

ERIK ARNDT¹

Die Larven der mitteleuropäischen *Abax* s. str.-Arten (Coleoptera, Carabidae: Pterostichini)

Mit 24 Textfiguren

1. Einleitung

Die Larvalmorphologie der Gattung *Abax* BONELLI (Coleoptera, Carabidae) ist bislang sehr unvollständig bekannt. Es fehlen die Beschreibungen selbst solcher in Mitteleuropa häufigen Arten, wie *Abax ovalis* (DUFTSCHMID) und *Abax parallelus* (DUFTSCHMID), was um so mehr verwundert, da die Ökologie und Biologie dieser Arten sehr gut untersucht ist (THIELE 1964, 1973; LÖSER 1970; BRANDMAYR und BRANDMAYR 1979).

Die Gattung *Abax* BONELLI wird in den Tribus Pterostichini gestellt und hat in *Percus* BONELLI, *Molops* BONELLI, *Cyclotrachelus* CHAUDOIR (= *Evarthrus* LE CONTE) und *Pterostichus* BONELLI ihre nächsten Verwandten. In ihrem Erscheinungsbild relativ einheitlich, können die *Abax*-Imagines aber in keinem phylogenetisch relevanten Merkmal von allen anderen Gruppen getrennt werden, was ihre enge verwandtschaftliche Beziehung zu o. g. Gruppen beweist.

Die vorliegende Arbeit soll deshalb neben der Zusammenfassung der larvalmorphologischen Kenntnisse über *Abax* und der Beschreibung der Larven von vier mitteleuropäischen Arten zeigen, welche Anhaltspunkte die Larven für die systematische Einordnung der Gruppe geben können.

Eine Larvalbeschreibung liegt bislang nur für *Abax parallelepipedus* (PILLER et MITTERPACHER) vor (BOUSQUET 1985, LARSSON 1968, VAN EMDEN 1942, SHAROVA 1959). Die Arbeit von BOUSQUET (1985: 220f) beinhaltet die Beschreibung aller Stadien und eine detaillierte Charakteristik der Gattung.

Die vorliegende Arbeit kann deshalb auf BOUSQUET (1985) aufbauen und die Kenntnis über die Untergattung *Abax* s. str. durch neue Larven vervollkommen.

2. Material und Methode

Für die vorliegende Bearbeitung wurden folgende *Abax*-Larven untersucht:

Abax parallelus (DUFTSCHMID): 5LI, 3LIII ex ovo 1982, 2ILI, 5LII ex ovo 1987 (alle Elterntiere von Jena, Thüringen, DDR); *Abax ovalis* (DUFTSCHMID): 3LI, 1 Exuvie LI, 1LII, 1 Exuvie LII, 6LIII ex ovo 1987 (Elterntiere von Vratna, Mala Fatra, ČSSR); 1LII fc. (freilandgefangen) Tautenburg, Thüringen, DDR 1987, 3LIII fc. Lengfeld, Erzgebirge, DDR 1984; *Abax carinatus* (DUFTSCHMID): 1LI ex ovo 1986 (Elterntiere von Pernik, Bulgarien), 1LI fc. Karakuž, Dobrudscha, Bulgarien 1986; *Abax parallelepipedus* (PILLER et MITTERPACHER): 1LI ex ovo 1985 (Elterntiere von Jilemniče, Riesengebirge, ČSSR), 3LI, 1LII, 2LIII ex ovo

¹) Anschrift: Erik Arndt, Heinrich-Rau-Str. 14/433, 6902 Jena-Lobeda, DDR.

1986 (Elterntiere von Schnellbach, Thüringen, DDR), ILI fc. Jena, Thüringen, DDR 1986, ILI fc. Schnellbach, Thüringen, DDR 1986, ILII fc. Klosterlausnitz, Thüringen, DDR 1987, ILIII fc. Vratna, Mala Fatra, ČSSR 1987; 3LI, ILII, 3LIII Hakel, Nordharzvorland, DDR 1979; Außer *Abax parallelepipedus*, Hakel 1979 (fc. STUBBE) und *Abax carinatus*, Karakuž, Dobrudscha 1986 (fc. PENEV) alle Zuchten und Freilandfänge durch den Autor.

Die Zuchtmethodik lehnt sich an HURKA (1972) an.

Zu Vergleichszwecken wurden Larven der Gattungen *Pterostichus* (24 Arten), *Poecilus* (4 Arten), *Molops* (2 Arten), *Cyclotrachelus* (*C. seximpressus* LE CONTE) und *Abacetus* (*A. villiersianus* STRANEO), sowie 12 Arten (5 Gattungen) der Sphodrini und 15 Arten (4 Gattungen) der Agonini studiert.

Alle Larven befinden sich in der Sammlung des Autors. Das Studium der Larven erfolgte nach der Präparation in Kanadabalsam oder nach der Aufhellung und Säuberung in 10 % heißer KOH auf einem Ringdeckgläschen in Alkohol.

Die Bezeichnung der Chaetotaxie der Larven wurde nach BOUSQUET und GOULET (1984) und BOUSQUET (1985, für die höheren Stadien) vorgenommen. Die Benennung der Mikroskulptur folgt BOUSQUET (1985), als punktiert werden Flächen, die sich durch eine ungeordnete Körnelung auszeichnen, als multipunktiert solche, wo die Körnchen in feinen Querreihen angeordnet sind, und als netzmaschig Skleritflächen, die fein isodiametral strukturiert sind, bezeichnet.

Alle Untersuchungen wurden mit der Optik des VEB CARL-ZEISS-Jena vorgenommen (Technival 2, Sedival, Interferenz-Phasenkontrast-Mikroskop).

3. Beschreibung der Larven und Bestimmungsschlüssel

Merkmale der Untergattung *Abax* s. str.

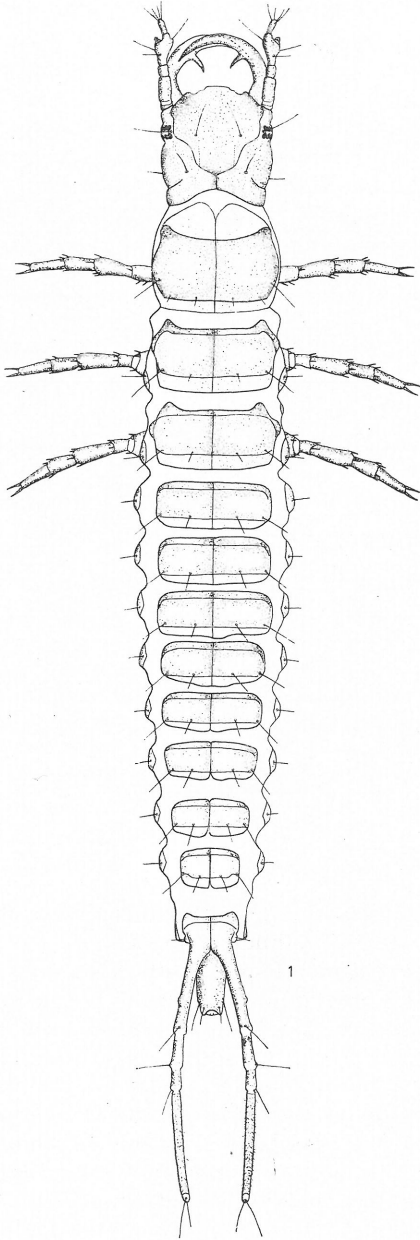
I. Larvenstadium

Habitus und Färbung: Langgestreckte, schmale Gestalt, Körper parallelseitig mit der breitesten Stelle an den Thoraxsegmenten; Kopf dunkelrotbraun, Tergite dunkelbraun, Beine, Sternite und Urogomphi heller braun;

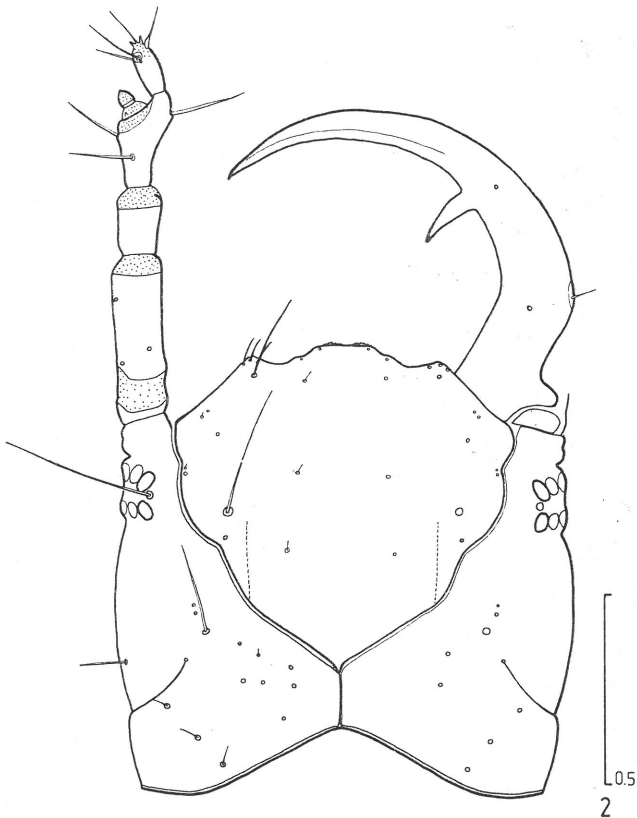
Mikroskulptur: Frontale und Parietale mit leicht schrägen Netzmaschen, die ventral an der Parietale zunehmend verflachen; Pronotum, Meso- und Metanotum ebenfalls quermaschig genetzt, Struktur auf den Skleritscheiben am deutlichsten, zu den Seiten verflachend; die Scheibe der Tergite I—VIII mit weniger deutlichen Netzmaschen, zum Hinterrand in Multipunktierung übergehend (auf den Tergiten VI, VII und VIII besonders deutlich); Tergit IX, Urogomphi und (schwächer) das Pygidium punktiert; alle Sternite mit flachen Netzmaschen, an den hinteren Sterniten in undeutliche Punktierung übergehend; Coxa ventral mit einer punktierten Zone, sonst Beine wie auch Mundwerkzeuge ohne sichtbare Mikroskulptur;

Chaetotaxie: Alle Borsten und Poren (mit Ausnahme LA 4) sind vorhanden; an der Adnasale in der Nähe der Borste FR 8 mit einer zusätzlichen Borste*, Premen-tum mit 0–3, Pronotum mit 1–2 Seten zusätzlich, ferner auf dem inneren Sternit des VIII. Abdominalsegments mit einer zusätzlichen Borste (neben EP 3), wie auch unter dem inneren Sternit des I. Abdominalsegments; auf Parietale, Pronotum, Meso- und Metanotum, den abdominalen Tergiten I—VIII, sowie den Sterniten (z. B. neben EP 4) mit zusätzlichen Poren;

FR 4 nach hinten, über das Niveau von FR c hinaus, verlagert; PA 4 lateral über das Niveau von PA b verschoben, hier z. T. auch zahlreiche zusätzliche Poren

Fig. 1: *Abax parallelus*, Habitus, LI

(Fig. 2); Lacinia mit seitlich ansetzender Borste MX 6, diese sehr klein, nur ca. 0.2 mal so lang wie MX 5; das gMX-Feld mit ca. 70 Seten dorsal (Fig. 5); MX 4 am Rande des gMX-Feldes nicht deutlich, Galea mit großer Borste MX 7, MX 7 länger als das zweite Glied der Galea; PR 3 und PR 11 sehr deutlich; ME 12 auf Meso- und Metanotum deutlich, ME 13 ca. 0.6—0.7 mal so lang wie ME 12; TR 4 peitschenartig verlängert, oft über Femur und Tibia hinausreichend; TE 1, 6 und 7 sehr klein, TE 9 auf den abdominalen Tergiten sehr lang, viel länger als TE 10; auf den Urogomphi 5 Seten (UR 4—UR 8) deutlich, UR 9 vorhanden oder nicht vorhanden;

Fig. 2: *Abax parallelus*, Kopf, LI

Kopf: Kopfkapsel (Fig. 2) quadratisch, Eizähne nicht ganz das Niveau der Borste FR 2 erreichend, aus einer Reihe von 20—24 Zähnchen bestehend, die z. T. verschmelzen; Nasale vorspringend, mehr als dreimal breiter als hoch und mehr als doppelt so breit wie die Anguli frontalis; Vorderrand der Nasale $\pm$ gezähnt; Epicranialsutur ca. so lang wie die Antennomere IV; Frontale ca. so breit wie lang; Cervikalfurche deutlich, dorsal etwa bis zu Niveau PA 5 und ventral bis zu Niveau PA 15 reichend; 6 Stemmata in zwei Reihen ausgebildet; Antenne mit einer membranösen Binde im basalen Teil des ersten Gliedes, deshalb scheinbar fünfgliedrig; Verhältnis der Antennenglieder 2.6 : 1.1 : 1.4 : 1 (das 1. Glied einschließlich des basalen Pseudoglieds); Stipes etwa dreimal länger als breit; Lacinia und Galea (Fig. 5) deutlich entwickelt, die Lacinia zipfelförmig mit einer kleinen seitlichen Sete; die Galea mit zweilangen, schmalen Gliedern (Verhältnis 1 : 1.3), über das zweite Glied der Maxillarpalpen hinausreichend; Maxillarpalpenglieder im Verhältnis von 1 : 2.6 : 3.2 : 1.5; Mandibel länger als die Antenne, sehr schmal, sichelförmig mit $\pm$ langem und spitzem Retinaculum; Penicillum vorhanden; Prementum (Fig. 4) mit flacher Ligula, das Verhältnis der Labialpalpomeren ca. 1 : 1.2;

Thorax: Notalnähte vorhanden; Verhältnis Tarsus: Tibia : Femur wie 1.1 : 1 : 1.5;

Abdomen: Tergalnähte vorhanden, Urogomphi fest mit dem Tergum des IX. Segments verschmolzen, lang und deutlich in vier Glieder geteilt, wobei das 3. Glied

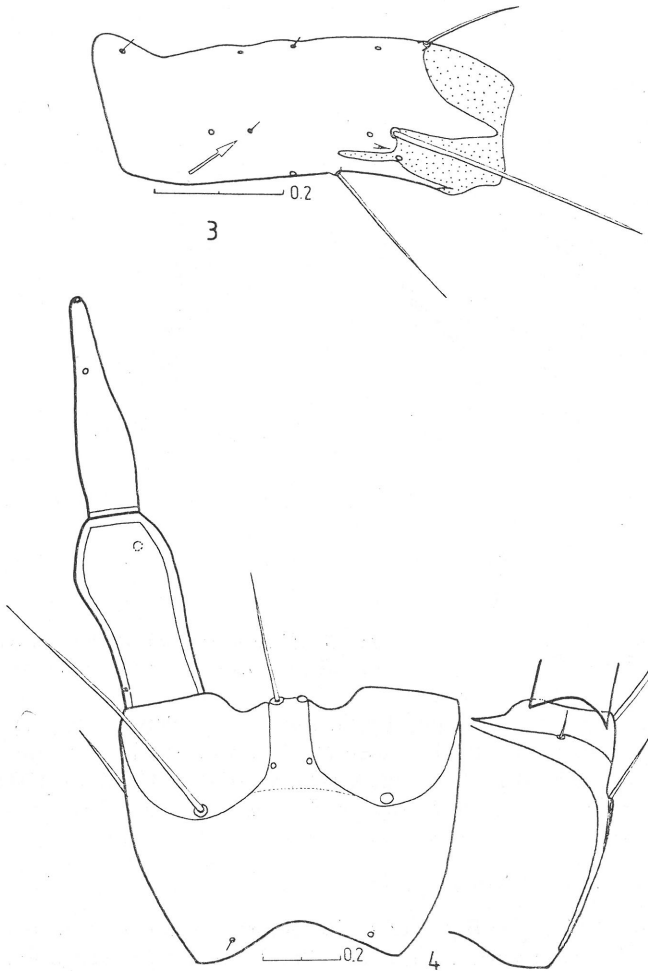


Fig. 3—4: *Abax parallelus*: Fig. 3: Pygidium lateral, LI. — Fig. 4: Palpus libialis ventral und dorsal, LI

stets das kürzeste und das 4. das längste ist (z. T. das Basalglied ebensolang wie das Apikalglied); Pygidium (Fig. 3) relativ lang und zylindrisch;

II. Larvenstadium

Alle Merkmale wie im III. Stadium.

III. Larvenstadium

Vom ersten Stadium durch folgende Merkmale abweichend:

Chaetotaxie: Sekundäre Seten* an Frontale, Parietale, allen Skleriten des

*) Zusätzliche Borste im Sinne von BOUSQUET und GOULET (1984) bedeutet, daß die Larve im ersten Stadium Borsten (oder Poren) trägt, die über das Muster von Seten und Poren (ancestrale Seten und Poren), die bei den meisten Larven der Carabidae s. l. generell existieren, hinausgehen. Sekundäre Borsten und Poren sind dagegen solche höherer Larvenstadien, die nicht mit Strukturen des ersten Larvenstadiums in Homologie zu bringen sind: Ancestrale Borsten werden mit arabischen Ziffern, ancestrale Poren mit Kleinbuchstaben und sekundäre Strukturen mit römischen Buchstaben bezeichnet.

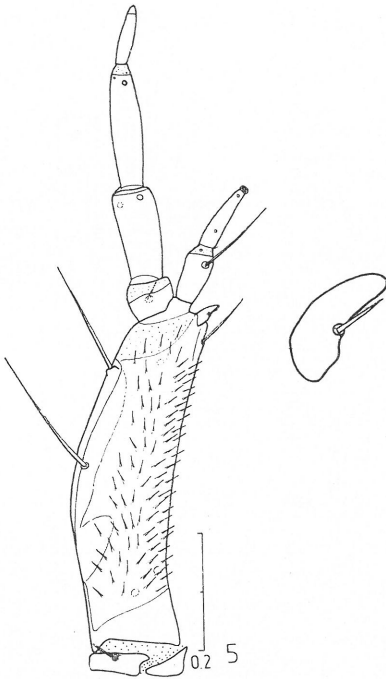


Fig. 5: *Abax parallelus*, Palpus maxillaris dorsal, LI und Lacinia dorsal, LI (200-fache Vergr.)

Thorax und Abdomens, den Urogomphi, Pygidium, Coxa, Trochanter, Femur und Mundwerkzeugen (außer Mandibel); sekundäre Poren an allen Körperteilen;

MN α fehlt! Urogomphi mit 8 langen Seten (UR 4—UR 8, UR β — UR δ), UR 9 nicht sichtbar; mindestens das letzte Glied der Urogomphi fein behaart; am Femur 6—10 sekundäre Seten;

Kopf: Keine Eizähne an der Kopfkapsel;

Abdomen: Urogomphi 4- oder 5-gliedrig, das letzte bis die letzten drei Glieder behaart, das 2. oder 3. Glied am kürzesten, das erste oder letzte am längsten.

Beschreibung der Arten

(Die Merkmale der Untergattung treffen für alle Arten zu, hier werden deshalb nur die spezifischen Besonderheiten aufgeführt.)

Abax (s. str.) *parallelus* (DUFTSCHMID)

I. Larvenstadium

Kopfkapselbreite: 1.23—1.34 ($\varnothing$ 1.29) mm (21 Exemplare)

Chaetotaxie: Prementum ohne zusätzliche Borsten; PA 5 liegt am Ende der Cervikalfurche, PA b nahe bei PA 4 liegend, PA 7 relativ weit unten; PR 11 ca. so lang wie der Femur, fast die Länge von PR 9 erreichend; die weiter innen stehende Borste PR 12 0.4—0.6 mal so lang wie PR 11; ME 1, 2 und 8 relativ klein, am Meso- und Metanotum viele zusätzliche Poren in der hinteren Reihe; TE 9 sehr lang, TE 10 lang, ca. 0.66 mal so lang wie TE 9; UR 2 sehr lang, länger als das 3. Glied der Urogomphi, letztes Urogomphiglied fein behaart, UR 9 in der behaarten Zone nicht erkennbar; PY 6 sehr klein, höchstens 0.1 mal so lang wie PY 4 und kürzer als PY 5 (Fig. 3,

der Pfeil weist auf PY 6, in gleicher Höhe rechts liegt die große Borste PY 4, davor die kleine PY 5);

Kopf: Nasale ca. dreimal breiter als die Anguli frontales, an den Seiten deutlich zweifach abgestuft, undeutlich gezähnt (Fig. 7); Vorderrand der Nasale gerade oder mit ganz schwachem Einschnitt; Mandibel mit einem spitzen, aber nicht übermäßig langen Retinaculum (Fig. 6), Retinaculum ca. so lang wie die Antennomere II;

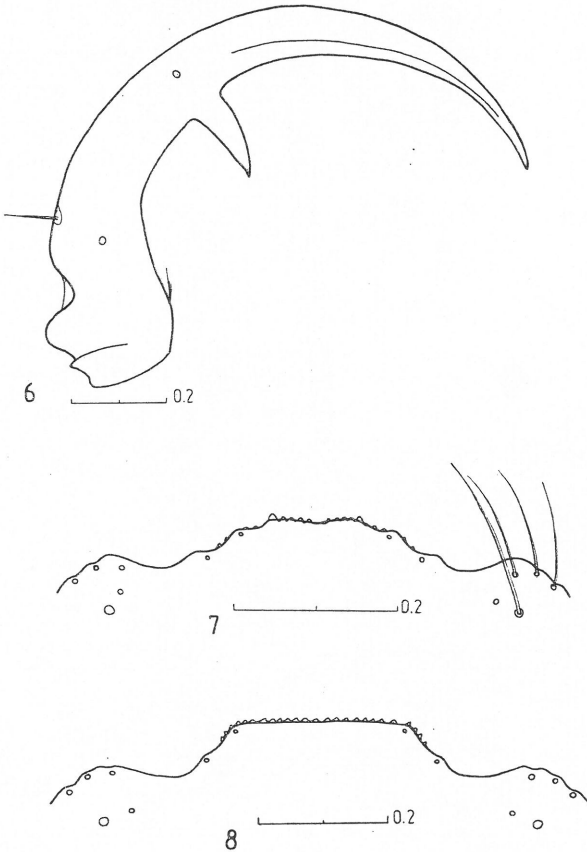


Fig. 6—8: *Abax parallelus*: Fig. 6: Mandibel, LI.— Fig. 7—8: Clypeus LI, LII

Abdomen: das letzte Glied der viergliedrigen Urogomphi fein und dicht behaart, aus dieser Behaarung ragen apikal nur zwei lange Seten heraus (Fig. 9); das Verhältnis der Urogomphi-glieder durchschnittlich 2 : 1.1 : 1 : 3.5;

II. Larvenstadium

Kopfkapselbreite: 1.64—1.67 (Ø 1.65) mm (5 Exemplare)
Alle anderen Merkmale wie im dritten Stadium.

III. Larvenstadium

Vom I. Stadium durch folgende Merkmale unterscheidbar:
Kopfkapselbreite: 2.15 mm (1 Exemplar)

Chaetotaxie: Antennomere I mit einer sekundären, Antennomere II mit zwei sekundären

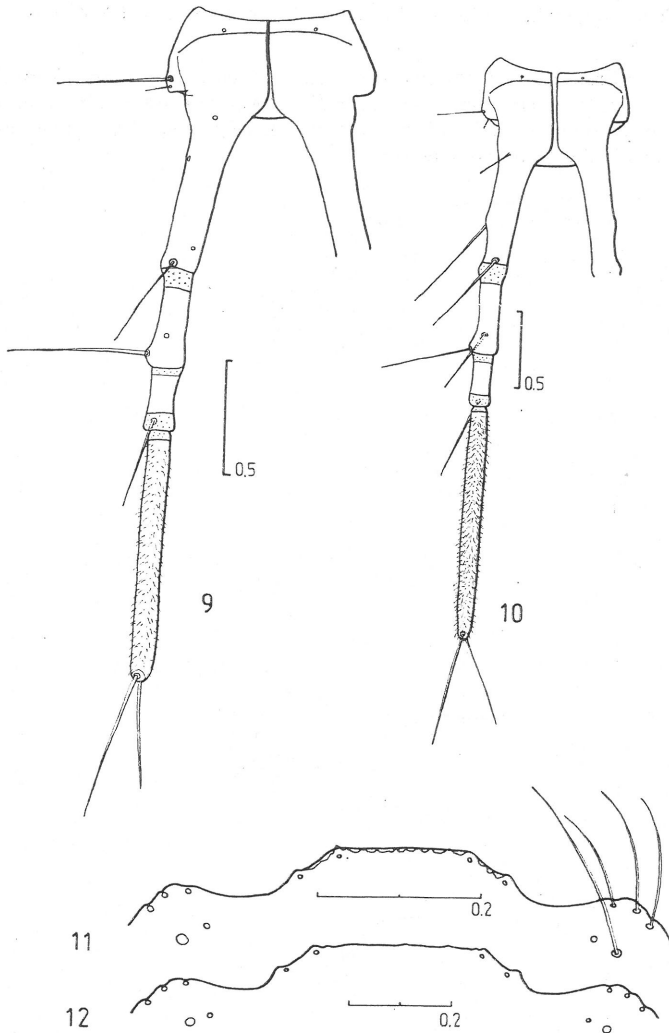


Fig. 9—10: *Abax parallelus*, Urogomphi LI, LII. — Fig. 11—12: *Abax ovalis* Clypeus LI, LIII

Seten; Prementum dorsolateral mit 8 oder mehr sekundären Borsten; Tibia mit 0(1), Femur mit 6—7 sekundären Borsten;

Kopf: Retinaculum der Mandibel verhältnismäßig kurz, 0.7 mal so lang wie die II. Antennomere; Nasale (Fig. 8) mit geradem, leicht gezähneltem Vorderrand, die Seiten der Nasale mit einer deutlichen Stufe; Labialpalpomere I ca. 2.7—2.9 mal länger als breit;

Abdomen: Urogomphi (Fig. 10) nur viergliedrig, nur das letzte Glied fein behaart (!); Verhältnis der Urogomphiglieder variabel, besonders in der Relation des letzten Gliedes (durchschnittlich wie 3.2 : 1.6 : 1 : 4);

Abax (s. str.) *ovalis* (DUFTSCHMID)

I. Larvenstadium

Kopfkapselbreite: 1.18–1.22 ($\bar{\varnothing}$ 1.21) mm (3 Exemplare)

Chaetotaxie: Prementum mit einer zusätzlichen Sete; PA 5 näher zu PA 7 gerückt, nicht am Ende der Cervikalfurche, nahe dem Cervikalfurchenende eine zusätzliche Pore, weitere zusätzliche Poren zwischen PA 4 und PA 7; PA 6 näher an der Epicranialnaht; PR 11 klein, kürzer als die Epicranialnaht, ca. so lang wie PR 12; einzige lange Borste des Pronotums ist PR 9; ME 9 sehr lang, ME 11 und 12 kurz, viel kürzer als ME 9 (ca. 0.2 mal so lang); TE 9 sehr lang, 5 mal länger als TE 10; UR 9 vorhanden; PY 6 sehr klein, kleiner als PY 5 und höchstens 0.1 mal so lang wie PY 4;

Kopf: Nasale gerade und relativ glatt, etwa 2,5 mal breiter als die Anguli frontales, die Seiten mit einer $\pm$ deutlichen Stufe (Fig. 11); Mandibel (Fig. 13) mit einem spitzen, nicht auffallend langem Retinaculum, dieses ca. so lang wie die Antennomere II;

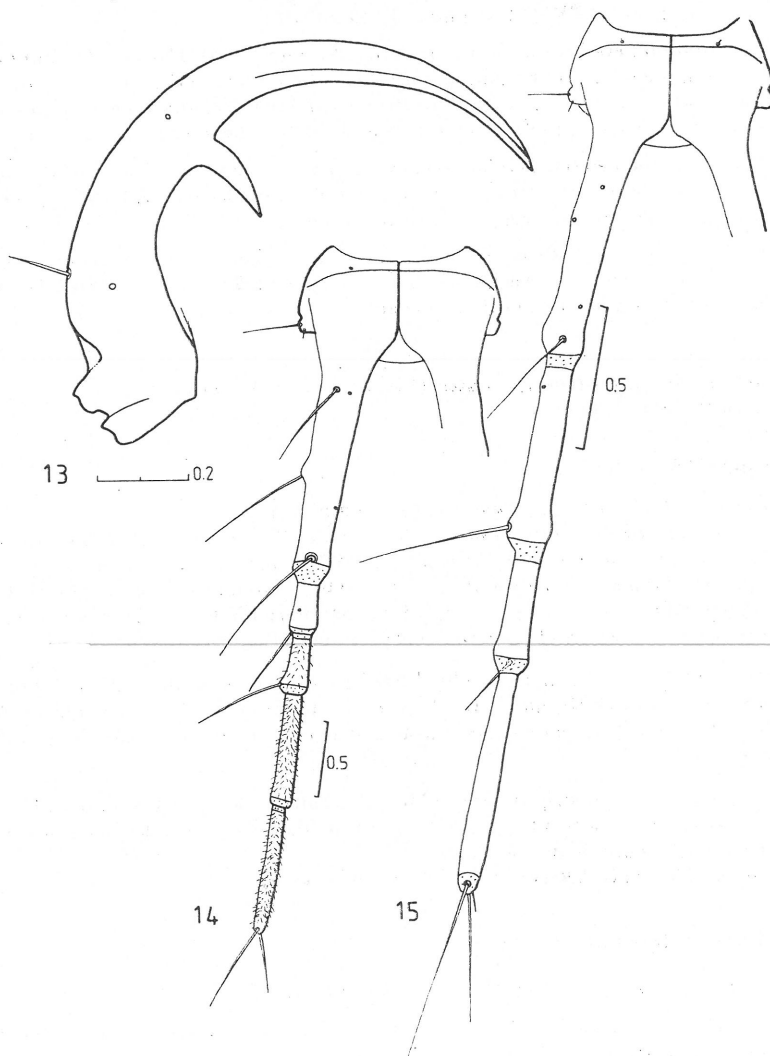


Fig. 13–15: *Abax ovalis*: Fig. 13: Mandibel, LI. — Fig. 14–15: Urogomphi LIII, LI

Abdomen: Urogomphi (Fig. 15) viergliedrig und (besonders am letzten Glied) rauh punktiert, ohne jede feine Behaarung; das Verhältnis der Urogomphiglieder etwa 1.9 : 1.4 : 1 : 2;

II. Larvenstadium

Kopfkapselbreite: 1.47 (Zucht), 1.66 (Freiland) mm (2 Exemplare)

Abdomen: Urogomphi mit 4 oder 5 Gliedern; ein Exemplar aus der Zucht, wie auch ein Exemplar aus dem Freiland wiesen viergliedrige Urogomphi mit dem Verhältnis 2.4 : 1.4 : 1 : 1.7 auf; Exemplare mit fünfgliedrigen Urogomphi zeigten das Verhältnis 4.3 : 1 : 1.5 : 1.3 : 3.7; stets sind die letzten drei Glieder $\pm$ deutlich fein behaart; Alle anderen Merkmale wie im dritten Stadium.

III. Larvenstadium

Vom ersten Stadium durch folgende Merkmale unterscheidbar:

Kopfkapselbreite: 2.00–2.33 ($\varnothing$ 2.15) mm (9 Exemplare)

Chaetotaxie: Antennomere I mit 3–4 sekundären, Antennomere II mit 5–6 sekundären Seten apikal; Prementum mit 8 oder mehr sekundären Seten, diese kurz und dick, ca. halb so lang wie Labialpalpomere I; am Femur 6–7 sekundäre Borsten; kleine sekundäre Seten an den Tergiten, Sterniten usw.; an den Urogomphi die drei letzten Glieder fein behaart;

Kopf: Nasale (Fig. 12) im unteren Teil fast rechtwinklig zu den Anguli abfallend, damit die Stufe am Seitrand deutlicher hervortretend; Labialpalpomere I nur ca. 2.1–2.3 mal länger als breit; Retinaculum kurz, 0.7 mal so lang wie die II. Antennomere;

Abdomen: Urogomphi mit 5 Gliedern von variabler Länge, besonders in der Relation des letzten; Verhältnis der Glieder durchschnittlich 4.5 : 1 : 1.8 : 2.2 : 3.0; die letzten beiden Glieder dicht und fein, das drittletzte weniger dicht behaart;

Abax (s. str.) *parallelepipedus* (PILLER et MITTERPACHER)
(= *Abax ater* (VILLIERS))

I. Larvenstadium

Kopfkapselbreite: 1.41–1.58 ($\varnothing$ 1.49) mm (7 Exemplare)

Chaetotaxie: Prementum dorsolateral mit 1–3 Seten zusätzlich; PA 5 über der Cervikalfurche, nahe bei PA 7, Cervikalfurche fast das Niveau von PA 7 erreichend mit einer zusätzlichen Pore am Ende; PR 12 0.6–0.8 mal so lang wie PR 11; TE 10 0.3–0.6 mal so lang wie TE 9; UR 2 lang, länger als das dritte Glied der Urogomphi; UR 9 vorhanden; PY 6 ca. 0.2–0.3 mal so lang wie PY 4 (vergl. Fig. 3); Femur mit 2 (1) Borsten ventral in der Mitte zusätzlich;

Kopf: Nasale in der Mitte $\pm$ deutlich eingebuchtet (Fig. 17), fein gezähnt, 2.4 mal breiter als die Anguli frontales; Seitrand der Nasale deutlich stufenförmig, der untere Stufenabsatz kleiner als der obere; Mandibel mit sehr langem, spitzem Retinaculum, dieses ca. so lang wie die III. Antennomere (Fig. 16);

Abdomen: Urogomphi viergliedrig mit variablem Verhältnis der Glieder, dabei aber stets das 3. Glied das kürzeste, das zweite nur wenig länger und das erste genauso lang wie das vierte (Fig. 20), die Urogomphi ohne feine Behaarung;

Urogomphi dreimal länger als das Tergit des IX. Segments breit;

II. Larvenstadium

Kopfkapselbreite: 1.94–2.16 ($\varnothing$ 2.07) mm (4 Exemplare)

Chaetotaxie: die letzten beiden der 5 Urogomphiglieder dicht und fein behaart, das drittletzte nur mit wenigen dünnen Härchen;

Alle anderen Merkmale wie im III. Stadium.

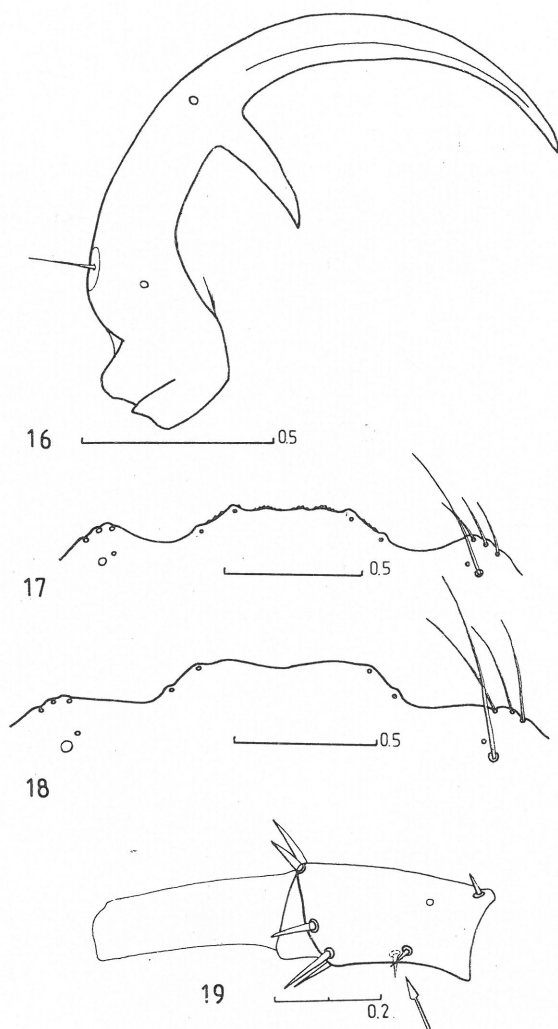


Fig. 16—19: *Abax parallelepipedus*: Fig. 16: Mandibel LI. — Fig. 17—18: Clypeus LI, LIII. —

Fig. 19: Tibia ventrolateral, LII (der Pfeil deutet auf die sekundären Seten)

III. Larvenstadium

Folgende Merkmale sind vom ersten Stadium verschieden:

Kopfkapselbreite: 2.71—3.01 ($\bar{\varnothing}$ 2.83) mm (8 Exemplare)

Chaetotaxie: Antennomere I mit 3—4, Antennomere II mit 5—6 sekundären Seten apikal; Prementum dorsolateral mit hoher Zahl zusätzlicher Seten (bis 15), Seten lang und schmal, etwa 0.6—0.75 mal so lang wie Labialpalpomere I; Tibia (Fig. 19) ventral mit 1—2 sekundären Borsten (Pfeil); an Urogomphi das III. Glied sporadisch behaart, die letzten beiden dicht und fein behaart; das zweite Glied mit ganz vereinzelt feinen Härchen;

Kopf: Retinaculum der Mandibel nicht auffallend lang, etwas kürzer als die Antennomere II; Vorderrand der Nasale von ganz gerade bis in die Mitte deutlich eingebuchtet, Nasale ohne deutliche Zähnnchen (Fig. 18);

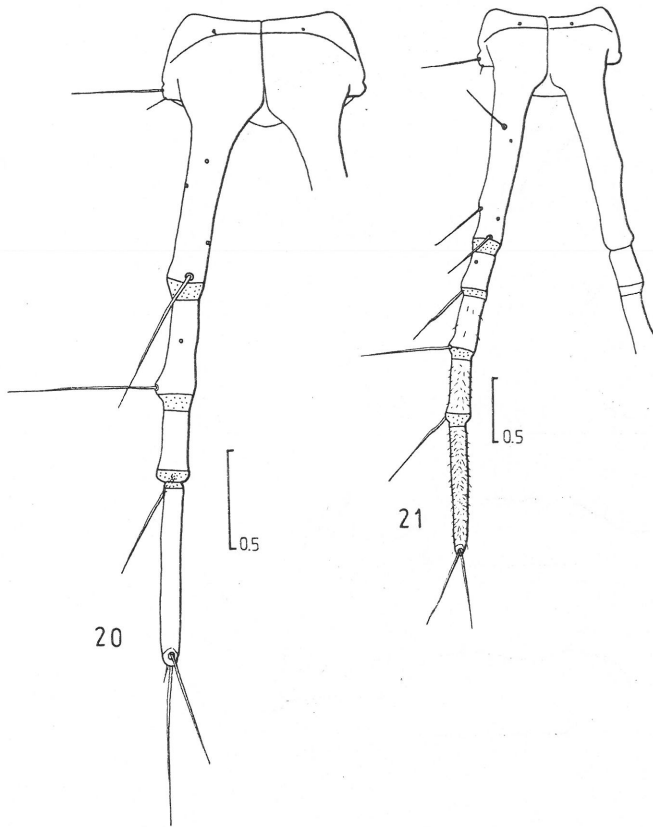


Fig. 20–21: *Abax parallelepipedus*: Urogomphi LI, LIII

Abdomen: Urogomphi fünfgliedrig, das Verhältnis der Glieder variabel, stets das erste das längste und das zweite das kürzeste Glied; Urogomphi 3.5 mal länger als das Tergit IX breit;

Abax (s. str.) *carinatus* (DUFTSCHMID)

I. Larvenstadium

Kopfkapselbreite: 1.28 und 1.29 mm (bei 2 Exemplaren)

Chaetotaxie: Prementum ohne zusätzliche Seten: PA 5 näher zu PA 7 als zum Ende der Cervicalfurche, wo eine zusätzliche Pore liegt; PR 11 sehr kurz, kürzer als die Epicranialnaht, so lang wie PR 12; ME 1,2 und 8 relativ klein, am Meso- und Metanotum viele zusätzliche Poren in der hinteren Reihe; TE 10 sehr klein, 0.25–0.5 mal so lang wie TE 9; UR 2 sehr kurz, kürzer als der Durchmesser der Urogomphi; letztes Glied der Urogomphi fein behaart, UR 9 nicht sichtbar; ohne zusätzliche Borsten ventral am Femur; PY 6 ca. 0.2–0.3 mal so lang wie PY 4;

Kopf: Nasale am Vorderrand deutlich gezähnelte, seitlich mit zwei deutlichen Höckern (Stufen), dreimal breiter als die Anguli (Fig. 23); Mandibel mit auffallend langem und schmalem Retinaculum, das die Länge der III. Antennomere erreicht (Fig. 22);

Abdomen: Urogomphi viergliedrig, das letzte Glied dicht behaart, die Glieder im Verhältnis 2.7 : 1.1 : 1 : 3.7 (Fig. 24), Urogomphi 3–3.5 mal länger als das Tergit IX breit;

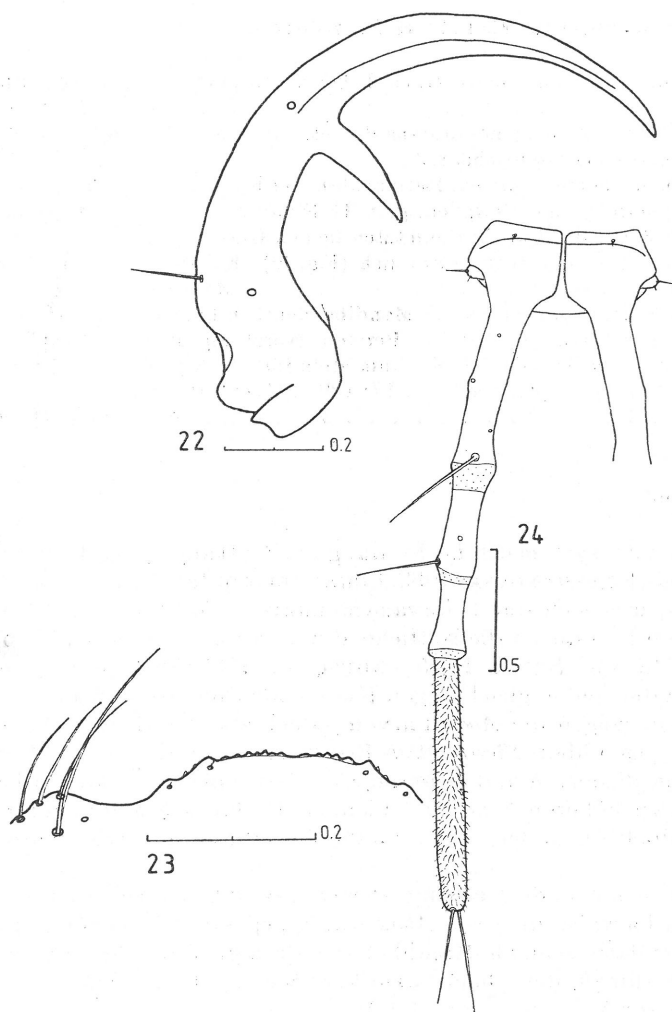


Fig. 22—24: *Abax carinatus*: Fig. 22: Mandibel LI. — Fig. 23: Clypeus LI. — Fig. 24: Urogomphi LI

Bestimmungsschlüssel für Larven des I. Stadiums

- 1 Letztes Glied der Urogomphi dicht fein behaart und mindestens dreimal so lang wie vorletztes. 2
- Letztes Glied der Urogomphi rauh punktiert, nicht fein behaart und weniger als doppelt so lang wie vorletztes. 3
- 2 Mandibel mit auffallend langem Retinaculum, dieses ca. so lang wie das dritte Glied der Antennen. *Abax carinatus* (DUFTSCHMID)
- Mandibel nicht mit auffallend langem Retinaculum, dieses ca. so lang wie das zweite Glied der Antennen, deutlich kürzer als das dritte Antennenglied. *Abax parallelus* (DUFTSCHMID)
- 3 Mandibel mit auffallend langem Retinaculum, dieses ca. so lang wie das dritte Glied der Antennen. *Abax parallelepipedus* (P. & M.)
- Mandibel nicht mit auffallend langem Retinaculum, dieses ca. so lang wie das zweite Glied der Antennen, deutlich kürzer als das dritte Antennenglied. *Abax ovalis* (DUFTSCHMID)

Bestimmungsschlüssel für die höheren Larvenstadien

- 1 Urogomphi viergliedrig, nur das letzte Glied behaart; Kopfkapselbreite LII 1.65 mm, LIII 2.15 mm. *Abax parallelus* (DUFTSCHMID)
- Urogomphi fünf- oder viergliedrig, mindestens die letzten beiden Glieder (meist $\pm$ deutlich auch das drittletzte Glied) fein behaart. 2
- 2 Nasale in der Mitte meist eingeschnitten, Retinaculum der Mandibel ca. so lang wie das II. Antennenglied, Urogomphi immer fünfgliedrig, im II. Stadium das 4. und 5. Glied behaart, im III. Stadium das 3. Glied schwach, die letzten beiden Glieder deutlich behaart; Tibia mit 2 (1) Borsten ventral in der Mitte zusätzlich (Fig. 19); Kopfkapselbreite LII $\varnothing$ 2.07, LIII $\varnothing$ 2.83 mm. *Abax parallelepipedus* (P. & M.)
- Clypeus glatt und gerade, Retinaculum der Mandibel deutlich kürzer als das II. Glied der Antennen, Tibia ventral ohne zusätzliche Borsten (vergl. Fig. 19); Urogomphi im II. Stadium vier- oder fünfgliedrig, im III. Stadium stets fünfgliedrig, stets die letzten drei Glieder $\pm$ deutlich behaart; Kopfkapselbreite LII 1.66, LIII $\varnothing$ 2.15 mm. *Abax ovalis* (DUFTSCHMID)

4. Diskussion

Die eingangs erwähnte systematische Stellung der Gattung *Abax* BONELLI innerhalb der Pterostichini (KRYZHANOVSKI 1983, SCHAUBERGER 1927), basierend auf Merkmalen der Imagines, läßt sich durch larvalsystematische Merkmale bestätigen. Die *Abax*-Larven zeichnen sich durch die seitliche Borste an der Lacinia (MX 6), die an den Labialpalpen fehlende Borste LA 5 (BOUSQUET 1985: 198), die membranöse Binde am Stipes und die beiden gleichlangen Klauen als Pterostichini-Larven aus.

Innerhalb des Tribus zeigen die *Abax*-Larven jedoch stärker als die Imagines ihre abgeleitete Stellung gegenüber *Pterostichus* BONELLI, was sich im geteilten ersten Antennenglied, den gegliederten und (zumindest in den höheren Stadien) behaarten Urogomphi, der in den höheren Stadien fehlenden Borste MN α und ihrer extrem sichelförmigen Mandibelform äußert, während die *Pterostichus*-Larven ursprünglichen Charakter tragen.

Die *Abax* sehr nahe stehende Gattung *Percus* BONELLI — zeichnet sich (nach HÜRKA 1978) in den Larvalstadien wie *Abax* durch gegliederte Urogomphi aus und besitzt ebenfalls eine relativ schmale Mandibel, das Basalglied der Antenne ist jedoch nicht geteilt. (Die Merkmale der Chaetotaxie konnten nicht untersucht werden, da keine *Percus*-Larven zur Verfügung standen.)

Auffallend viele Merkmale haben die *Abax*-Larven mit den Larven der Gattungen *Molops* BONELLI und *Cyclotrachelus* CHAUDOIR gemeinsam.

Cyclotrachelus CHAUDOIR (= *Evarthrus* LE CONTE) wurde von FREITAG (1963) revidiert, Larven wurden von BOUSQUET (1985), KIRK (1972) und THOMPSON (1979) beschrieben.

Die gemeinsamen Merkmale betreffen die Antenne (basales Pseudosegment bei allen drei Gattungen), zusätzliche Seten auf der Adnasale (*Abax* mit 1, *Molops* mit 3, *Cyclotrachelus* mit 5 zusätzlichen Seten), die Form der Eizähne, die Chaetotaxie am Stipes, die schmale Mandibel und zusätzliche Seten am Prementum bei einem Teil der Arten. Zumindest die ersten beiden Merkmale sind außergewöhnlich und betreffen relativ konstante Körperteile (die Mandibel dagegen ist ein selbst innerhalb einer Gattung schnell variierendes Körperteil).

Diese auffällige Merkmalskombination unterstützt die Autoren (vgl. BOUSQUET 1984), welche die Gattungen *Abax*, *Molops* und *Cyclotrachelus* im Subtribus Molopina vereinigen, wenn auch die Imagines für diese Gruppierung nur wenig Anhaltspunkte geben (nach BOUSQUET (1984: 1620) gibt es kein synapomorphes Adultmerkmal, das die Monophylie der Molopina begründet).

Imagines von *Abax* und *Molops* weisen als gemeinsame Merkmale zwei Furchen zwischen dem 8. Intervall und dem Flügeldeckenrand, sowie fehlende Porenpunkte im dritten Flügeldeckenintervall auf. Die phylogenetische Relevanz dieser Merkmale (als Synapomorphien) ist jedoch unsicher, für *Cyclotrachelus* treffen sie außerdem nicht zu.

Dieses Problem muß vorläufig offen bleiben, das Studium der Larven kann aber neue Anregungen geben.

Da unter den *Pterostichus* die Arten der Untergattung *Steropus* DEJEAN, *Pterostichus madidus* (FABRICIUS) und *Pt. melas* (CREUTZER) ganz ähnliche larvalmorphologische Merkmale zeigen, wie die Gruppe, die unter *Molopina* zusammengefaßt werden, ist es nicht auszuschließen, daß man hier die Schwesterngruppe des Taxons *Molopina* findet.

Der Vergleich der Larven innerhalb der Gattung *Abax* offenbart keine klaren Verwandtschaftsverhältnisse der 4 beschriebenen Arten.

BRANDMAYR & BRANDMAYR (1979) stellen auf Grund von morphologischen, ethologischen und ökologischen Merkmalen (der Imagines) eine Entwicklungshypothese auf, nach der sich (a) *A. carinatus* frühzeitig von allen anderen Arten abspaltet und (b) *A. parallelus* und *A. ovalis* wesentlich näher zueinander stehen, als zu *A. parallelepipedus*. Die beschriebenen Larven zeigen keine Anhaltspunkte für eine solche Hypothese. *A. carinatus* + *parallelus*-Larven tragen schon im I. Stadium fein behaarte Urogomphi und keine zusätzlichen Seten am Prementum, zumindest *A. parallelus* in den höheren Stadien viergliedrige Urogomphi. Dem entgegen zeigen *A. parallelepipedus* + *ovalis* im I. Stadium unbehaarte Apikalglieder der Urogomphi, zusätzliche Seten am Prementum und in den höheren Stadien fünfgliedrige Urogomphi. Daraus ableitend ist, ganz gleich, wie diese Merkmale phylogenetisch auch zu bewerten sind, eine Aufspaltung, wie sie BRANDMAYR & BRANDMAYR vorgeschlagen haben, bei larvalmorphologischer Betrachtung nicht zu halten.

Ehe jedoch eine neue, begründete Hypothese über die Verwandtschaftsverhältnisse der *Abax*-Arten aufgestellt werden kann, muß die Untersuchung weiterer Larven abgewartet werden.

Zusammenfassung

Die Arbeit beschreibt die Larven von drei mitteleuropäischen Arten der Gattung *Abax* BONELLI (*A. parallelus* (DUFTSCHMID), *A. ovalis* (DUFTSCHMID) in allen Stadien, *A. carinatus* (DUFTSCHMID) im I. Stadium) zum ersten mal, faßt, ergänzt durch *A. parallelepipedus* (PILLER et MITTERPACHER), die larvalmorphologischen Kenntnisse über die Gattung zusammen und erörtert die verwandtschaftlichen Beziehungen von *Abax* innerhalb der Pterostichini.

Die *Abax*-Larve bestätigt die Zugehörigkeit der Gruppe zu den Pterostichini. Das geteilte erste Antennenglied, die Chaetotaxie der Mandibel, Frontale und Maxille, die gegliederten Urogomphi, sowie die Mandibelform grenzen die *Abax*-Larven jedoch deutlich von *Pterostichus* BONELLI ab, sie zeigen einige Übereinstimmungen mit Larven von *Percus* BONELLI, *Molops* BONELLI und *Cyclotrachelus* CHAUDOIR.

Summary

The larvae of 3 Central European *Abax* BONELLI species (*Abax parallelus* (DUFTSCHMID), *A. ovalis* (DUFTSCHMID) in all larval instars, *A. carinatus* (DUFTSCHMID) in first instar) are described and illustrated for the first time and the characters of larval morphology of the genus inclusive that of *A. parallelepipedus* (PILLER et MITTERPACHER) are pointed out. Furthermore the position of genus *Abax* in through the tribe Pterostichini is discussed.

The larvae of *Abax* support the membership of this genus to the tribe Pterostichini. However, a lot of characters separate *Abax* larvae from those of genus *Pterostichus* BONELLI, as there are: I. antennomere divided, seta MN α on mandible absent, special chaetotaxy of adnasale, urogomphi articulate and sickle-shaped mandible. *Abax* larvae show some communities with larvae of *Percus* BONELLI, *Molops* BONELLI, and *Cyclotrachelus* CHAUDOIR.

Резюме

В работе описаны личинки 3 среднеевропейских видов рода *Abax* BONELLI (*A. parallelus* [DUFTSCHMID] и *A. ovalis* [DUFTSCHMID] во всех стадиях, а *A. carinatus* (DUFTSCHMID) только в первой стадии). С учетом дополнительных данных о *A. parallelepipedus* (PILLER et MITTER-RASNER) обобщаются знания о морфологических характеристиках личинок рода и рассматриваются родственные отношения видов *Abax* внутри Pterostichini.

Личинка *Abax* подтверждает принадлежность группы к Pterostichini. Однако, на основе разделенного первого звена антенны, хетотаксии мандибулы, лобной кости и максиллы, расчлененных Urogomphi, а также формы мандибулы личинки *Abax* четко различаются от *Pterostichus* BONELLI. Выявлено некоторое совпадение с личинками *Percus* BONELLI, *Molops* BONELLI и *Cyclotrachelus* CHAUDOIR.

6. Literatur

- BOUSQUET, Y.: Morphologie comparée des larves de Pterostichini (Coleoptera: Carabidae): Descriptions et tables de détermination des espèces du nord-est de l'Amérique du nord. — In: Naturalist. Can. — Québec 112 (1985). — S. 191–251.
- The subgenus *Steropus* DEJEAN (Coleoptera: Carabidae: *Pterostichus*): adult and larval character states, with notes on taxonomic limits and relationships. — In: Can. Ent. — Ottawa 116 (1984). — S. 1611–1621.
- BOUSQUET, Y. & GOULET, H.: Notation of primary setae and pores on larvae of Carabidae (Coleoptera: Adephaga). — In: Can. J. Zool. — Ottawa 62 (1984). — S. 573–588.
- BRANDMAYR, P. & BRANDMAYR, T. ZETTO: The evolution of parental care phenomena in pterostichine ground beetles, with special reference to the genera *Abax* and *Molops* (Coleoptera, Carabidae). — In: Miscellaneous papers 18 (1979). — Wageningen. — S. 35–49.
- EMDEN, F. I. VAN: A key to the genera of larval Carabidae (Col.). — In: Trans. R. ent. Soc. London 92 (1942). — S. 1–99.
- FREITAG, R.: A revision of the species of the genus *Evarthrus* LE CONTE (Coleoptera: Carabidae). — In: Quaest. ent. — Edmonton 5 (1969). — S. 88–211.
- HÜRKA, K.: Carabidae. — In: B. KLAUSNITZER: Ordnung Coleoptera (Larven), Bestimmungsbücher zur Bodenfauna Europas, Lieferung 10. — Berlin, 1978. — S. 51–69.
- KIRK, V. M.: Identification of ground beetle larvae found in cropland of South Dakota. — In: Ann. ent. Soc. — College Park Am. 65 (1972). — S. 1349–1356.
- LARSSON, S. G.: Lobebillernes Larver. — In: V. HANSEN: Biller XXIV: Sandspringere og lobebiller. — Danm. Fauna 76 (1968). — S. 282–433.
- KRYZHANOVSKIJ, O. L.: Fauna SSSR, Käfer — Bd. 1, Ausg. 2. — Leningrad (1983). (in Russisch).
- LÖSER, S.: Brutfürsorge und Brutpflege bei Laufkäfern der Gattung *Abax*. — In: Zool. Anz. — Leipzig Suppl. 33 (Verh. Zool. Ges. 1969) (1970). — S. 322–326.
- SCHAUBERGER: Revision der Gattung *Abax*. — In: Col. Centralbl. (1927). — S. 121–134.
- SHAROVA, I. C.: Licinki zukov zuzelic (Carabidae), poleznyh i vrednyh v selskom chozjajstve. — In: Uč. zap. Mosk. pedagog. inst. V. I. Lenina 124 (1958). — S. 4–165.
- THIELE, H. U.: Experimentelle Untersuchungen über die Ursachen der Biotopbindung bei Carabiden. — In: Z. Morph. Ökol. Tiere. — Berlin (W.) 53 (1964a). — S. 387–452.
- Ökologische Untersuchungen an bodenbewohnenden Coleopteren einer Heckenlandschaft. — In: Z. Morph. Ökol. Tiere. — Berlin (W.) 53 (1964b). — S. 537–586.
- Physiologisch-ökologische Studien an Laufkäfern zur Kausalanalyse ihrer Habitatbindung. — In: Verh. d. Ges. Ökol. — Saarbrücken (1973). — S. 39–54.
- THOMPSON, R. G.: A systematic study of larvae in the tribes Pterostichini, Morionini, and Amarini (Coleoptera: Carabidae). — In: Bull. Ark. Univ. agric. exper. Stn. — Fayetteville no. 837 (1979). — 105 S.