: Scirtidae, Larve „Veronatus“, Epipharynx, ventral
Abb. 11: Scirtidae, Larve „Veronatus“, rechte Mandibel, ventral
Abb. 12: Scirtidae, Larve „Veronatus“, Maxille (Lacinia innen)
Abb. 13: Scirtidae, Larve „Veronatus“, Maxille, Spitze der Galea
Abb. 14: Scirtidae, Larve „Veronatus“, Hypopharynx, Pressapparat
Abb. 15: Scirtidae, Larve „Veronatus“, Labium, dorsal, rechts, mit
Teilen des Hypopharynx (?)
Abb. 16: Scirtidae, Larve „Veronatus“, Labium, Vorderrand, ventral
Abb. 17: Scirtidae, Larve „Veronatus“, Mittelbein, ventral
Abb. 18: Scirtidae, Larve „Veronatus“, 8./9. Abdominalsegment,
ventral

lang, elfgliedrig, das Flagellum besteht aus 9 kleinen Segmenten (ein langes 1. Geißelglied wird nicht erwähnt); letztes Abdominalsegment halbkreisförmig gebogen (nach der Abbildung deutlich kürzer als breit), ventral mit einigen kleinen hornigen Zähnnchen.

Bemerkenswert sind die Ausführungen HUDSONS zur terrestrischen Lebensweise: „The powerful jaws may indicate predaceous habits, but the contents of the digestive canal, and appearance of evacuations, suggest that the larva feeds on the rich black vegetable mould in which was found. When disturbed the larva is fairly active, otherwise it inhabits smooth cells formed in the damp earth underneath a deeply imbedded log“.

Es gibt auch einige weitere Erwähnungen terrestrischer Lebensweise, die allerdings relativ allgemein sind. STRIGANOVA (1961) nennt verschiedene Habitate für die Larven der Scirtidae und schreibt „...в сырой почве“ KITCHING & ALLSOPP (1987) bemerken: „Larval habitats include... wet soil (STRIGANOVA (1961), as well as wet, rotten logs (J. F. LAWRENCE pers. comm.)“ Der Fundort von „Mt. Field“ wird mit „under bark / in wood“ angegeben (HANNAPPEL & PAULUS 1991; siehe unten).

Die Zugehörigkeit der beiden untersuchten Larven zur Familie Scirtidae kann vor allem anhand folgender Merkmal nachgewiesen werden:

- sekundäre Gliederung des Flagellum der Antennen,
- Epipharynx mit 6 Kegelzähnen,
- Mandibeln mit Kammorgan,
- Galea mit Stielkammborsten,
- Labium als große einheitliche Platte ausgebildet.

Zu welcher Gattung oder sogar welcher Art die Larven gehören bleibt vorläufig offen. In Neuseeland kommen nach KLAUSNITZER et al. (in Vorbereitung) sowie NYHOLM (2000) folgende Gattungen vor: *Amplectopus* SHARP, 1886, *Atopida* WHITE, 1846, *Byrrhopsis* CHAMPION, 1913, *Cyphanodes* BROUN, 1893, *Cyphanus* SHARP, 1878, *Cyphon* PAYKULL, 1799, *Cyphotelus* SHARP, 1878, *Cyprobius* SHARP, 1878, *Mesocyphon* SHARP, 1878 und *Veronatus* SHARP, 1878.

Aus Borneo sind nachgewiesen: *Cyphon* PAYKULL, 1799, *Macrocyphon* PIC, 1918, *Mesocyphon* SHARP, 1878, *Ora* CLARK, 1865 und *Scirtes* ILLIGER, 1807.

Folgende Gattungen können ausgeschlossen werden, da die Larven bekannt sind (BERTRAND 1972, KLAUSNITZER 1975, 1987, HANNAPPEL & PAULUS 1991, YOSHITOMI 2005) und andere morphologische Merkmal haben: *Cyphon* PAYKULL, 1799, *Ora* CLARK, 1865 und *Scirtes* ILLIGER, 1807.

Es bleibt jedoch offen, ob es sich bei den neuseeländischen und den aus Borneo beschriebenen Arten tatsächlich um Angehörige der eben genannten Gattungen handelt, da mindestens *Cyphon* dringend einer Revision bedarf und ganz sicher einen heterogenen Komplex noch unbeschriebener Gattungen darstellt, der nicht

durch synapomorphe Merkmale als eine monophyletische Gruppe wahrscheinlich gemacht werden kann (KLAUSNITZER 2005a, b, 2006).

Eine Benennung der hier beschriebenen Larven kann also vorläufig - wie auch in anderen ähnlichen Fällen - nur mit einem Arbeitsnamen erfolgen.

Für die Larve „Sarawak“ ist eine filtrierende Ernährungsweise nicht auszuschließen, obwohl das Tier einem terrestrischen Habitat entstammt. Dafür sprechen der Bau des Epipharynx und des Hypopharynx, die Felder mit modifizierten Borsten an der Innenseite der Mandibeln sowie die Stielkammborsten an der Spitze der Galea.

Bei „Veronatus“ fehlen derartige Merkmale weitgehend. Lediglich der Bau des Epipharynx und die Stielkammborsten an der Spitze der Galea weisen noch in diese Richtung. Leider kann der Hypopharynx nicht in die Betrachtung einbezogen werden.

Für eine terrestrische Lebensweise sprechen allgemein die verkürzten Antennen und das umgewandelte 8./9. Abdominalsegment, dem ein Branchialorgan zu fehlen scheint. Die Mandibeln von „Veronatus“ weisen eindeutig auf eine andere Ernährungsweise hin: Fiederborsten fehlen, die Schneide trägt 3 große Zähne.

Interessant ist ein Vergleich mit Larven, die HANNAPPEL & PAULUS (1991) aus Tasmanien beschreiben und als „Mt. Field“ bzw. „Lower Gordon“ bezeichnen. In einigen Merkmalen sind Ähnlichkeiten unübersehbar: kurze Antennen und Reduktion der Zahl der Glieder des Flagellums, 8. Abdominalsegment länger als breit.

„Mt. Field“ bzw. „Lower Gordon“ zeigen auch zahlreiche Übereinstimmungen mit den aquatischen Larven, vor allem im Bau des Epipharynx und Hypopharynx, der Beborstung der Mandibeln und Maxillen, im Bau des 8. und 9. Abdominalsegments einschließlich des Vorhandenseins eines Branchialorgans (Tabelle 5).

Ein Sondermerkmal von „Sarawak“ und „Veronatus“ ist der Bau der Antennenbasis. Im Gegensatz zu den anderen Larven ist der Pedicellus stark verkürzt (ein solcher Befund kann auch aus Abb. 1B bei HANNAPPEL & PAULUS 1991 geschlossen werden, allerdings erfolgt kein Kommentar im Text) und ohne Borsten, das 3. Antennenglied (Basisglied des Flagellums) lang und beborstet. Dieser Sachverhalt kann vorab nicht mit einer terrestrischen Lebensweise erklärt werden. Allerdings bleibt ein Zweifel, ob dieses kleine Antennenglied wirklich der Pedicellus ist (eine histologische Klärung ist an dem Präparat nicht möglich). Andererseits wäre auch eine Abgliederung vom Scapus bzw. eine Teilung desselben eine bemerkenswerte Besonderheit.

Eine andere Form der Ernährung bedingen sicher die Zähne auf der Innenseite der Mandibeln und die Zahnreihe auf der Innenkante der Lacinia (bei den anderen Arten ist nur ein Borstensaum vorhanden).

Tabelle 5: Vergleich der Merkmale von aquatischen Larven sowie den von HANNAPPEL & PAULUS (1991) beschriebenen Larven „Mt. Field“ und „Lower Gordon“ mit den Larven „Sarawak“ und „Veronatus“. * = nach der Abb. 1 B bei HANNAPPEL & PAULUS (1991: 95).

Merkmal	aquatische Larven	„Lower Gordon“	„Mt. Field“	„Sarawak“	„Veronatus“
<u>Herkunft</u>		Tasmanien	Tasmanien	Borneo	Neuseeland
<u>Antennen</u>					
Länge	lang	kurz	kurz	kurz	kurz
Scapus-Pedicellus-1. Geißelglied	lang-lang-kurz	lang-lang-kurz	lang-kurz-lang ?*	lang-kurz-lang	lang-kurz-lang
Pedicellus	mit Borsten	mit Borsten	mit Borsten	ohne Borsten	ohne Borsten
Zahl Geißelglieder	40-185 (L ₅)	11 oder 14	22	14	10
<u>Epipharynx</u>	Vorderecken weit vorstehend	Vorderecken weit vorstehend	Vorderrand ± gerade	Vorderrand nach vorn vorgezogen	Vorderrand nach vorn vorgezogen
Ventralloben	gut entwickelt	stark reduziert	stark reduziert	stark reduziert	stark reduziert
Kegelzähne	6	6	6	6	6
Lamellenfeld	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden
Borstenfeld	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden
Mittelzapfen	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden
<u>Mandibeln</u>					
Form	flach und breit	flach und breit	kräftig	kräftig	kräftig
Außenkante	viele Borsten	Borsten	Borsten	wenige Borsten	wenige Borsten
Incisivus	vorhanden (spitz) oder fehlend	vorhanden, mit einer 2. sekundären Spitze	vorhanden (spitz)	vorhanden (spitz)	vorhanden (spitz)
Innenseite	glatt, Fiederborsten (lang und zahlreich) in 2 Feldern	glatt, Fiederborsten (lang und zahlreich) in 2 Feldern. 1. Feld mit anders modifizierten Borsten	glatt, Fiederborsten (kurz und weniger) in 2 Feldern. 1. Feld reduziert	8 (9) Zähne + 1 etwas abgesetzter Zahn. Verschiedene Borsten, auch Fiederborsten in 2 Feldern	3 Zähne. 1 Gruppe spitzer Borsten
Kammorgan	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden
Mola	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden
Ventralhaken	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden
<u>Maxillen</u>					
Galea	Stielkammborsten und Kammborsten	Stielkammborsten und hakenförmige Borsten	?	Stielkammborsten	Stielkammborsten und hakenförmige Borsten
Lacinia	Borstensaum	Innenkante gezähnt	?	Borstensaum und 12 Zähne	Borstensaum und 3 Zähne
Maxillarpalpen	dreigliedrig oder viergliedrig	dreigliedrig	dreigliedrig	dreigliedrig	dreigliedrig
<u>Hypopharynx</u>					
Zahnborsten	vorhanden, meist gezähnt	stabförmig	spitz	stabförmig, abgeflacht	?
Kielsklerit	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden	?
Kielborsten	vorhanden: meist einfach, selten gezähnt oder fehlend	modifiziert	spitz	stabförmig, gerundet	?

Merkmal	aquatische Larven	„Lower Gordon“	„Mt. Field“	„Sarawak“	„Veronatus“
Kammzähne	vorhanden	vorhanden, gegabelt	reduziert (5)	vorhanden ?	?
Krallenzähne	vorhanden	besonders ausgebildet	fehlen	vorhanden ?	?
Pressapparat	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden
<u>8. Abdominalsegment</u>	breiter als lang, hinten abgestutzt oder abgerundet	so lang wie breit, hinten abgerundet	länger als breit, parabolisch	länger als breit, zugespitzt	länger als breit, zugespitzt
<u>Branchialorgan</u>	vorhanden (5 oder 7)	vorhanden (5)	vorhanden (5)	fehlt ?	fehlt ?

Zusammenfassend ergibt sich, dass die als „Veronatus“ bezeichnete Larve sehr wahrscheinlich an Land lebt und von aquatischen Vorfahren abzuleiten ist. Für „Sarawak“ bleibt dies fraglich, da auch Merkmale, die für einen Filtrierer sprechen, erhalten sind.

Dank

Frau Dr. BARBARA KNOFLACH-THALER, Institut für Ökologie, Innsbruck, danke ich sehr herzlich für die Aufnahmen der Mikropräparate, Herrn Dr. L. ZERCHE (Müncheberg) für wichtige Hinweise zum Manuskript.

Literatur

- BEIER, M. (1949): Koerperbau und Lebensweise der Larve von *Helodes Hausmanni* GREDLER (Col., Helodidae). - Eos Madrid 25: 49 - 100.
- BEIER, M. (1952): Bau und Funktion der Mundwerkzeuge bei den Helodiden-Larven (Col.). - Trans. Ninth. Int. Congr. Ent. Amsterdam 1951, 1(1): 135 - 138.
- BENICK, L. (1924): Zur Biologie der Käferfamilie Helodidae (Mit einer Übersicht der Baumhöhlenfauna von Prof. Dr. A. THIENEMANN, Plön). Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft und des Naturhistorischen Museums in Lübeck. 2. Reihe, Heft 29: 47 - 75.
- BENICK, L. (1925): Beiträge zur Kenntnis der Tierwelt norddeutscher Quellgebiete. III. Die Entwicklung der *Elodes minuta* L. - Entomologische Blätter 21: 164 - 172.
- BENICK, L. (1926): Die Käfer der Oldesloer Salzstellen. Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft und des Naturhistorischen Museums in Lübeck. 2. Reihe, Heft 31: 59 - 90.
- BERNET KEMPERS, K. J. W. (1943): De larven der Helodidae (Cyphonidae). - Tijdschrift voor Entomologie 86: 85 - 91.
- BERTRAND, H. (1968): Larves de Coléoptères aquatiques de Nouvelle-Guinée, Australie, Nouvelle-Zélande, Mission J. ILLIES, 1966. - Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 2^e Série, 40 (No. 5), 1968 (1969): 938 - 954.
- BERTRAND, H. P. I. (1972): Larves et Nymphes des Coléoptères Aquatiques du Globe, avec tableaux de détermination des genres. - Paris, F. Paillart, 804 pp.
- BRANCUCCI, M. (1979): *Geodessus besucheti* n. gen., n. sp. le premier Dytiscide terrestre (Col., Dytiscidae, Bidessini). - Entomologica Basiliensia 4: 213 - 218.
- BRANCUCCI, M. (1985): *Typhlodessus monteithi* n. gen. n. sp., a blind terrestrial Dytiscidae (Coleoptera) from New Caledonia. - Mitteilungen der Schweizer Entomologischen Gesellschaft 58: 467 - 470.
- CROWSON, R. A. (1981): The Biology of the Coleoptera. - London, Academic Press.
- HANNAPPEL, U. & H. F. PAULUS (1987): Arbeiten zu einem phylogenetischen System der Helodidae (Coleoptera) - Feinstrukturuntersuchungen an europäischen Larven. - Zoologische Beiträge, Neue Folge 31: 77 - 150.
- HANNAPPEL, U. & H. F. PAULUS (1991): Some undetermined Helodidae larvae from Australia and New Zealand: fine structure of mouthparts and phylogenetic position. - In: M. ZUNINO, X. BELLES & M. BLAS (eds.), Advances in Coleopterology, Barcelona (1992): 89-127.
- HANNAPPEL, U. & H. F. PAULUS (1994): 29. Familie Scirtidae. In: KLAUSNITZER, B.: Die Larven der Käfer Mitteleuropas. 2. Band Myxophaga, Polyphaga, Teil 1. - Goecke & Evers, Krefeld, 74 - 87.
- HUDSON, G. V. (1934): New Zealand beetles and their Larvae. An elementary introduction to the study of our native Coleoptera. - Ferguson & Osborn, Wellington, 236 pp.
- KEBER, G. (1943): Über den Bau und die Funktion der Ernährungsorgane paläarktischer Helodidenlarven und ihre Bedeutung für die Systematik. - Inaug. Diss. Univ. Graz.
- KITCHING, R. L. & ALLSOPP, P. G. (1987): *Prionocyphon niger* sp. n. (Coleoptera: Scirtidae) from water-filled tree holes in Australia. - Journal of the Australian Entomological Society 26 (1): 73-79.
- KLAUSNITZER, B. (1968): Zur Biologie einheimischer Käferfamilien: 1. Helodidae. - Entomologische Berichte 12: 3 - 13.
- KLAUSNITZER, B. (1975): Zur Kenntnis der Larven der mitteleuropäischen Helodidae. Deutsche Entomologische Zeitschrift, Neue Folge 22: 61 - 65.
- KLAUSNITZER, B. (1987): Zur Kenntnis der Larve von *Flavohelodes flavicollis* (KIESENWETTER, 1859) (Col., Helodidae). - Entomologische Nachrichten und Berichte 31: 141 - 146.
- KLAUSNITZER, B. (2005a): Eine neue Art der *Cyphon variabilis*-Gruppe aus Nepal (Coleoptera, Scirtidae). Beiträge zur Entomologie 55 (2): 299 - 304.
- KLAUSNITZER, B. (2005b): Eine neue *Cyphon*-Art aus Nepal mit allgemeinen Anmerkungen zur Gattung *Cyphon* PAYKULL, 1799 (Coleoptera, Scirtidae). - Entomologische Blätter 101: 69 - 78.
- KLAUSNITZER, B. (2006): Arten der Gattung *Cyphon* PAYKULL, 1799 mit entwickeltem 8. Sternit und Beschreibung einer neuen Gattung (Coleoptera, Scirtidae). - Entomologische Nachrichten und Berichte 50: 71 - 77.
- NYHOLM, T. (2000): New species, taxonomic notes and genitalia of New Zealand *Cyphon* (Coleoptera: Scirtidae). New Zealand Entomologist 22: 45 - 67.
- STRIBLING, J. B. & YOUNG, D. K. (1990): Descriptions of the larva and pupa of *Flavohelodes thoracica* (GUÉRIN-MÉNÉVILLE) with notes on a phytoheloma association. - Proceedings of the entomological Society of Washington 92: 765 - 770.
- STRIGANOVA, B. R. (1961): Morpho-functional characters of a larva of *Prionocyphon sericicornis* MÜLL. (Coleoptera, Helodidae) with respect to inhabitation in water. Revue d'Entomologie de l'URSS 40: 577 - 583. [russisch]
- TREHERNE, J. E. (1954): Osmotic regulation in the larvae of *Helodes* (Coleoptera: Helodidae). - The Transactions of the Royal entomological Society of London 105: 117 - 130.
- YOSHITOMI, H. (2005): Systematic revision of the Family Scirtidae of Japan with phylogeny, morphology and bionomics (Insecta: Coleoptera, Scirtoidea). - Japanese Journal of Systematic Entomology, Monographic Series, No. 3: 1 - 212.

Manuskripteingang: 11.9.2006

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Bernhard Klausnitzer

Lannerstraße 5

D - 01219 Dresden

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologische Nachrichten und Berichte](#)

Jahr/Year: 2006/2007

Band/Volume: [50](#)

Autor(en)/Author(s): Klausnitzer Bernhard

Artikel/Article: [Zur Kenntnis der Larven einiger Scirtidae aus Neuseeland und Borneo mit wahrscheinlich terrestrischer Lebensweise \(Coleoptera\). \(132. Beitrag zur Kenntnis der Scirtidae\). 141-152](#)