



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Parametrisieren des Rostrums bei ausgewählten Arten der Apioninae und Mecininae (Curculionidae)

angestrebter akademischer Grad

Magister der Naturwissenschaften (Mag. rer.nat.)

Verfasserin / Verfasser: Thomas OTREBOWSKI
Matrikel-Nummer: 0305959
Studienrichtung /Studienzweig (lt. Studienblatt): Biologie (A437) / Zoologie (A439)
Betreuerin / Betreuer: Univ. Prof. Dr. Gerhard Spitzer

Wien, am 12. 05. 2009

Inhaltsverzeichnis:

1.Zusammenfassung	2
2.Einleitung	3
3.Material und Methode	4
Untersuchungsobjekte	
Photografische Dokumentation	
Durchführung der Vermessungen	
4.Ergebnisse	7
Firstradius und Kehlradius	
Rostrumkrümmung und Rostrumformen	
Verstärkungsleisten	
Rostrumform	
Skelettlinie	
5.Diskussion	13
6.Literatur	16
7.Anhänge	17

Danksagungen:

- Dr. Brian Metscher für die CT-Aufnahmen
- Dr. Harald Schillhammer von der Coleopteren-Sammlung des Naturhistorischen Museums für Einblick in die Belegsammlung
- Meiner Familie, Christine und Elisabeth für das Mitfiebern

1. Zusammenfassung

Keywords: Rüsselkäfer, ryjkowcowate, Curculionidae, Rostrum, ryjek, snout, Morphometrie, morphometry, Mecininae, Apioninae, *Cionus olivieri*, *Cionus thapsi*, *Rhinusa tetrum*, *Protapion flavipes*, *Protapion ononicola*, *Rhopalapion longirostre*, *Apion curvirostre*

„Parametrisation of the rostrum of selected Apionine and Mecinine (Coleoptera: Curculionidae) species”

Weevils (Coleoptera: Curculionidae) have a diverse rostrum that plays a role in their feeding and mating behaviour. As such, study of the rostrum's morphology is linked to the study of its function. However, previous studies on Curculionidae have neglected possible impacts of rostrum diversity on functional behaviour.

In this study the snouts of three weevil species of the family Mecininae and five weevil species of the family Apioninae were parameterised using the position of the center point and radius of the inner and outer snout edge and the skeletal line, the snout angle, the snout length and the snout thickness. The parameters were used to compare the snout form between the examined species and to analyze its functional aspects. The Genus *Cionus* seems to use the rostrum to feed on the leaf epithelium. *Rhopalapion* uses its rostrum for egg placement and mating behaviour. Too little is known about the biology of the remaining analyzed species to make declaration about the actual usage.

„Parametryzacja ryjka wybranych rodzajów Apioninae i Mecininae (Coleoptera: Curculionidae)”

Ryjkowcowate (Coleoptera: Curculionidae) posiadają bardzo zróżnicowane przednie odcinki głowy, czyli ryjki, które spełniają ważną rolę w trakcie procesu odżywiania oraz procesu godów. Z tego powodu morfologia ryjka jest ściśle związana z jego funkcją. Jednak istniejące prace na temat ryjkowcowatych w większości pomijają ten temat.

W tej pracy ryjki trzech rodzajów ryjkowcowatych z podrodziny Mecininae i pięciu rodzajów z podrodziny Apioninae zostały sparаметryzowane pod względem promienia i pozycji środka wewnętrznego i zewnętrznego łuku ryjka oraz łuku linii szkieletowej, kąta ryjka, jego długości oraz kształtu. Parametry umożliwiły porównanie ryjka między poszczególnymi rodzajami pod względem funkcjonalnym. Gatunek *Cionus* wydaje się używać ryjka do zbierania pokarmu z nabłonka liści. Gatunek *Rhopalapion* wykorzystuje ryjek do pozycjonowania jajeczek oraz przy godach. W przypadku pozostałych gatunków istnieje zbyt mało danych na temat ich biologii aby określić funkcje ich ryjków.

„Parametrisieren des Rostrums bei ausgewählten Arten der Apioninae und Mecininae (Coleoptera: Curculionidae)”

Rüsselkäfer (Coleoptera: Curculionidae) haben einen vorgezogenen vorderen Kopfabschnitt, das Rostrum, das sehr diverse Aufgaben in den Funktionskreisen Ernährung und Fortpflanzungsgeschehen spielt. Aus diesem Grund ist die Morphologie des Rostrums eng verbunden mit seinen Funktionen. Bisherige Arbeiten über Curculionidae haben funktionelle Aspekte kaum berücksichtigt.

In dieser Arbeit werden die Rostra von drei Arten aus der Unterfamilie Mecininae und fünf Arten aus der Unterfamilie Apioninae parametrisiert. An Hand von Aufnahmen wurde die Krümmung der Rostra durch Krümmungsradien und Mittelpunktslage von Firstlinie, Kehllinie und Skelettlinie, Firstbogenwinkel, Rostrumlänge und –querschnitt parametrisiert. Diese Parameter ermöglichen Vergleiche zwischen den untersuchten Arten unter funktionellen Aspekten. Die Gattung *Cionus* scheint das Rostrum zum Abweiden von Blattepithel zu verwenden. Bei der Gattung *Rhopalapion* spielt das Rostrum sowohl für Eiablage als auch im Paarungsverhalten eine Rolle. Bei den anderen untersuchten Arten ist zu wenig über deren Biologie bekannt, um Aussagen zum Einsatz des Rostrums zu treffen.

2. Einleitung

Hinsichtlich funktionsmorphologischer Aspekte der Ausformung der Schädelkapseln bei Curculionidae - insbesondere der Gestaltung eines mehr oder weniger vorgezogenen Rostrums - finden sich nahezu keine Angaben in der Literatur. Wilhelm (2004) verwendet zur Beschreibung der unterschiedlichen Rostrumausformungen bei Männchen und Weibchen von *Rhopalapion longirostre* ausschließlich verschiedene lineare Distanzen an der Schädelkapsel. Nußbaumer (2007) konnte bei Weibchen dieser Art zeigen, dass die Firstkrümmung des Rostrums ideal einem Kreisbogen entspricht, was im Zusammenhang mit der Schaffung des Eiablageganges in den Blütenknospen von *Alcea rosea* zu sehen ist. Das kurze, ebenfalls stark gekrümmte Rostrum der Männchen sieht Wilhelm (mdl. Mitt.) in Funktionen des Kopula- und Eiablagevorgangs.

In der folgenden Arbeit soll an Vertretern von Mecininae und Apioninae (Curculionidae) für die Beschreibung der Rostra nach Parametern gesucht werden, die einerseits Vergleiche zwischen den unterschiedlichen Rostrumformen ermöglichen und andererseits deren Funktionalität in den verschiedenen Funktionskreisen wie Nahrungsaufnahme und Aufbohren von Pflanzenteilen zwecks Eiablage oder Aufgaben im Paarungsverhalten zu analysieren erlaubt.

3. Material und Methode

3.1. Untersuchungsobjekte

Das Untersuchungsmaterial wurde im August und September 2008 im Raum Wien an drei Standorten gesammelt: Stammersdorf im N von Wien, Lobau im NE von Wien sowie Liesing im SW von Wien. Zusätzlich wurden Individuen von *Rhopalapion longirostre* und *Apion curvirostre* an *Alcea rosea* im Dachgarten des Biozentrums Althanstrasse der Universität Wien gesammelt. Die übrigen Tiere wurden vorwiegend an *Trifolium repens* und *Verbascum thapsus* gefunden. Die gesammelten Tiere wurden unmittelbar in 70 % Alkohol fixiert.

An Untersuchungsmaterial standen insgesamt 48 Individuen zur Verfügung: Mecininae: *Cionus olivieri* 6 Ind., *Cionus thapsi* 2 Ind., *Rhinusa tetrum* 9 Ind.; Apioninae: *Apion flavipes* 1 Ind., *Apion ononicola* 7 Ind., *Rhopalapion longirostre* 7♂ und 7♀, *Apion curvirostre* 9 Ind. Die Bestimmung der Tiere wurde nach Freude et. al. (1981-83) durchgeführt und durch den Vergleich mit Material aus der Belegsammlung des Naturhistorischen Museums in Wien bestätigt.

3.2. Fotografische Dokumentation

Am Department für Theoretische Biologie wurden von den gesammelten Individuen in lateraler Position digitale Photoaufnahmen der Schädelkapsel am Nikon Measuring Microscope MM-40 angefertigt. Dazu wurden die Tiere mit Knetmasse in lateraler Lage auf dem Messtisch befestigt. Neben den Tieren wurden die Zinken einer auf 2 mm eingestellten digitalen Schublehre positioniert als Referenzstrecke zum Umrechnen der auf das 66-fache vergrößerten Photokopien.

Für die Rostrumquerschnitte und die 3D-Modelle wurden Aufnahmen der Schädelkapsel am MicroCT (Xradia Micro XTC) angefertigt und mit der Software Amira 5.0 bearbeitet. Die Querschnittsbilder für den Vergleich der Rostrumformen wurden einheitlich ungefähr auf halber Rüssellänge, proximal direkt nach Ende der Fühlergruben gemacht.

3.3. Durchführung der Vermessungen

Die Parameter der Rostrumkrümmung wurden an Hand stark vergrößerter Photos auf geometrischem Weg rekonstruiert.

Zur Bestimmung des Radius der **Firstkrümmung** wurden drei beliebige Strecken $\overline{T_{if}T_{if}}$ auf dem First des Rostrums genommen und deren Halbierenden konstruiert. Der gemeinsame Schnittpunkt der drei Halbierenden ist der Mittelpunkt der Firstkrümmung M_f .

Die Position des Firstmittelpunktes und damit des Krümmungsradius (Distanz M_f zu jedem Punkt des Rostrumfirstes) wurde bei allen Tieren jeweils drei Mal unabhängig bestimmt. Die beobachteten Abweichungen zwischen den Messungen sind minimal (<1%), daher wurde jeweils eine der drei Messungen für die weitere Ableitung willkürlich ausgewählt. Der Firstmittelpunkt M_f wurde als Koordinatenursprung (0/0) für diese Ableitungen festgelegt.

Die Linie über M_f und den vorderen Ansatz der Mundwerkzeuge wurde als Abszisse mit $(x_i/0)$ definiert, die Ordinate ergibt sich durch die Senkrechte zur Abszisse in der Position $(0/0)$.

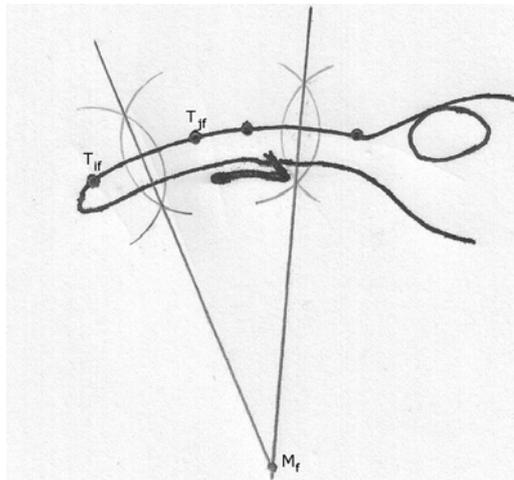


Abb. 1 Ermitteln des Mittelpunktes M_f der Firstkrümmung.

Entsprechend wurde bei der Bestimmung der **Kehlkrümmung** mit dem $r_k = \overline{M_k T_{jk}}$ und den Koordinaten von M_k im Koordinatennetz verfahren.

Der **Firstwinkel** w_f wird durch den Firstbogen l_f zwischen den Punkten T_{sf} (= der äußerst distale Punkt am Ansatz der Mundwerkzeuge) und T_{af} (= die auf den First projizierte Tangente zum Augenrand) auf der Firstlinie definiert.

Aus dem Firstwinkel w_f lässt sich die **Firstbogenlänge** l_f berechnen (Floderer, Groß, 1990):

$$l_f = \frac{r_f * \pi * w_f [Grad]}{180}$$

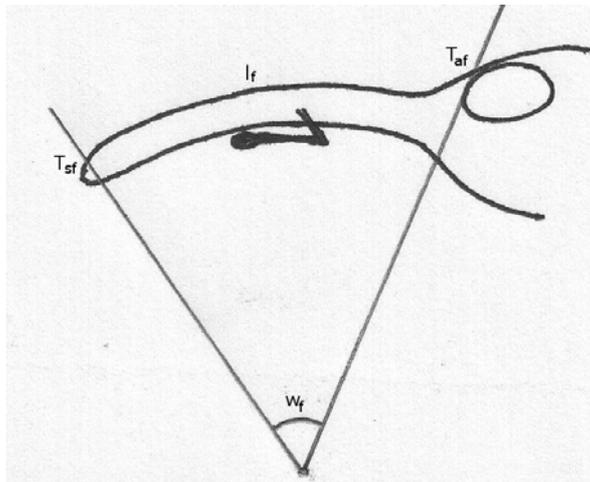


Abb. 2 Ermitteln des Firstwinkels w_f .

Ausgehend vom Firstmittelpunkt M_f wurden die Sekantenlängen der durch das Rostrum laufenden Radiusstrahlen bei 25%, 50%, 75% und 100% der Rostrumbogenlänge eingezeichnet. Die halbierten Rostrumdurchmesser $d_{0,25}$, $d_{0,5}$, $d_{0,75}$ und $d_{1,0}$ wurden gemessen. Die Halbierungspunkte der Rostrumdurchmesser wurden als Konstruktionspunkte für die **Skelettlinienkrümmung** verwendet. Auch hier wurden Skelettradien r_s und Skelettmittelpunkte M_s drei Mal bestimmt.

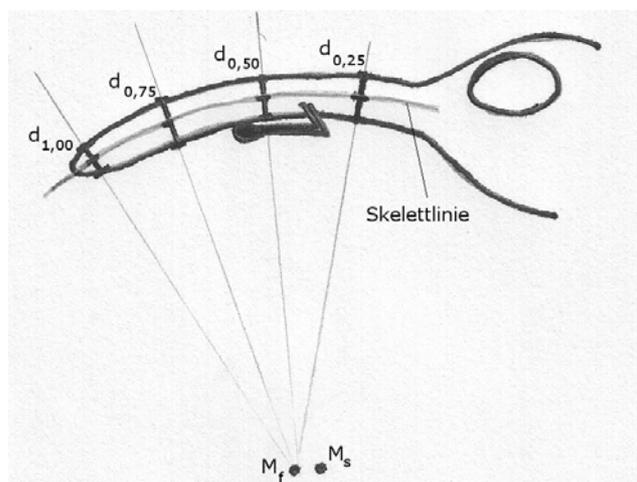


Abb. 3 Ermitteln des Skelettlinienmittelpunktes M_s .

Alle gemessenen Distanzen wurden drei Mal vermessen und mit Hilfe der Referenzstrecke bekannter Länge von 2mm in die tatsächliche Länge umgerechnet. Durch die Verwendung stark vergrößerter Photokopien (66,5-fache Vergrößerung) kann von einem maximal möglichen Messfehler von 0,75% ausgegangen werden.

4. Ergebnisse

4.1. Firstradius und Kehlradius

Die Rostrumfirstradien R_f sind mit den Rostrumkehradien R_k positiv linear korreliert (Abb. 4).

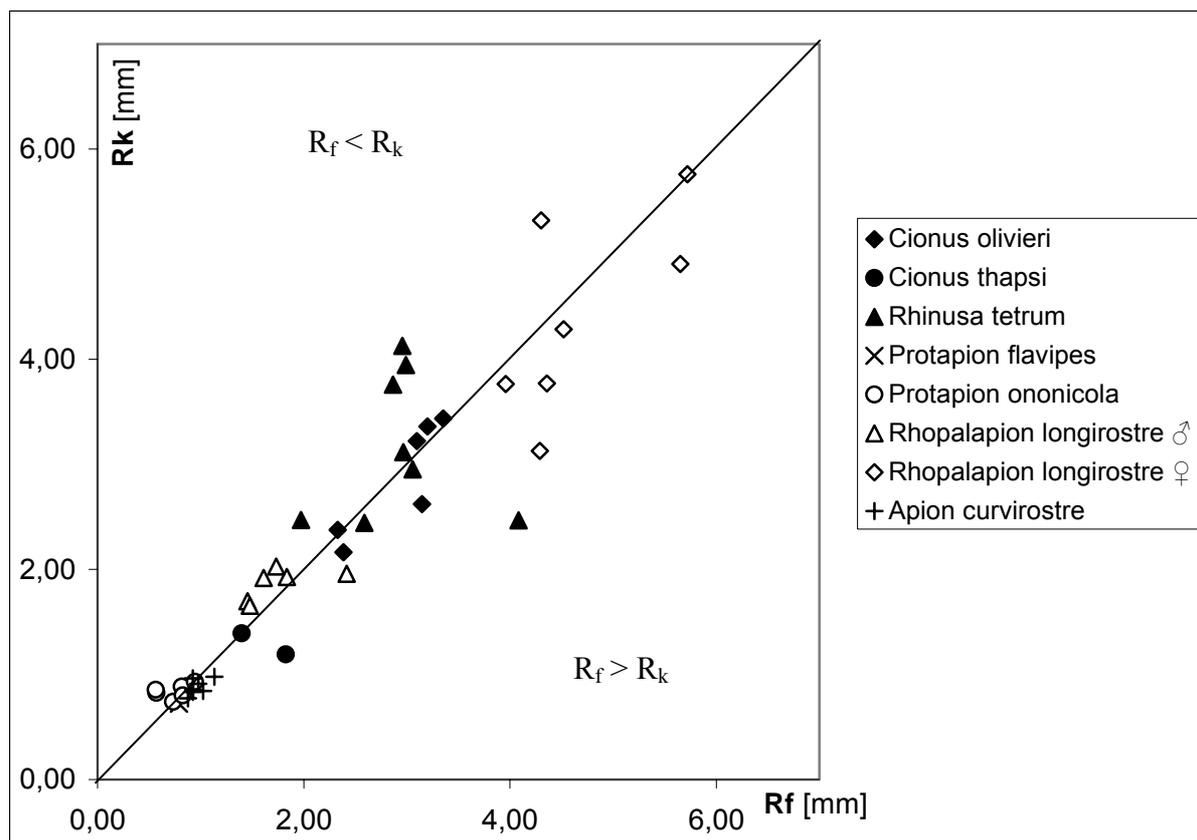


Abb. 4 Beziehung des Rostrumfirstradien R_f und der Rostrumkehradien bei den untersuchten Rüsselkäferarten. $R^2 = 0,87$

4.2. Rostrumkrümmung und Rostrumformen

Die Verteilung der Kehlmittelpunktkoordinaten M_k bezüglich der Firstmittelpunkte M_f (0/0) weisen einen negativen Zusammenhang auf (Abb. 5). Der Zusammenhang ist auf 1%-Niveau gesichert.

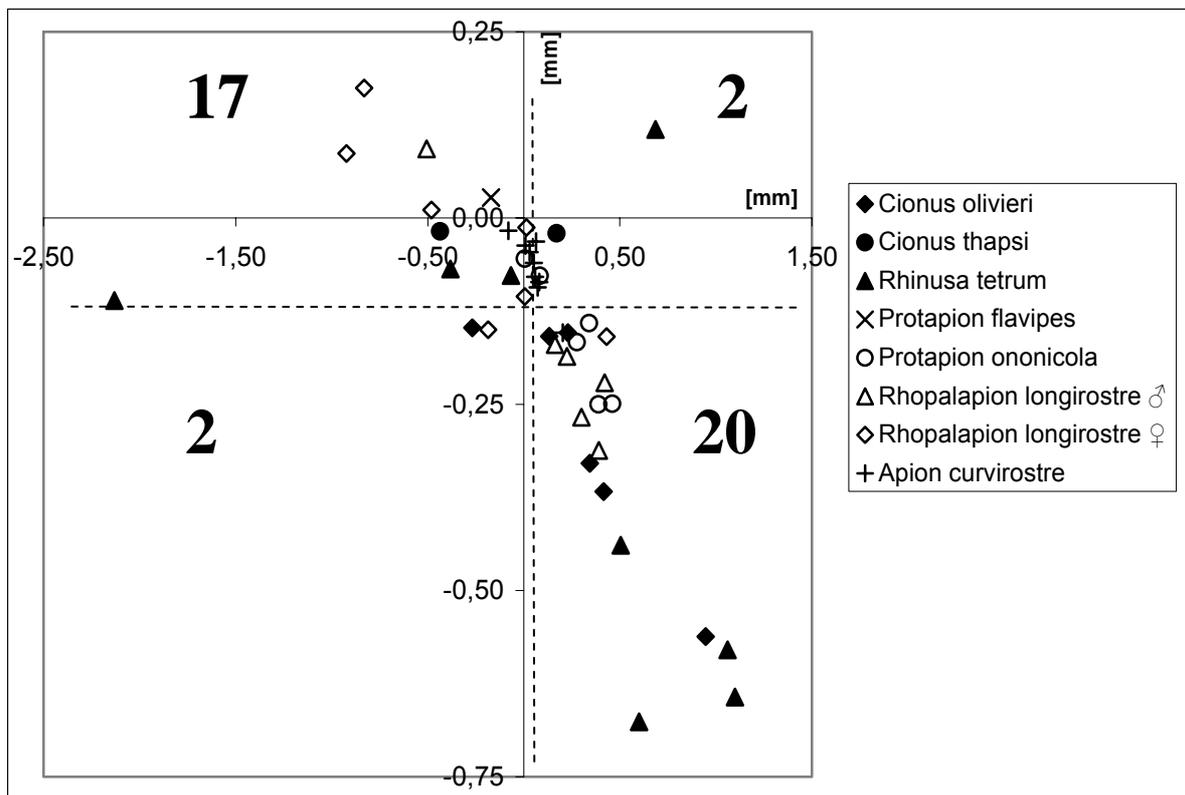


Abb. 5. Verteilung der Kehlmittelpunktkoordinaten M_k bezüglich der Firstmittelpunkte M_f (0/0). Die unterbrochenen Linien markieren die Mediankoordinaten. Bei $n = 45$ und einer Irrtumswahrscheinlichkeit $p \leq 0,01$ muss in den einzelnen Quadranten (Blomqvist, zit. in Sachs, 1984) der untere kritische Wert von 6, und der obere von 16 Fällen erreicht oder unter- bzw. überschritten sein, um H_0 abzulehnen.

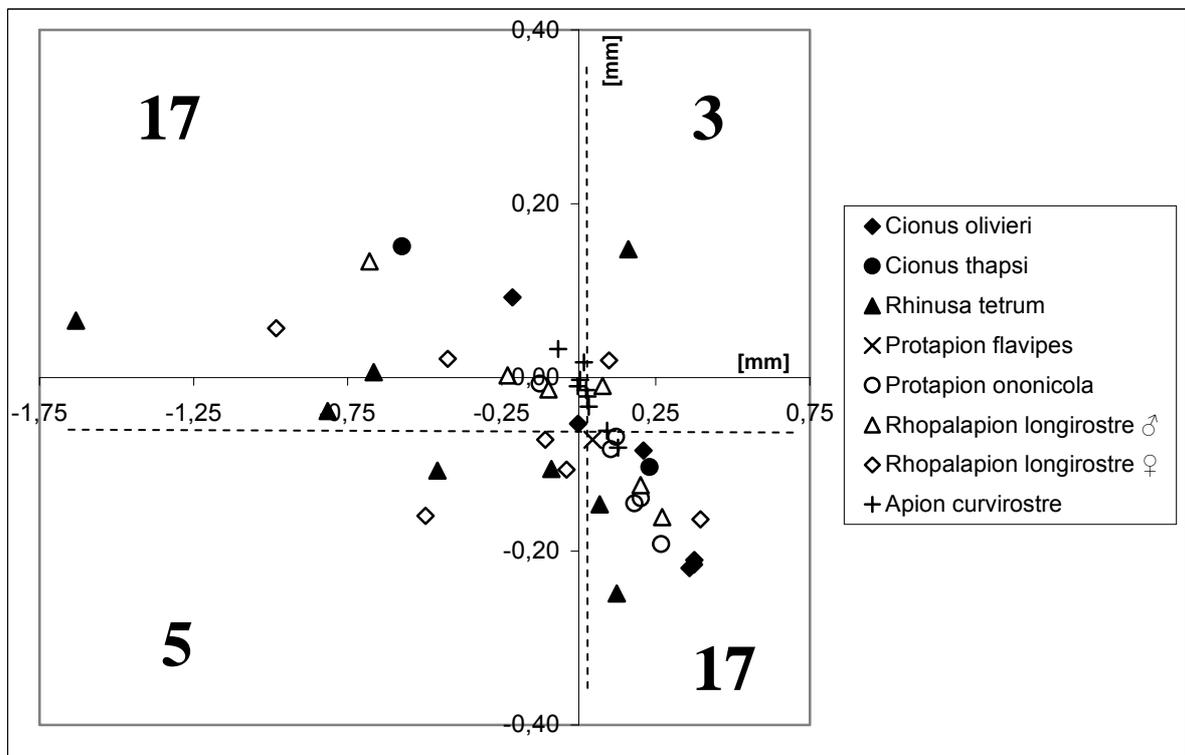


Abb. 6. Verteilung der Skelettmittelpunktkoordinaten M_s bezüglich der Firstmittelpunkte M_f (0/0). Die unterbrochenen Linien markieren die Mediankoordinaten. Bei $n = 45$ und einer Irrtumswahrscheinlichkeit $p \leq 0,01$ muss in den einzelnen Quadranten (Blomqvist, zit. in Sachs, 1984) der untere kritische Wert von 6, und der obere von 16 Fällen erreicht oder unter- bzw. überschritten sein, um H_0 abzulehnen.

4.3. Verstärkungsleisten

An den Querschnitten zeigen sich vorhandene Verstärkungsstrukturen der Rostra. Die Mecininae *Cionus olivieri*, *Cionus thapsi* und *Rhinusa tetrum* besitzen 26, 22 bzw. 14 feine wabenartige Längsleisten (Abb.7-9, 15). Die Rostrumwände sind auf dem ganzen Umfang bei *Cionus thapsi* verdickt, bei *Rhinusa tetrum* besonders im ventro-lateralen Teil (Abb. 16).

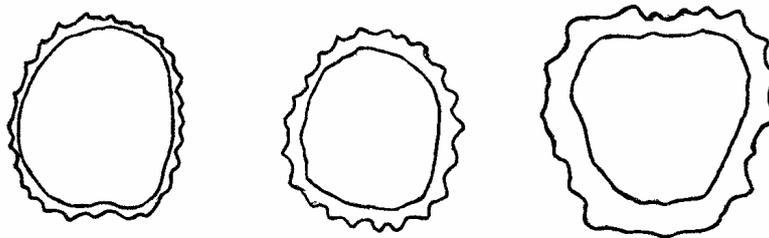


Abb.7-9 Schematische Rüsselquerschnitte der untersuchten Mecininae von links nach rechts: *Cionus olivieri*, *Cionus thapsi*, *Rhinusa tetrum*

Bei den Apioninae besitzen nur *Protapion flavipes*, *Rhopalapion longirostre* ♂ und *Apion curvirostre* 24, 10 bzw. 16 feine Längsleisten (Abb.10, 12, 14). *Apion curvirostre* besitzt noch eine zusätzliche, feine, ventrale Einwölbung (Abb.14). Bei *Protapion ononicola* deuten sich lateral insgesamt 4 größere Leisten an (Abb.11). Bei *Rhopalapion longirostre* ♀ zeichnen sich nur ganz fein zwei laterale Wandverdickungen ab (Abb.13). Besonders *Protapion flavipes* hat deutlich verdickte Rostrumwände (Abb. 10 und 16), aber auch bei *Protapion ononicola* und *Rhopalapion longirostre* ♂ sind Wandverdickungen relativ deutlich ausgeprägt.

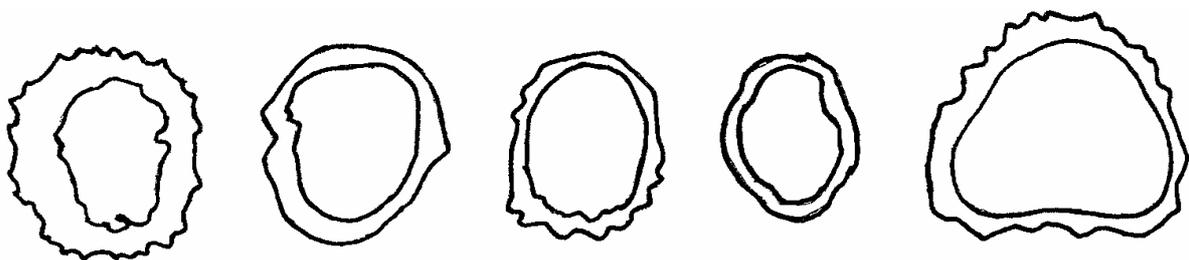


Abb.10-14 Schematische Rüsselquerschnitte der untersuchten Apioninae von links nach rechts: *Protapion flavipes*, *Protapion ononicola*, *Rhopalapion longirostre* ♂, *Rhopalapion longirostre* ♀, *Apion curvirostre*

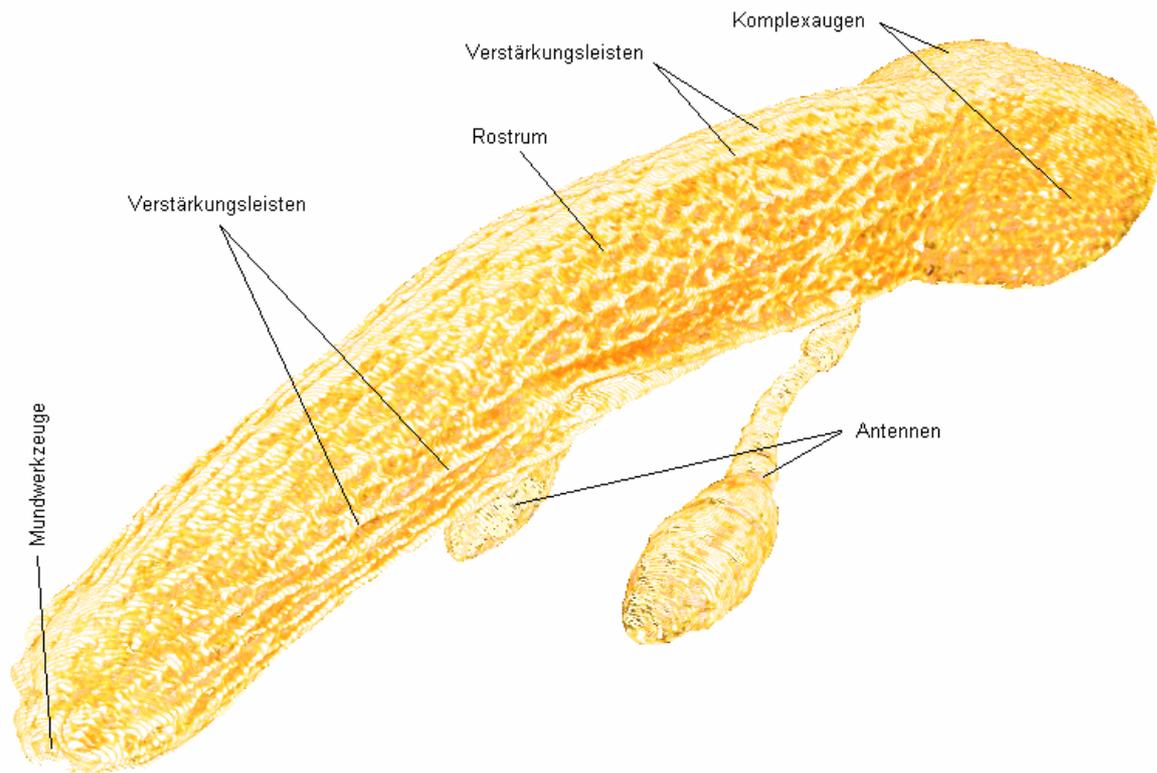


Abb. 15: 3D-Rekonstruktion des Rostrums von *Cionus thapsi*.

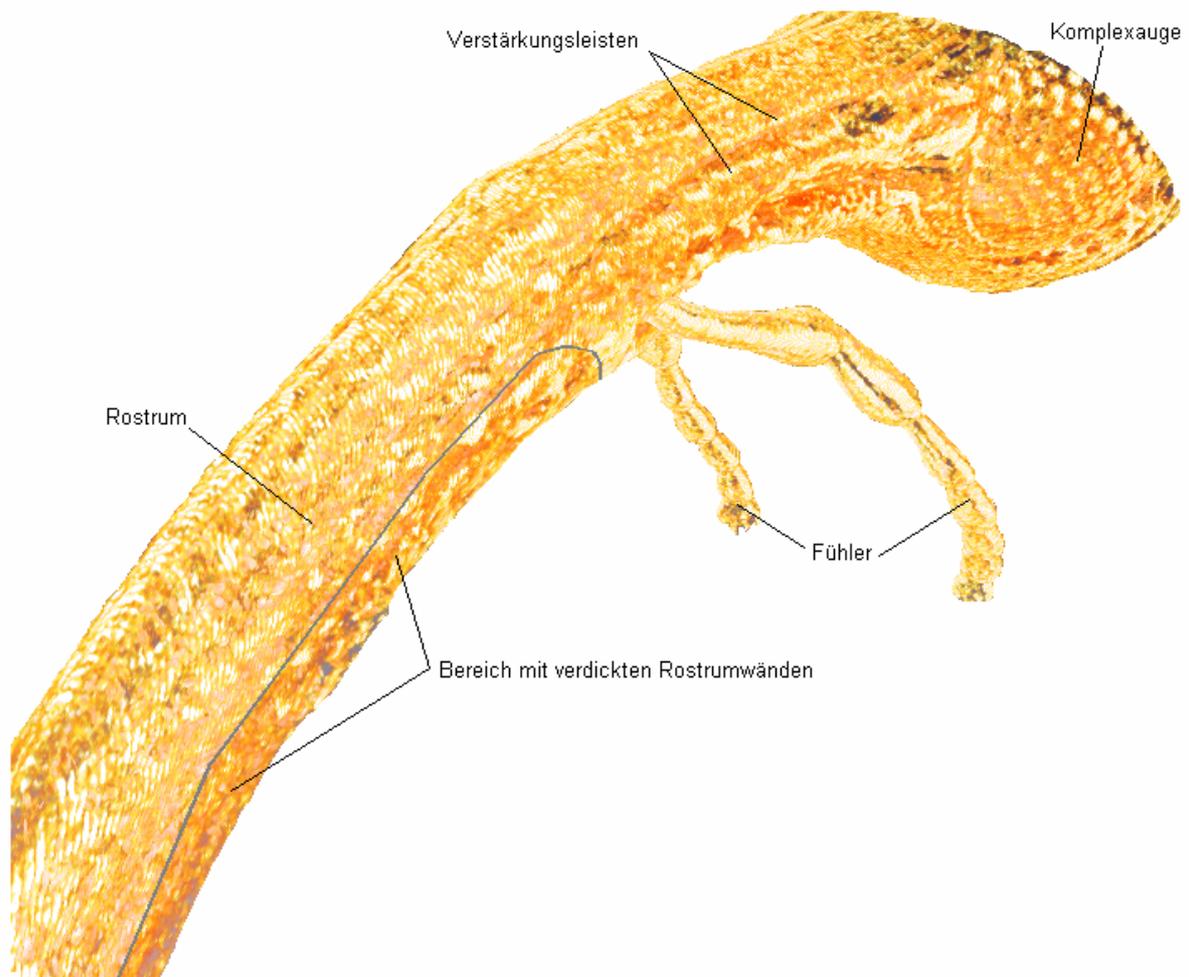


Abb. 16: 3D-Rekonstruktion des Rostrums von *Protapion flavipes*.

4.4. Rostrumform

Mit den gewonnenen Daten lassen sich die Rostra der untersuchten *Mecininae* und *Apioninae* schemenhaft folgendermaßen darstellen:

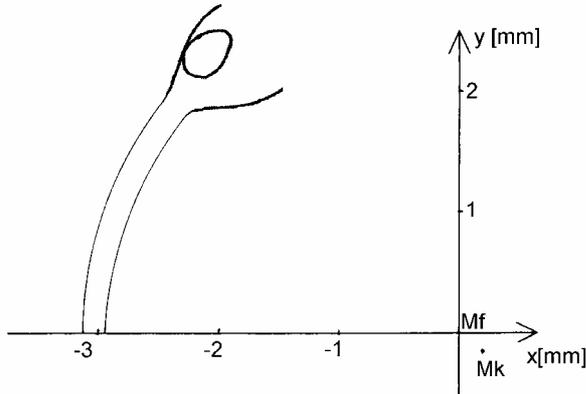


Abb. 17: Schema des Rostrums von *Cionus olivieri*.

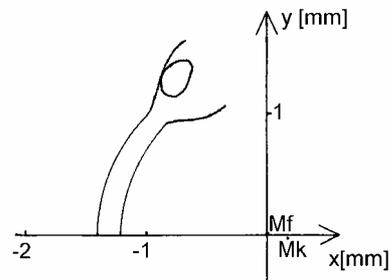


Abb. 18: Schema des Rostrums von *Cionus thapsi*.

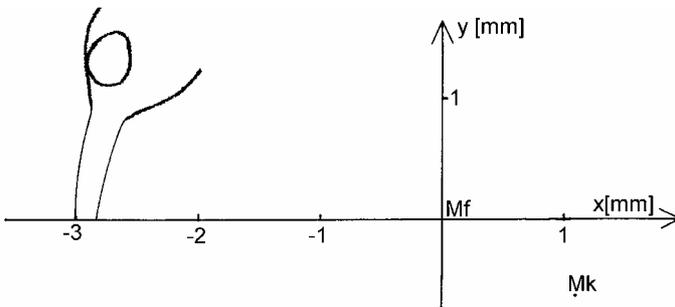


Abb. 19: Schema des Rostrums von *Rhinusa tetrum*.

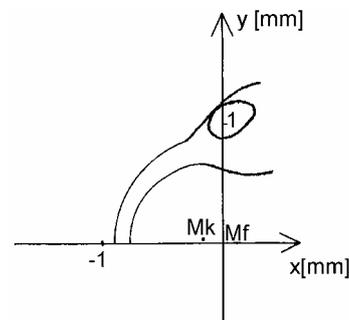


Abb. 20: Schema des Rostrums von *Protapion flavipes*.

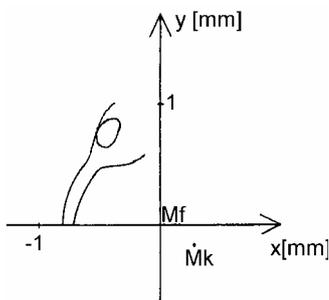


Abb. 21: Schema des Rostrums von *Protapion onnicola*.

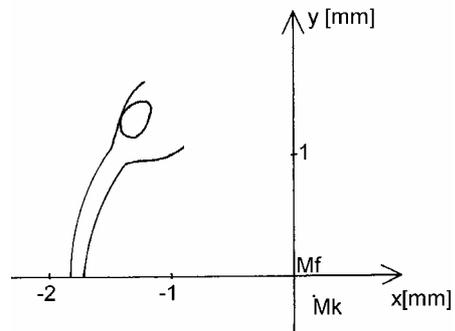


Abb. 22: Schema des Rostrums von *Rhopalapion longirostre* ♂.

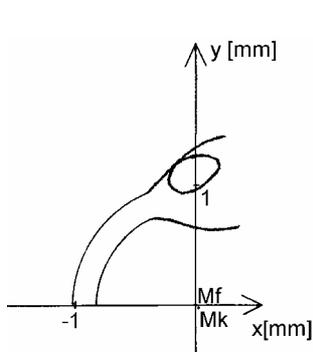


Abb. 23: Schema des Rostrums von *Apion curvirostre*.

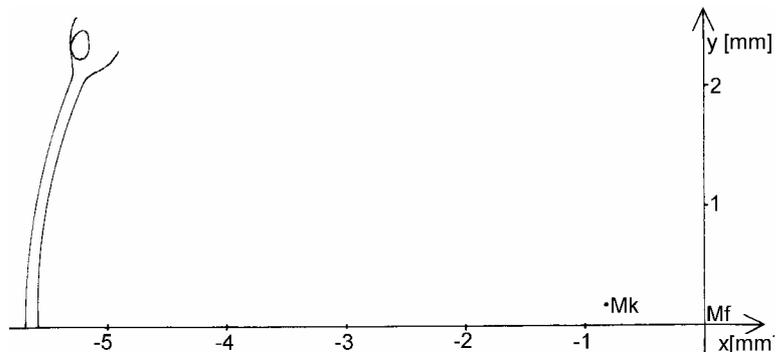


Abb. 24: Schema des Rostrums von *Rhopalapion longirostre* ♀.

4.5. Skelettlinie

Der Parameter Skelettlinie kann bei späteren mechanischen Belastungsanalysen an den verschiedenen Rostrumformen eine große Rolle spielen.

5. Diskussion

Bei *Cionus olivieri* verläuft das Rostrum in einem relativ weiten und langen Bogen. Es wird zur Spitze hin etwas dünner als an der Basis (Abb. 17). Die Rostrumwände sind dünn (Abb.7), Die Rostrumoberfläche ist voll behaart. Nachdem nur spärliche Angaben zur Lebensweise von *Cionus olivieri* auffindbar sind (Tab.1) kann auf Grund der Beschaffenheit des Rostrums vermutet werden, dass diese Art ein Weidegänger auf *Verbascum thapsus* ist, und ihren Rüssel nicht zum Minieren des Pflanzengewebes einsetzt. Möglicherweise hat der Rüssel zum Beispiel bei der Paarung eine Rolle.

Bei *Cionus thapsi* ist das Rostrum an der Basis nur wenig dicker als an der Spitze. Es ist knapp länger als das halbe Rostrum von *C. olivieri* (Abb.18). Bis zum Fühleransatz ist das Rostrum dicht behaart, distal ist die Behaarung deutlich dünner. Die Rostrumwände sind etwas verstärkt (Abb.8). Möglicherweise dient das Rostrum von *Cionus thapsi* dazu, in enge Spalten einzudringen. Vielleicht weist der Umstand, dass *C. thapsi* seine Eier außen im Stängelbereich anbringt, auf eine Funktion bei der Eiablage hin. Die genaue Funktion ist dennoch unklar. Die Larven leben frei an *Verbascum*-Arten (Freude et. al. l.c.).

Bei *Rhinusa tetrum* liegt ein massives, kurzes und dickes Rostrum vor (Abb.19). Es hat eine sechseckig-ovale Form und sehr dicke Wände mit breiten Verstärkungsleisten (Abb.9). Behaarung liegt nur bis zur Höhe der Fühleransätze vor. Die Larven entwickeln sich im Mark der Wurzel- und Stängelbereiche von *Verbascum*- und *Scrophularia*-Arten (Freude et al. l.c.). Über Verpuppungsort ist Nichts bekannt Das Minieren mit einem relativ bruchfesten und dicken Rostrum, wie es bei *R. tetrum* vorliegt, wäre eine mögliche Funktion. In diesem Fall müsste das Eindringen in Pflanzengewebe unter einem spitzen Winkel erfolgen, da das Rostrum relativ gerade und kurz ist.

Bei *Protapion ononicola* ist das Rostrum relativ kurz, wenig gekrümmt (Abb.21). Rostrumbehaarung fehlt völlig. Die Larven leben in Früchten von *Ononis* (Freude et. al. l.c.). Über Eiablage und Verpuppungsort sowie Imaginalschlupf ist nichts bekannt. Die Rostrumform deutet ein eher bruchfestes Rostrum an, allerdings fehlen Verstärkungsleisten oder Wandverdickungen (Abb.11).

Protapion flavipes hat ein stark gebogenes Rostrum (Abb. 20). Zusammen mit sehr stark verdickten Rostrumwänden, zahlreichen deutlich ausgeprägten Verstärkungsleisten (Abb.10) und einer fehlenden Rostrumbehaarung deutet es auf eine Minierfunktion hin. Von der Form her würde sich das Rostrum dazu eignen die Pflanzenoberfläche von der Blattoberfläche aus oder am Stängel in Stängelrichtung befindend anzustechen. Freude et. al. (1981-83)

beschreibt die Rostra bei der Gattung *Protapion* als „in der basalen Hälfte dick, nach vorne verengt“. Dieser Durchmesserlauf relativiert den möglichen Einsatz des Rostrums als Minierorgan, da ein an der Spitze dünnes Rostrum beim Minieren sehr bald stecken bleiben würde. Jedenfalls sind Untersuchungen zum Einsatz des Rostrums bei *Protapion* erforderlich. Bei *Rhopalapion longirostre* haben wir es mit einer durch die Arbeit von Wilhelm(2004) gut beschriebenen Art zu tun. Die Rostra sind lang und dünn (Abb.22, 24), wobei das Rostrum der Weibchen zweieinhalb Mal länger als das der Männchen ist. Weibchen haben ein unbehaartes Rostrum ohne äußere Längsleisten. Bei Männchen sind Verstärkungsleisten vorhanden (Abb.12). Weibchen minieren mit ihrem Rostrum in der Blumenknospe von *Alcea rosea* (Wilhelm, 2004) Eiablagegänge. Allerdings ist das Rostrum der Weibchen durch seine Länge und die fehlenden Verstärkungen nicht biegestabil. Tatsächlich bricht bei vielen Weibchen das Rostrum beim Imaginalschlupf oder beim Verlassen des Samens (Spitzer und Wilhelm, mdl. Mitt.). Eine Sollbruchstelle befindet sich an der Rüsselbasis, wo der Rostrumdurchmesser deutlich schwächer ist.

Bei Männchen von *Rhopalapion longirostre* ist das Rostrum bis 2/3 der Länge behaart, an der Basis nicht verdickt (Abb. 22). Ein derart geformtes Rostrum würde beim Minieren stecken bleiben. Männchen verwenden ihr Rostrum dazu, sich während der Kopula an der Intersegmentalhaut zwischen Pronotum und Kopf des Weibchens abzustützen. Konkurrierende Männchen versuchen öfters das kopulierende Männchen mit seinem Rostrum vom Weibchen wegzuhebeln (Spitzer und Wilhelm, mdl. Mitt.).

Bei *Apion curvirostre* ist das Rostrum kurz und stark gebogen (Abb. 23). Auch die Form ist ungewöhnlich: oval-dreieckig mit vielen Verstärkungsleisten (Abb. 14). Adulte Tiere leben auf *Alcea rosea*, Larven halten sich wahrscheinlich an der Basis der Blätter auf. Hier ist das Pflanzengewebe härter, was auch die Leisten erklären könnte.

Die Art und Weise der Nahrungsaufnahme der einzelnen Arten ist weitgehend unbekannt. Bei der Gattung *Cionus* könnte es sich um Weidegänger handeln. Andere Arten könnten sich vom Phloemsaft durch Minieren bis zum Leitgewebe ernähren.

Jedenfalls sollten die verschiedenen Rostrumformen hinsichtlich der gestellten mechanischen Ansprüche untersucht werden. Die vorgeschlagene Parametrisierung der Rostrumkrümmungen und der Versteifungsformen sind für vergleichende Funktionsanalysen gut geeignet. Unverzichtbar sind Untersuchungen zur Biologie der einzelnen Arten.

Tabelle 1: Biologie und Rostrumsatz bei ausgewählten *Curculionidae*. Die Indices geben die Quellen der Zitate an: ¹Freude et. al. (1981-1983), ²Wilhelm (2004), ³mündliche Mitteilung Prof. Spitzer (2009), ⁴Tattershall, Davidson (1954), ⁵Pupier (1997), ⁶Klausnitzer (2002)

Familie	Apioninae						Meciniinae		
	<i>Apion curvirostre</i>	<i>Rhopalapion longirostre</i> ♀	<i>Rhopalapion longirostre</i> ♂	<i>Protapion ononicola</i>	<i>Protapion flavipes</i>	<i>Rhinusa tetrum</i>	<i>Cionus thapsi</i>	<i>Cionus olivieri</i>	
Wirtspflanze der Adulttiere	<i>Alcea rosea</i> ³ , nur auf Samen angewiesen ? ⁶	<i>Alcea rosea</i> ⁵	<i>Alcea rosea</i> ⁵	Ononis-Arten ¹	Trifolium-Arten ¹	Verbasum thapsus, thapsoides, pulverulentum (...); Scrophularia auriculata ¹	Verbasum-Arten ¹ (Königskerze) ¹	Verbasum thapsus (Königskerze) ¹	
Eiablageort an der Wirtspflanze		die Blumenknospe in der Nähe des Fruchtknotens ²					Im Stengelbereich außen ? ³		
Aufenthaltsort der Larven	Basis der Blätter ?	Verpuppung in Samen ⁴		in den Früchten ¹	nur an <i>T. repens</i> , <i>T. hybridum</i> und <i>T. spadicum</i> in den Blütenköpfen ¹	im Mark der Stengel-/Wurzelbereiche ¹	frei an den Wirtspflanzen ¹	frei an den Wirtspflanzen ¹	
Rüsselbehaarung	voll behaart	fehlt	behaart bis ungefähr 2/3 der Länge; weiter distal Oberseite kahl, Unterseite behaart	fehlt	fehlt	nur auf der Oberseite des Rostrums bis zum Fühleransatz dichte Behaarung, weiter distal kahl	dichte Behaarung bis zum Fühleransatz; weiter bis zur Rostrumspitze feinere Haare	voll behaart	
Rüsselform	relativ breit, mit Verstärkungsleisten	oval	oval, mit Verstärkungsleisten	oval, verstärkte Wände, mit Verstärkungsleisten	oval, sehr dicke Wände, mit Verstärkungsleisten	sechseckig, ventral schmaler als dorsal; sehr dicke Wände, mit Verstärkungsleisten	oval, verstärkte Wand, mit Verstärkungsleisten	oval, dünnwandig, mit Verstärkungsleisten	
Rüssel-funktion	Eiablage ³	Eiablage ²	Herunterheben der Konkurrenz-männchen vom Weibchen-rücken während der Kopulation ²				Abweiden des Pflanzenepithels?	Abweiden des Pflanzenepithels?	

6. Literatur

FLODERER, M., GROß, H. Tabellen und Formeln. 1. Auflage 1990. öbv & hpt Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, Wien.

FREUDE, H, HARDE, K.H., LOHSE, G.A. 1981-1983, Käfer Mitteleuropas. Band 10+11, Spektrum Akademischer Verlag, Fortgeführt von Klausnitzer B.

KLAUSNITZER, B. 2002, Wunderwelt der Käfer, 2. Auflage, Spektrum-Verlag, Heidelberg

NUßBAUMER, S. 2007. Parametrisierung des Rostrums bei *Rhopalapion longirostre* OLIVIER, 1877 (Coleoptera: Apionidae, Curculionoidea): Rostrumlänge und Rostrumkrümmung bei Weibchen. Diplomarbeit Universität Wien.

PUPIER, R. 1997. Quelques observations sur la biologie de *Rhopalapion longirostre* (Olivier) (Coleoptera, Curculionidae, Apioninae). - Bull. mens. Soc. linn. Lyon. 66(2): 45-56.

SACHS, L. 1984. Angewandte Statistik. 6. Auflage, Springer Verlag

TATTERSHALL, J.T. & DAVIDSON, R.H. 1954. Life history and control of *Apion longirostre* Olivier. Journal of Economic Entomology. 47(1): 181-182.

WILHELM, G. 2004. Die Lebensgeschichte von *Rhopalapion longirostre* (OLIVIER). Diplomarbeit Universität Wien.

7. Anhang

Tabelle 2: Rohdaten der Firstradien R_f , Kehlradien R_k , Skelletlinienradien R_s und der Positionen der Kehl- und Skelletlinienmittelpunkte M_k und M_s .

		R_f	R_k	R_s	M_k		M_s		
					x	y	x	y	
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
Mecinae	<i>Cionus olivieri</i>	3,15	2,62	3,23	-0,27	-0,15	0,21	-0,08	
		2,39	2,16	2,16	0,13	-0,16	0,00	-0,05	
		3,10	3,22	2,90	0,23	-0,15	-0,22	0,09	
		3,35	3,44	3,60	0,34	-0,33	0,37	-0,22	
		3,20	3,36	2,83	0,95	-0,56	0,37	-0,21	
		2,33	2,37	2,40	0,42	-0,37	0,36	-0,22	
	<i>Cionus thapsi</i>	1,83	1,19	1,34	-0,44	-0,02	-0,57	0,15	
		1,40	1,39	1,48	0,17	-0,02	0,23	-0,10	
	<i>Rhinusa tetrum</i>	2,96	4,13	2,43	0,60	-0,68	-0,67	0,01	
		3,07	3,33	2,97	-2,13	-0,11	-1,63	0,07	
		2,87	3,76	2,55	1,06	-0,58	-0,09	-0,11	
		3,06	2,95	3,23	0,51	-0,44	0,07	-0,15	
		2,97	3,12	2,40	-0,38	-0,07	-0,81	-0,04	
		2,59	2,44	2,57	-0,07	-0,08	0,12	-0,25	
		2,99	3,95	2,36	1,10	-0,64	-0,46	-0,11	
		1,97	2,47	1,99	0,69	0,12	0,16	0,15	
	Apioninae	<i>Protapion flavipes</i>	0,91	0,62	0,90	-0,17	0,03	0,04	-0,07
		<i>Protapion ononcola</i>	0,73	0,74	0,74	0,08	-0,08	0,10	-0,08
			0,82	0,88	0,81	0,28	-0,17	0,18	-0,15
			0,83	0,80	0,65	0,01	-0,05	-0,13	-0,01
			0,57	0,82	0,66	0,39	-0,25	0,27	-0,19
0,95			0,93	0,69	0,46	-0,25	0,20	-0,14	
0,62			0,72	0,65	0,34	-0,14	0,12	-0,07	
<i>Rhopalapion longirostre</i> ♂		1,46	1,70	1,62	0,30	-0,27	0,20	-0,12	
		1,61	1,92	1,84	0,39	-0,31	0,27	-0,16	
		1,48	1,66	1,36	0,22	-0,19	-0,10	-0,01	
		1,84	1,93	1,58	0,16	-0,17	-0,23	0,00	
		2,42	1,96	1,86	-0,51	0,09	-0,68	0,13	
		1,73	2,03	1,72	0,42	-0,22	0,08	-0,01	
<i>Rhopalapion longirostre</i> ♀		4,90	5,18	5,40	0,43	-0,16	0,39	-0,16	
		4,29	3,13	4,03	-0,92	0,09	-0,11	-0,07	
		3,96	3,76	3,86	0,01	-0,01	0,10	0,02	
		5,65	4,91	4,84	-0,83	0,17	-0,98	0,06	
		4,52	4,29	3,93	0,01	-0,11	-0,43	0,02	
		5,72	5,76	5,60	-0,19	-0,15	-0,50	-0,16	
		4,36	3,77	4,32	-0,48	0,01	-0,04	-0,11	
<i>Apion curvirostre</i>		0,98	0,91	0,92	0,06	-0,03	0,02	-0,01	
	1,02	0,84	1,00	0,01	-0,04	0,00	-0,01		
	0,92	0,96	0,95	0,20	-0,15	0,13	-0,08		
	1,13	0,98	1,06	0,06	-0,08	0,03	-0,03		
	0,92	0,83	0,86	0,08	-0,09	0,03	-0,02		
	0,88	0,77	0,82	0,05	-0,06	0,02	0,02		
	0,93	0,85	0,83	0,07	-0,09	0,00	0,00		
	0,90	0,72	0,78	-0,08	-0,02	-0,07	0,03		
	0,96	0,78	0,93	0,03	-0,05	0,09	-0,06		

Tabelle 3: Rohdaten der Firstbogenlängen L_f , Firstbogenwinkeln w_f und der Rüsseldicken d (siehe Kapitel 3.2.)

		Firstbogen länge	Firstbogen winkel	Rüsseldicken				
				d(0,25)	d(0,50)	d(0,75)	d(1,00)	
		[mm]	[°]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
Meciniinae	<i>Cionus olivieri</i>	1,96	36	0,33	0,28	0,25	0,21	
		1,59	38	0,27	0,27	0,26	0,22	
		2,17	40	0,30	0,31	0,31	0,22	
		2,12	36	0,31	0,30	0,29	0,00	
		2,66	47	0,32	0,31	0,30	0,21	
		1,93	48	0,29	0,29	0,27	0,15	
	<i>Cionus thapsi</i>	1,51	48	0,32	0,29	0,25	0,17	
		1,18	48	0,21	0,23	0,22	0,18	
	<i>Rhinusa tetrum</i>	0,92	18	0,21	0,18	0,15	0,11	
		0,98	14	0,20	0,17	0,15	0,11	
		0,87	18	0,19	0,17	0,14	0,12	
		0,86	16	0,22	0,20	0,16	0,13	
		0,82	16	0,18	0,16	0,13	0,10	
		0,88	20	0,21	0,18	0,14	0,09	
		0,87	17	0,17	0,15	0,00	0,00	
		0,54	16	0,14	0,12	0,11	0,08	
	Apioninae	<i>Protapion flavipes</i>	0,97	70	0,14	0,12	0,11	0,08
		<i>Protapion ononicola</i>	0,67	53	0,12	0,11	0,10	0,08
			0,62	43	0,11	0,11	0,10	0,08
			0,55	38	0,10	0,11	0,10	0,09
			0,51	53	0,11	0,10	0,10	0,09
0,61			44	0,10	0,11	0,11	0,08	
0,46			47	0,11	0,11	0,11	0,09	
<i>Rhopalapion longirostre</i> ♂		1,05	41	0,20	0,19	0,15	0,11	
		1,13	40	0,20	0,19	0,17	0,12	
		0,96	38	0,16	0,15	0,14	0,11	
		1,08	34	0,18	0,18	0,16	0,11	
		1,05	25	0,21	0,17	0,14	0,13	
		1,11	37	0,18	0,17	0,15	0,12	
<i>Rhopalapion longirostre</i> ♀		2,25	30	0,19	0,15	0,14	0,11	
		2,10	28	0,17	0,14	0,13	0,12	
		2,46	36	0,18	0,16	0,14	0,15	
		2,20	22	0,14	0,15	0,12	0,15	
		2,39	30	0,19	0,16	0,14	0,11	
		2,40	24	0,21	0,17	0,14	0,13	
		2,65	35	0,22	0,17	0,15	0,14	
<i>Apion curvirostre</i>		1,33	78	0,16	0,17	0,18	0,17	
	1,16	65	0,23	0,22	0,22	0,19		
	1,39	86	0,22	0,21	0,21	0,18		
	1,22	62	0,25	0,24	0,24	0,19		
	1,19	74	0,24	0,23	0,24	0,17		
	1,31	86	0,20	0,19	0,19	0,16		
	1,14	70	0,22	0,21	0,21	0,15		
	1,01	64	0,21	0,23	0,22	0,16		
	1,21	72	0,24	0,21	0,22	0,17		

Thomas OTREBOWSKI

Curriculum vitae

Geboren in Bregenz am **4.10.1983**, ledig

Eltern: Maria Otrębowski, geb. Hanc, Diplomkrankenschwester/OP-Schwester
Mag. Mag. Walenty Otrębowski, Jurist

Staatsbürgerschaft: Österreichisch

Sprachen

Polnisch und Deutsch	zwei Muttersprachen, in Wort und Schrift, beide akzentfrei
Englisch	Gute Kenntnisse, 13 Jahre als Unterrichtsfach, Sommeraufenthalt in Großbritannien mit absolviertem fortgeschrittenem Sprachkurs
Französisch	Maturaniveau

Schullaufbahn

Bis 1997	Besuch des Gymnasiums Społeczna Szkoła Podstawowa Nr. 57 w Podkowie Leśnej, Polen, mit ausgezeichnetem Erfolg
1997-2002	Umzug mit den Eltern nach Wien aus Berufsgründen, Besuch des Bundes-Realgymnasiums Wien IX, Wasagasse 10 mit guten Lernerfolgen
1998-2003	Begleitender Besuch des Polnischen Gymnasiums bei der Polnischen Botschaft in Wien: Liceum Ogólnokształcące im. Jana III Sobieskiego, Kalksburg
2002	Matura am Bundes-Realgymnasium Wien IX Wasagasse 10 mit den Spezialgebieten Biologie und Informatik
2002-2003	Ableistung des Zivildienstes im Sozialzentrum Donauefeld, 1220 Wien

Studium

2003-2004	Studium der Rechtswissenschaften (1 Semester, Einführungsfächer)
2004-2009	Biologiestudium an der Universität Wien mit Studienzweig Zoologie und den Schwerpunkten Theoretische Biologie, Neurobiologie und Elektronenmikroskopie
2009	Abschluss des Diplomstudiums mit gutem Erfolg (10 Semester), Diplomarbeit im Fach Theoretische Biologie/Morphometrie

Berufspraxis

07.2004 – 03.2007	Journalistische Tätigkeit als Freier Mitarbeiter beim ORF, 1040 Wien, Argentinierstraße 30A, Ö1/1476 Volksgruppenredaktion; selbständige Gestaltung der monatlichen Volksgruppensendung „Młoda Europa“ für die polnische Volksgruppe in Wien in den Sprachen Polnisch und Deutsch; gelegentliches innerbetriebliches Konferenzdolmetschen im Zuge eines EU-Interreg-III-B-Projekts
Sommer 2004	Ferienjob in der Produktion bei der Rupert Fertinger GmbH, Armaturen und Metallwaren, 2120 Wolkersdorf
Sommer 2006	Praktikum in der Privatklinik Döbling, 1090 Wien
Sommer 2007 und 2008	Ferienjob bei der Österreichischen Post A.G. als Zusteller

Sonstige Kenntnisse

- Computerschreiben im 10-Finger-System
- fortgeschrittene EDV-Anwenderkenntnisse (MS Office, Tontechnik und Tonbearbeitung, Bildbearbeitung, graphische Gestaltung)
- Kenntnisse im Bereich der Hardwarewartung
- drei Jahre Selbstverteidigungskurse und Kampfsporttraining
- Zeichnerisches Talent, Darstellende Geometrie
- B-Führerschein