© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Beiträge zur Kenntnis der Larve von Pyrochroa coccinea L.

Von

Dr. Wilhelm Hartwig.

Einleitung.

A. Historisches.

Die ersten Bemerkungen über eine Larve des Genus Pyrochroa finden sich in der „Fauna boica" von Schranck (21), die im Jahre 1788 erschien. Hier wird aber nur erwähnt, daß die Larve von *P. rubens* im Walde lebt. Das gleiche geben dann 1825 Serville und Le Peletier de Saint-Fargeau (19) an und beschreiben das Analsegment der Larve. Es heißt dort: „Le dernier segment abdominal porte deux grands crochets arqués en dedans." Hieraus muß man schließen, daß es sich bei der in Frage stehenden Larve nicht um *P. rubens* (*P. serraticornis Scopoli*), sondern um *P. pectinicornis* gehandelt hat, da die Beschreibung der Dornen des Analsegmentes allein auf diese paßt.

Eine morphologische Beschreibung der Larve von *P. coccinea* sowie eine Darstellung der Metamorphose brachte Ahrens (1) im Jahre 1833. Westwood (24) widmet in seiner 1839 erschienenen „Introduction to the modern classification of Insects" den Pyrochroiden zwei Seiten und beschreibt die Larve von *P. rubens*, während er sich bei *P. coccinea* auf Ahrens bezieht. Die einzige Arbeit über die Anatomie einer Pyrochroa-Larve verdanken wir Dufour (3). Dieser beschrieb 1840 morphologisch und anatomisch die Larve von *P. coccinea*. Gleichzeitig enthält die Arbeit Notizen über die Metamorphose, sowie eine ausführliche Beschreibung der Imago des genannten Insekts. Da es sich hier jedoch nur um eine makroskopische Präparation handelt, so enthält die Arbeit manche Ungenauigkeiten, auf die ich an den entsprechenden Stellen meiner Arbeit eingehen werde.

Die später erschienenen Arbeiten befassen sich entweder mit der Morphologie oder der Biologie der Pyrochroa-Larven. Teilweise sind es nur kurze Notizen über Vorkommen oder Lebensweise der Tiere. Ausführliche morphologische Beschreibungen der Larve von *P. coccinea* geben noch Candèze (2), Erichson (5), Kolbe (10) und Schioedte (20); doch kommen eigentlich nur die letzten drei in Betracht, da Candèze fast wörtlich die Beschreibung von Erichson wiedergibt.

Kürzere Notizen über Pyrochroa-Larven bringen Carpentier (3), Kalver (6), Kawall (7), Kittel (8), Laboulbène (11), Lampert (12), Leisewitz (13), Moody (14), Nördlinger (15), Reitter (16), Rupertsberger (17, 18), Thomson (22) und Snellen van Vollenhofen (23).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Eine ausführliche Darstellung der biologischen Verhältnisse gab Kleine (9) für die Larve von *P. coccinea*. Da meine Beobachtungen von dieser Arbeit in mehreren Punkten wesentlich abweichen, so werde ich im folgenden noch öfter auf sie zurückkommen müssen.

B. Material und Methode.

Die zur Untersuchung benutzten Larven stammten teils aus Finkenkrug bei Berlin, teils aus Wenzen im Weserbergland. Ich fand die Larven, indem ich alte Stümpfe von Eichen, Buchen und Birken von der Rinde entblößte. Die Tiere wurden dann zum Teil bald nach dem Fang konserviert, während die anderen in Glasgefäßen, die mit Bohrmehl und Rindenstücken gefüllt waren, noch längere Zeit lebend gehalten wurden.

Die Objekte wurden dann entweder makroskopisch präpariert oder in Schnittserien zerlegt. Diese wurden in transversaler, frontaler und sagittaler Richtung angefertigt. Ferner habe ich auch Larven nach Abtötung in 93 %igem Alkohol mit Nelkenöl aufgehellt und dann in toto in Kanadabalsam eingeschlossen. An diesen Exemplaren ließen sich ganz gut die Grundzüge der Anatomie wahrnehmen. Sie lieferten so ein willkommenes Hilfsmittel für die Rekonstruktion der Schnittserien.

Das zum Schneiden bestimmte Material wurde mit der Carnoyschen Lösung (6 Vol. Alkohol abs., 3 Vol. Chloroform, 1 Vol. Essigsäure) konserviert. Diese Mischung ließ ich durchschnittlich 10 Minuten einwirken und wusch dann in 93 %igem Alkohol aus, in dem das Material auch bis zur weiteren Behandlung aufbewahrt wurde. Größere Larven schnitt ich in zwei Teile, während die kleineren nur angeschnitten wurden. Ein vorheriges Abtöten der Larven in heißem Wasser hatte auf die Konservierung keinen Einfluß, aber den Vorteil, daß die Larven gerade gestreckt waren. Bei direktem Einbringen in die Konservierungsflüssigkeit oder vorheriger Chloroformierung zeigten sie meist starke Krümmungen. Außerdem wurde durch die Abtötung in heißem Wasser ein Herausquellen des Körperinhaltes aus der Schnittwunde vermieden.

Als Intermedium zum Einbetten in Paraffin verwendete ich Xylol, Chloroform und Cedernholzöl. Die besten Resultate erzielte ich mit Chloroform. Um gute Schnitte zu erhalten, ist es notwendig, die Objekte lange, etwa 8 bis 10 Tage, in Paraffin zu lassen. Da das Chitin der Pyrochroa-Larven außerordentlich stark und spröde ist, muß aber auch dann noch jeder einzelne Schnitt mit Mastix-Collodium überzogen werden.

Für anatomische Zwecke stellte ich Schnittserien von 25 bis 30 μ her, für die Untersuchungen der histologischen Verhältnisse solche von 5 bis 10 μ. Für einzelne Untersuchungen habe ich den Darm mit seinen Anhängen herauspräpariert und einzeln geschnitten. Ich habe dabei sehr gute Resultate erhalten und von einer histologischen Veränderung der Gewebe, wie sie Moebusz (40) bei *Anthrenus* beobachtet hat, nichts bemerkt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Färbung geschah immer auf dem Objektträger. Meist wurde für die Kernfärbung Haematoxylin nach Grenacher verwandt und dann mit der van Giesonschen Lösung oder Eosin nachgefärbt. Herauspräparierte Organe wurden auch statt des Grenacherschen Haematoxylins mit Eisenalaun gebeizt und dann mit Haematoxylin nach Heidenhain gefärbt. Diese Färbung ließ sich bei Schnitten durch die ganze Larve nicht anwenden, da die einzelnen Organe verschieden schnell differenzierten und daher unklare Bilder lieferten.

Da die kurz vor der Verpuppung stehenden Larven bereits histologisch stark veränderte Gewebe haben, so habe ich diese bei meiner Darstellung unberücksichtigt gelassen. Die anderen Larven zeigten außer einer allmählichen Zunahme des Fettgewebes keine histologischen Verschiedenheiten. Die Messungen beziehen sich auf erwachsene Larven und sind bei Vorder- und Enddarm an Exemplaren kurz nach der Häutung vorgenommen, da das Epithel hier die regelmäßigsten Verhältnisse zeigt.

Die vorliegende Arbeit wurde im Berliner zoologischen Institut ausgeführt. Herrn Geh. Regierungsrat Prof. Dr. F. E. Schulze möchte ich auch an dieser Stelle für die Überlassung eines Arbeitsplatzes und der zahlreichen Hilfsmittel des Instituts meinen verbindlichsten Dank aussprechen. Herrn Prof. Dr. Deegener bin ich für die Anregung zu dieser Arbeit, sowie für den jederzeit gewährten Rat zu aufrichtigem Danke verpflichtet. Ebenso danke ich dem zweiten Assistenten des Instituts, Herrn Dr. P. Schulze herzlichst für das meiner Arbeit entgegengebrachte Interesse.

I. Oecologie.

Ich fand die Larven von *Pyrochroa coccinea* L. unter der Rinde alter Baumstümpfe von Eichen, Birken, Buchen und vereinzelt Rüstern. Verschiedene Autoren haben sie aber auch in anderen Holzarten gefunden: Kittel (8) in Tannen, Laboulbène (11) in Pappeln, Eschen, Apfel- und Wallnußbäumen, Nördlinger (15) in Espen und je einmal in Tanne und Nußbaum.

Hieraus geht hervor, daß die *Pyrochroa*-Larven nicht sehr wählerisch sind, sondern in ziemlich allen Arten von Laubbäumen vorkommen. So sagt auch Reitter: „Die Larve lebt unter der Rinde verschiedener abgestorbener Laubhölzer.“ In Nadelholz jedoch scheinen die Larven nur in den allerseltensten Fällen zu leben. Ich habe dort trotz eifrigsten Suchens in den verschiedensten Gegenden Deutschlands nie Larven gefunden. Außer Kittel werden ja auch in der ganzen biologischen Literatur nur zwei Fälle angeführt, in denen *Pyrochroa*-Larven in Nadelholzstümpfen gefunden wurden. Die Hauptfundorte sind jedenfalls Birken, Eichen und Buchen, während es sich in den anderen Fällen mehr um vereinzeltes Vorkommen zu handeln scheint. Von dem allgemeinen Waldbestand ist das Vorkommen von *Pyrochroa* nicht abhängig; ich habe die Larven sowohl im reinen Laubwald als auch im Mischwald in den von mir erwähnten Baumarten gefunden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Larven von *P. coccinea* leben zwischen Holz und Rinde in dem Bohrmehl, das sich dort ansammelt. Ich habe in keinem einzigen Falle eine Larve im Innern des Stammes gefunden. Das Gleiche geben auch die folgenden Autoren an: Ahrens (1), Candèze (2), Dufour (4), Erichson (5), Kittel (8), Kolbe (10), Laboulbène (11), Lampert (12), Nördlinger (15), Reitter (16), Schioedte (20) und Westwood (24). Nur Nördlinger führt einen Fall an, in dem *P. coccinea* auch in faulem Holze (Tanne) gefunden wurde. Wenn Kleine (9) also die Larven innerhalb der Rüsternstümpfe gefunden hat, so scheint es sich hier um Ausnahmefälle zu handeln. Es ist ja leicht möglich, daß die *Pyrochroa*-Larven durch Zufall (z. B. auf der Flucht) in die in Rüstern zahlreichen Bohrlöcher anderer Insektenlarven oder in Spalten des morschen Holzes geraten sind und auf diese Weise innerhalb des Stammes gefunden wurden.

Anders scheinen die Verhältnisse bei den Larven von *P. serraticornis* zu liegen. Diese leben wahrscheinlich häufiger im Holze selbst. So fand sie Westwood in Weide, Nördlinger in fauler Syringa vulgaris und Snellen van Vollenhofen (23) in Weide. Ich selbst habe hierüber keine Beobachtungen machen können.

Die Larven von *P. pectinicornis* dagegen teilen ihren Aufenthaltsort mit denen von *P. coccinea*, mit welchen man sie oft zusammen in demselben Baumstumpf findet, nur daß *P. pectinicornis* an Zahl weit seltener ist.

Die meisten *Pyrochroa*-Larven findet man in Stümpfen, deren Stamm schon seit einer Reihe von Jahren gefällt ist, während man in 1 bis 2 Jahre alten Stümpfen nur selten, und dann nur ganz junge Larven findet. Auf einen einzigen Ausnahmefall, den ich beobachtet habe, werde ich am Schlusse dieses Abschnittes noch einmal zurückkommen. Häufig waren die von *Pyrochroa* bewohnten Baumstümpfe schon völlig von einem Moospolster überzogen. Allzu morsche Stümpfe werden jedoch auch gemieden. Ahrens deutet das gleiche an, wenn er sagt: „La larve se tient dans des troncs de chêne, qui ne sont pas en complète putréfaction."

Die Hauptbedingung für das Vorkommen der Larven ist eine genügende Feuchtigkeitsmenge. Trockene Stümpfe werden streng gemieden. Ebenso gehen die Larven im Zuchtglase bald ein, wenn ihnen nicht die nötige Feuchtigkeit geboten wird. Diese scheint auch einen wesentlichen Einfluß auf das Wachstum der Larven auszuüben, indem Tiere von trockenen Stellen meist kleiner sind.

Nun zur Nahrung der Larven. Die *Pyrochroa*-Larve ist der Hauptsache nach phytophag und geht nur in seltenen Fällen zu animalischer Kost oder gar zum Kannibalismus über. Kleine bezeichnet unsere Larve als eine Kannibalin schlimmster Sorte. Ich habe viele Larven in meinen Zuchtgläsern gehalten, aber keinen Fall von Kannibalismus beobachten können. Nach dem Erscheinen des Artikels von Kleine habe ich dann noch spezielle Versuche darüber angestellt, indem ich die Larven isolierte, sie längere Zeit hungern ließ und ihnen dann schwächere Artgenossen zugesellte: aber alles mit völlig negativem

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Resultat. Ebenso habe ich den Darminhalt einer großen Anzahl Larven auf mikroskopischen Schnitten untersucht, aber nie Spuren animalischer Nahrung gefunden. Dagegen enthielt der Darm immer zerkaute Rindensubstanz. Dasselbe bestätigt auch Dufour; er schreibt: „Le tube alimentaire est plus ou moins rempli de contenta bruns, qui annoncent que la larve se nourrit de la vermoulure du bois.“ Ebenso gibt Laboulbène an, daß sich die Larven von feuchtem Bast nähren; auch Schioedte bezeichnet sie als lignivor. Ferner schreibt Kolbe: „Sie nähren sich vom morschen Holze der abgestorbenen Rinde.“

Es ist daher nicht richtig, wenn Reitter allgemein von den Larven der Pyrochroiden sagt: „Sie nähren sich von den Larven anderer Holzkäfer und verzehren im Notfalle die schwächeren Individuen ihrer Art.“ Gelegentlich mögen die Larven besonders in der Gefangenschaft, wo ja oft die Tiere eine ganz andere Nahrung nehmen als in der Freiheit, animalische Kost nehmen, aber es bildet dann immer eben eine seltene Ausnahme und läßt sich nicht als Regel aufstellen.

Gegen die Annahme des Kannibalismus spricht auch folgende, von mir beobachtete Tatsache: „Ich fand im Freien häufig Larven ganz verschiedener Entwicklungsstadien, die dort friedlich mit einander hausten. Nie aber habe ich an solchen Stellen getötete Larven oder Überreste von diesen gefunden, was doch zweifellos der Fall sein müßte, wenn die Larven sich gegenseitig anfielen. Ferner waren die Stämme, in denen sich *Pyrochroa* fand, fast regelmäßig von *Rhagium*-Larven und zuweilen auch *Elateriden*-Larven bewohnt. Nirgends aber fand sich eine Spur der Verfolgung durch die *Pyrochroa*-Larven.“

In Ausnahmefällen nehmen die Larven auch animalische Kost zu sich. So habe ich beobachtet, daß isolierte Tiere ihnen vorgelegte getötete Fliegen oder auch gelegentlich tote Artgenossen anfraßen. Dagegen habe ich ein Verzehren von lebenden Insekten, wie es Kleine angibt, nicht beobachtet.

Was die Entstehung des Bohrmehls anbetrifft, so bin ich der Ansicht, daß dieses auf die Tätigkeit der fast immer zusammen lebenden *Pyrochroa*- und *Rhagium*-Larven zurückzuführen ist. Als Beweis dafür möchte ich anführen, daß man junge Tiere dieser Arten in Stümpfen, in denen die Rinde dem Stamm noch eng anliegt, meist von einer kleinen Schicht Bohrmehl umgeben findet, während die übrigen Partien des Stammes frei davon sind. Die Larven von *Rhagium* unterscheiden sich in ihrer Lebensweise insofern von *Pyrochroa*, als sie zuweilen in die Rinde selbst etwas hineingehen, während die *Pyrochroa*-Larven, wie schon oben erwähnt, ausschließlich zwischen Holz und Rinde vorkommen.

Kleine gibt weiter an, daß die *Pyrochroa*-Larven bei Anwesenheit von Ameisen verschwunden seien. Zwar pflegen im Allgemeinen die Larven von *Pyrochroa* nicht mit Ameisen zusammen zu leben. Dies hat aber seinen Grund darin, daß die Ameisen sich meist trockene Baumstümpfe als Wohnsitz wählen, während die *Pyrochroa*-Larven an Feuchtigkeit gebunden sind. War diese Bedingung erfüllt, so habe

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ich fast regelmäßig an einer Seite des Stammes die Larven gefunden, während die andere von Ameisen wimmelte. Häufig habe ich aber auch die *Pyrochroa*-Larven mitten zwischen den Ameisen und verschiedentlich sogar Puppen in einem Ameisennest gefunden. Allerdings habe ich nur ein einziges Mal Larven mit *Formica rufa* zusammen gefunden. In den von mir erwähnten Fällen handelte es sich um *Myrmica*- und *Lasius*-Arten.

Ein Verzehren der Exuvien habe ich nicht beobachten können, dagegen aber mehrmals sowohl im Freien als auch im Zuchtglase die abgestreifte Exuvie neben der frisch gehäuteten Larve gefunden. Die Häutung geht in der Weise vor sich, daß die Haut auf der dorsalen Seite des Thorax aufplatzt, worauf die Larve durch drehende Bewegung des Körpers zunächst Kopf und Thorax befreit und dann aus der das Abdomen umgebenden Hülle schlüpft. In dieser sieht man die Chitinintima des Enddarmes liegen, die in ihrem Innern meist Kotballen enthält. Die Abstände zwischen den einzelnen Häutungen sind sehr groß. Infolge der langen Entwicklungsdauer der Larven, vermag ich über die Zahl der Häutungen keine Angaben zu machen.

Bei der Puppe habe ich mehrfach eine andere Lage konstatieren können, als Kleine angibt. Auch die Puppen, die ich in der Gefangenschaft erhielt, hatten eine ganz willkürliche Lage, sodaß sich meiner Ansicht nach keine bestimmte Regel dafür aufstellen läßt.

Was die Entwickelungsdauer der Larven anbetrifft, so gehen hierüber die Ansichten der Autoren sehr auseinander. Ich habe mir über diesen Punkt noch kein abschließendes Urteil bilden können. Jedenfalls steht aber fest, daß die Angabe von zwei Jahren Entwicklungsdauer, wie sie z. B. Laboulbène angibt, zu gering ist. Man findet nämlich gleichzeitig meistenteils drei Stadien: ganz junge, halb erwachsene und ausgewachsene Larven. Hieraus muß man schon mindestens auf eine Entwicklungszeit von drei Jahren schließen. Da ich nun aber eben so wie Kleine beobachtet habe, daß ein Teil der erwachsenen Larven sich nur häuteten und nicht zur Verpuppung schritten, so ist anzunehmen, daß die volle Entwicklungsdauer vier Jahre beträgt.

Bevor ich auf die Bewegungsart der Larven näher eingehe, möchte ich hier noch eine interessante Beobachtung anführen, die ich über Wanderungen von *Pyrochroa*-Larven gemacht habe. Im April fand ich in Finkenkrug nahe dem Forsthaus Bredow etwa 15—20 ausgewachsene Larven in einem Baumstumpf, dessen Stamm höchstens ein Jahr gefällt sein konnte. In den übrigen in der Umgebung stehenden, gleichalten Stümpfen war nirgends eine Spur von *Pyrochroa* zu finden. In etwa zwei Meter Entfernung von dem Fundort befand sich ein uralter Baumstumpf, der aus der Erde gerodet und daher völlig vertrocknet war. Dieser wies überall die Spuren der Tätigkeit von *Pyrochroa*-Larven auf, und nach einigem Suchen entdeckte ich dort auch noch einige wenige Larven, die im Alter mit den zuerst gefundenen übereinstimmten. Das Vorkommen der Larven in dem ein Jahr alten Baumstumpfe ist daher nicht anders zu erklären, als daß die Larven, nachdem ihr ursprünglicher Wohnsitz aus dem Boden gehoben war und ihnen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nicht mehr die nötige Feuchtigkeit bot, diesen verlassen haben und in den frischen Baumstumpf gewandert sind.

Besonderes Interesse erregen die beiden großen, chitinösen Dornen am Analsegment der Larve. Ich habe durch zahlreiche Versuche den Zweck derselben festzustellen versucht und bin dabei zu folgendem Resultat gelangt: „Die Dornen und mit ihnen das Analsegment dienen einerseits dem Körper als Stützpunkt und nehmen andererseits einen wichtigen Anteil an der Bewegung des Tieres."

Es hält ja außerordentlich schwer, korrekte Versuche über die Bewegungsvorgänge anzustellen, da es sehr schwierig, wenn nicht unmöglich ist, der Larve in der Gefangenschaft die natürlichen Verhältnisse zu bieten und sie trotzdem der Beobachtung zugänglich zu halten. Da die Larve im Freien zwischen Holz und Rinde lebt, zwei Stoffen, die keine nennenswerte Glätte besitzen, so muß meiner Ansicht nach eine Glasschicht als Fußpunkt oder Rückwand, wie sie Kleine bei seinen Versuchen verwendet hat, völlig ausgeschaltet werden. Ich habe mir für meine Untersuchungen einen Gang, der dem Durchmesser des Tieres etwa entspricht, aus geeignetem Material konstruiert und ihn von beiden Seiten mit Glaswänden eingeschlossen. Einerseits erreicht man so eine möglichst getreue Nachbildung der natürlichen Verhältnisse, während andererseits die Tiere von der Seite her immer der Beobachtung zugänglich bleiben. Ferner kann man sich die Bewegung der Larven auch auf primitivere Weise veranschaulichen, indem man sie zwischen zwei mit leichtem Druck zusammengelegte Finger setzt.

Bei der einfachen Vorwärtsbewegung spielen die Dornen fast gar keine Rolle. Hierbei werden sie in der von Kleine beschriebenen Weise schräg nach hinten gerichtet getragen. Die Bewegung des Tieres wird hierbei allein durch die drei thorakalen Extremitätenpaare besorgt. Sobald aber die Larve in Ruhestellung geht, setzt die Tätigkeit der Dornen ein. Diese wirken jetzt als Widerhaken und verhindern ein Zurückgleiten der Larve. Beim Anlegen der Bohrgänge, wo die Larven festen Halt gebrauchen, ist dies von besonderer Wichtigkeit.

Die Hauptbedeutung aber hat das Analsegment mit seinen Fortsätzen für die Rückwärtsbewegung des Tieres. Hier wirkt es gewissermaßen als Hebelapparat. Bei der Beschreibung der Bewegung gehe ich von dem Ruhestadium aus. Das Tier ist lang gestreckt und hat die Dornen schräg gegen die Rückwand gestemmt. Nun wird der Körper zurückgezogen, und, da das Analsegment fest stehen bleibt, dabei eingekrümmt, sodaß jetzt die von Kleine beschriebene Buckelstellung zu Stande kommt. Darauf werden die Dornen gesenkt, sodaß sie in wagerechter Richtung nach hinten stehen, und der ganze Körper gestreckt. Nachdem dies geschehen ist, werden die Dornen wieder schräg gegen die Wand gesetzt, und der beschriebene Bewegungsvorgang wiederholt sich von neuem. Durch diese ruckweise Rückwärtsbewegung wird eine viel größere Schnelligkeit erzielt, als es bei der gleichmäßigen, kriechenden Bewegung der Fall ist. Diese

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Rückwärtskonzentration ist daher auch die eigentliche Fluchtbewegung. Sobald man die *Pyrochroa*-Larven plötzlich berührt, führen sie diese Bewegung aus, während sie in einem solchen Falle nie versuchen, nach vorn davon zu eilen.

Wichtig für die Fortbewegungsweise unserer Larven ist der Bau des vorletzten und letzten Abdominalsegmentes. Vor dem After liegt eine rechteckige, chitinöse Platte, die mit dem bloßen Auge deutlich wahrnehmbar ist. Ihr Außenrand ist mit einer großen Anzahl senkrecht abstehender Zähnchen besetzt. Eine genauere Beschreibung und Abbbildung dieser Platte findet sich bei Dufour und Schioedte. Kolbe sagt darüber: „Das letzte Ventralsegment bildet eine halbkreisförmige, von einem Kranze schwarzbrauner Zähnchen eingefaßte Platte und stellt mit der vorgestreckten Afterröhre einen Haftapparat dar."

Bei der Überwindung schwieriger Bahnstrecken, so besonders beim Aufwärtssteigen im Stamm und beim Anlegen der Gänge ist es für die Larve von Wichtigkeit, das Analsegment feststellen und als Stützpunkt für den Körper benutzen zu können. Dies geschieht einerseits, wie ich schon oben erwähnt habe, durch die als Widerhaken fungierenden Dornen des letzten Segmentes, andererseits dadurch, daß das Rektum hervorgestülpt und durch Ansaugen desselben das Segment mit der beschriebenen Chitinplatte an die Wand gepreßt wird. Hierdurch wird dieses festgekeilt, sodaß es dem Tiere einen festen Stützpunkt bietet. Die Bewegung geschieht dann folgendermaßen: Die Larve krümmt das Abdomen durch die bekannte Buckelstellung ein, stellt das Analsegment fest und streckt nun den Körper, indem sie sich auf dieses als Stützpunkt verläßt. Eine gleiche oder ähnliche Bewegungsweise beschreibt Leisewitz (13) von mehreren anderen Coleopterenlarven. Leisewitz spricht in seiner Abhandlung die Dornen am letzten Segment von Insektenlarven auch als Fortbewegungsorgane an. Er behandelt diese zwar nicht bei *Pyrochroa*, die er nur nebenbei erwähnt, wohl aber bei anderen, ähnlich gebauten Formen, die unter den gleichen Bedingungen leben. So sagt er z. B. von der Larve von *Agrilus viridis* L.: „Diese aufs äußerste abgeplattete Larve liegt ganz gerade ausgestreckt in ihrem sehr flachen Gange zwischen Rinde und Holz. Sie hat hinten am letzten Segment zwei chitinöse Fortsätze, die dem Enddorn der *Xyphidria dromedarius* in seiner Profilansicht ähneln. Sie sind wohl ebenso wie dieser recht gut geeignet, durch Einsetzen und Festpressen in das Bohrmehl der Larve hinten die erforderliche Stütze für ihre das Holz benagende Tätigkeit zu geben, wenn auch die Wirkungsweise durch ihre paarige Anordnung eine andere sein wird. Wir haben hier also das Hauptorgan für die Fortbewegung hinten am letzten Segment." Weiter sagt Leisewitz von der Larve von *Lymexilon dermestoides*, die einen langen, an der Spitze gegabelten Enddorn besitzt: „Diese Ausrüstung des letzten Segments dient jedenfalls auch dem Zwecke der Fortbewegung, indem sie der langen und schmalen Larve hinten einen Stützpunkt beim Einbohren und Weitergraben liefert." Diese hier zitierten Stellen entsprechen völlig den

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Beobachtungen, die ich bei *Pyrochroa* gemacht habe, sodaß sich die Ansicht von Kleine, der den Dornen unserer Larve jede Mitwirkung an der Bewegung abspricht, nicht weiter aufrecht erhalten läßt

Von verschiedenen Autoren (z. B. Candèze, Erichson, Thomson, Westwood) ist auf die Ähnlichkeit hingewiesen worden, welche zwischen den Larven des Genus *Pyrochroa* und denjenigen von *Pytho* in morphologischer Hinsicht besteht. Es war mir nun interessant, durch Experiment feststellen zu können, daß auch die Bewegungsart eine gleiche ist. Die *Pytho*-Larven brauchen die Dornen des Analsegmentes in genau derselben Weise zur Fortbewegung, wie es die Larven von *Pyrochroa* tun. Nebenbei will ich hier noch erwähnen, daß auch in anatomischer und histologischer Beziehung außerordentliche Ähnlichkeiten zwischen den Larven von *Pytho* und *Pyrochroa* sich finden, während ja die Imagines der beiden Gruppen morphologisch ein wesentlich verschiedenes Aussehen zeigen.

II. Äußere Morphologie.

Eine ausführliche morphologische Beschreibung der Larve von *P. coccinea* geben die Arbeiten von Ahrens (1), Dufour (4), Erichson (5) und Schioedte (20), so daß sie sich an dieser Stelle erübrigt. Mit Ausnahme der Erichsonschen Abhandlung sind alle mit Abbildungen versehen. Die beste Wiedergabe einer erwachsenen Larve findet sich bei Dufour, während die Mundwerkzeuge und anatomischen Verhältnisse dort ungenau sind. Sehr gute Abbildungen des Kauapparates sowie des Analsegmentes und seiner Anhänge hat die Arbeit von Schioedte, welche die morphologischen Verhältnisse bei weitem am besten wiedergibt.

Ich werde jetzt auf einige Einzelheiten noch etwas näher eingehen. Dufour und Westwood bezeichnen die Antennen der *Pyrochroa*-Larven als viergliedrig, während Ahrens, Erichson, Kolbe und Schioedte nur drei Glieder zählen. Dufour sagt zwar auch: „Le premier est si court, qu'on pourrait en contester l'existence.“ Äußerlich betrachtet erscheint allerdings die Antenne auf eine Erhöhung aufgesetzt, sodaß man den Eindruck von vier Gliedern gewinnt. Auf Schnitten aber zeigt sich, daß wir es hier mit einer wallförmigen Erhöhung des Randes der Fühlergrube zu tun haben, wie es auch Kolbe (32) von den Larven anderer Coleopteren angibt. Hier bei *Pyrochroa* ist dieser ringförmige Wall so hoch geworden, daß er äußerlich betrachtet einem abgestumpften Kegel gleicht und daher leicht als Fühlerglied angesprochen werden konnte. An der Außenseite ist diese Erhebung fest und unbeweglich mit der Kopfkapsel verbunden. Die Insertion der Antenne liegt am Boden innerhalb des Walles, dessen Innenseiten mit an der Bildung des Gelenkes für die Antenne beteiligt sind. Schioedte nennt diese Bildung „acetabulum antennarium“. Ich möchte diesen Namen übernehmen und den Ringwall als Antennenbecher bezeichnen, da er diese Art der Antenneninsertion besser charakterisiert als der sonst übliche Ausdruck Fühlergrube.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Das zweite Antennenglied trägt noch ein kleines Gebilde, das bisher von allen Autoren übersehen worden ist. Kolbe beschreibt ähnliche Bildungen als „Neben- oder Afterglied" und gibt eine Aufzählung der mit einem solchen versehenen Käferlarven, erwähnt aber hierbei *Pyrochroa* nicht. Der distale Teil des zweiten Antennengliedes ist verbreitert und trägt ventral der Insertion des letzten Antennengliedes das sogenannte Nebenglied. Dieses hat an seiner Basis einen kreisförmigen Querschnitt und läuft dann spitz zu. Es gleicht einem geraden Kegel, dessen Neigungswinkel etwa 45 ^{0} beträgt. Im Gegensatze zu den übrigen Antennengliedern trägt das Nebenglied keinen Haarbesatz.

Weitere Unstimmigkeiten bestehen bei den Autoren über die Zahl der Ozellen. Erichson gibt fünf, Kolbe, Henneguy (30) und Schioedte vier an. Letztere Zahl trifft das Richtige. Was die Lage der Ozellen anbetrifft, so kann ich mich völlig der Beschreibung von Schioedte anschließen: „ocelli quaterni, laterales, pone acetabula antennaria sita, spatio minore distantes, in series binas, spatio minore remotas, deorsum spectantes redacti." Die Ozellen liegen also etwa so, daß sie die vier Eckpunkte eines gleichseitigen Parallelogramms bilden. Kolbes Beschreibung ist daher nicht genau, wenn er sagt: „Hinter den Fühlern befinden sich vier kleine Ozellen in einer geschwungenen, nach oben gerichteten Reihe."

Ich wende mich jetzt der Morphologie des Analsegmentes zu. Die Dornen desselben haben für jede Art eine charakteristische Form, so daß man hiernach die Spezies selbst ganz junger Larven ermitteln kann. Dieses Unterscheidungsmerkmal ist um so wichtiger, als man es auch für die Puppen verwerten kann. Infolge seiner außerordentlich starken Chitinisierung behält es bei der Puppenhäutung seine ursprüngliche Form völlig bei, und man findet es so mit der eingeschrumpften Larvenhaut an der Puppe haften. Bei den einzelnen Arten ist der Bau dieses Segmentes bereits beschrieben worden (*P. coccinea* von Dufour, Schioedte; *P. serraticornis* von Schioedte, Snellen van Vollenhofen; *P. pectinicornis* von Candèze, Kawall).

Es fehlt nur an einer geeigneten Zusammenstellung der markantesten Merkmale, um eine leichtere Bestimmung zu ermöglichen. Eine solche Übersicht habe ich durch die folgende Tabelle zu geben versucht:

I. Dornen gerade.

a) Dornen gleichmäßig spitz zulaufend, ziemlich lang. Von der dorsalen Seite betrachtet stellt die Ausbuchtung zwischen den Dornen eine glatte Linie ohne Erhebungen dar. Außenrand des Segmentes glatt *P. coccinea* L.

b) Dornen von innen nach außen abgeschrägt, verhältnismäßig kurz; die Ausbuchtung zwischen den Dornen zeigt eine größere, kegelförmige Erhöhung. Außenrand des Segmentes gezackt. *P. serraticornis* Scopoli.

II. Dornen zangenförmig nach innen gebogen. Rand des Segments und Ausbuchtung zwischen den Dornen glatt, Zangen forficulaähnlich *P. pectinicornis* L.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Am Fuße jedes der Dornen liegt an der Innenseite eine Grube, welche eine ziemlich tiefe, sackförmige Einsenkung der Chitincuticula darstellt. Bei ausgewachsenen Exemplaren sind diese Gruben etwa stecknadelkopfgroß. Sie sind immer sehr dunkel gefärbt. Moody (14) erwähnt diese Gruben auch und spricht die Vermutung aus, daß es sich in ihnen vielleicht um ein Sinnesorgan handeln könne. Gleichzeitig sagt er allerdings auch: „I have carefully dissected for the purpose, I have not found that the they are in any way connected with the internal organs or have any opening into the interior of the body.“ Auch meine Untersuchungen haben dafür keinen Anhalt gegeben. Der histologische Befund zeigt, daß die Einsenkungen lediglich von der Chitincuticula und der Matrix gebildet werden, ohne daß sie mit den anderen Geweben des Körpers in Berührung treten. Das Chitin, welches die Gruben auskleidet, ist außerordentlich kräftig. Es bildet eine Verdickung der äußersten und gleichzeitig härtesten Chitinschicht des Cuticularskeletts, dessen andere beide Schichten nur schwach bei der Bildung der Gruben beteiligt sind. Der seitliche Belag ist mit zahlreichen Zähnchen besetzt und weit kräftiger als die Schicht, welche den Boden auskleidet. Außer in diesen Gruben findet sich gleich hartes Chitin nur an der Spitze der Analdornen und der Mandibeln. Diese drei Stellen zeigen auch unmittelbar nach der Häutung, wo das sonst dunkelgelbe Chitin des übrigen Cuticularskeletts weiß gefärbt ist, eine fast schwarze Farbe.

III. Anatomisch-histologische Studien über den Darm und seine Anhänge.

A. Topographie.

Der Darmtraktus der *Pyrochroa*-Larve erstreckt sich ziemlich geradlinig durch den Körper, indem seine Richtung in der Regel mit der Hauptachse des Tieres zusammenfällt. Nur zuweilen zeigen sich im Vorder- und Enddarm Abweichungen. Ist das Tier völlig ausgestreckt, so bildet der Darm eine fast gerade Linie. Bei den Kontraktionen jedoch, die der Körper z. B. bei der Bewegung ausführt, bilden Vorder- und Enddarm Schleifen, um der in Richtung der Hauptachse eingetretenen Verkürzung Rechnung zu tragen. Diese Schleifenbildung trifft man mehr oder weniger ausgeprägt bei den meisten Präparaten an, da die konservierten Präparate fast immer einen Kontraktionszustand zeigen. Am lebenden Objekt kann man den Verlauf der Schleifenbildung bei der Bewegung deutlich verfolgen.

a) Vorderdarm.

Der Vorderdarm zerfällt in Pharynx, Ösophagus und Kropf. Er stellt sich als eine walzenrunde Röhre dar, die nur im Kropf eine Ausbauchung erfährt. Die Stärke derselben ist bei den einzelnen Exemplaren verschieden. Je nach der Nahrungsmenge, die er enthält und nach dem Kontraktionszustand seiner Muskeln findet man Larven,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bei denen der Kropf den Ösophagus nur wenig an Dicke überragt, während er bei anderen über das Doppelte des Ösophagusdurchmessers erreicht. Pharynx und Ösophagus sind äußerlich nicht zu unterscheiden, während der Kropf meist deutlich abgesetzt ist. Die gleichen Verhältnisse hat Moebusz (40) bei der *Anthrenus*-Larve beschrieben. Der Vorderdarm unserer Larve reicht etwa bis zur Mitte des ersten Thorakalsegmentes, wo er sich in den Mitteldarm einstülpt.

b) Mitteldarm.

Der Mitteldarm ist der bei weitem längste Abschnitt des ganzen Darmtraktus. Er läuft in gerader Richtung analwärts. Makroskopisch unterscheidet sich der anale Teil des Mitteldarmes deutlich von dem oralen. Die Längsmuskulatur ist in beiden deutlich sichtbar, während die Ringmuskulatur nur in dem analen Abschnitt wahrnehmbar ist. Da die einzelnen Züge der Ring- und Längsmuskulatur annähernd gleichen Abstand von einander haben, erhält die Muskulatur dieses Darmteiles ein gitterförmiges Aussehen.

c) Enddarm.

Der Übergang vom Mittel- zum Enddarm ist äußerlich nicht scharf abgesetzt. Da aber Schnittpräparate zeigen, daß die Malpighischen Gefäße am Ende des Mitteldarmes einmünden, kann man auch äußerlich den Beginn des Enddarmes ungefähr hinter der Einmündungsstelle der Gefäße ansetzen. Der Enddarm zeigt zunächst eine trichterförmige Verjüngung (Pylorusabschnitt), auf die der Dünndarm folgt. Der anale Teil desselben hebt sich von dem oralen durch größeren Durchmesser und andere Muskulaturverhältnisse deutlich ab. Dufour hat diese zweite Partie des Dünndarmes irrtümlich für das Rektum gehalten. In Wirklichkeit folgt das ziemlich kurze Rektum erst auf diesen Abschnitt, von dem es anatomisch und histologisch gänzlich verschieden ist. Die oben erwähnte doppelte Schleife des Enddarmes wird fast ausschließlich vom Dünndarm gebildet, der auch die anderen Enddarmabschnitte an Länge bedeutend überragt.

d) Speicheldrüsen.

Bei der *Pyrochroa*-Larve sind zwei einfache, schlauchförmige Speicheldrüsen vorhanden, die ventral vom Darm liegen. Vom ersten Thorakalsegment, wo sie blind endigen, laufen sie nach einigen Windungen ziemlich geradlinig durch den Kopf und münden dann zu beiden Seiten der Unterlippe aus. Ich muß hier Dufour widersprechen, der für die beiden Drüsen einen gemeinschaftlichen Ausführgang beschreibt. Ganz unklar ist seine Abbildung, in der er die Speicheldrüsen wieder getrennt in den Ösophagus münden läßt. Außerdem zeichnet er hier die Einmündungsstelle in die vom Schlundganglion analwärts liegende Partie, während er in seiner Beschreibung angibt, daß die Speicheldrüsen die Unterlippe durchsetzen. Der Irrtum Dufours ist wohl dadurch zu erklären, daß die beiden Ausführgänge der Drüsen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

durch Muskeln eng verbunden sind, sodaß sie bei einer makroskopischen Präparation einen einzigen Gang vortäuschen können.

e) Malpighische Gefäße.

Unsere Larve besitzt 6 Malpighische Gefäße, welche am Ende des Mitteldarmes inserieren. Von der Insertionsstelle aus ziehen die Gefäße zunächst rostrad bis etwa zur Mitte des dritten Abdominalsegments. Dort wenden sie sich caudad und laufen in dieser Richtung bis zum Ende des Dünndarmes, mit dem sie durch eine bindegewebige Membran gemeinsam eingeschlossen werden, und enden hier blind. Auf die genaueren Einzelheiten über die Insertion und den Verlauf der Gefäße werde ich später näher eingehen.

B. Darmkanal.

1. Vorderdarm.

a) Mundhöhle.

Die Mundhöhle (Fig. 1 M. H.) erstreckt sich leicht dorsal geneigt analwärts und geht etwa in der Mitte des Kopfes in stumpfem Winkel in den Pharynx (Fig. 1. Ph.) über. Die Übergangsstelle wird charakterisiert durch die Insertion des musculus protractor cavitatis oris [Meinert (39)]. Ihrer Form nach zerfällt die Mundhöhle in zwei Teile, die jedoch nicht scharf getrennt sind, sondern ganz allmählich ineinander übergehen. Der etwa sackförmige vordere Teil ist ziemlich geräumig; sein Querschnitt entspricht ungefähr einem etwas abgerundeten regelmäßigen Viereck, der Boden wird von der Unterlippe, das Dach von der Oberlippe und die seitliche Begrenzung von den Mandibeln gebildet. Die Maxillen sind zwischen Unterlippe und Mandibeln gelagert und stellen so einen dichten Abschluß der unteren Partie dar. Die einzelnen Mundteile sind durch einen dichten Besatz von Chitinhaaren ausgezeichnet. Diese zerfallen in zwei Gruppen: in kleine, zarte Härchen (Fig. 2. ch.), die immer in großer Menge beieinander stehen, und in einzelstehende kräftige Borsten (Fig. 2. b.). Beide Arten sind dazu bestimmt, den Abschluß der einzelnen die Mundhöhle bildenden Teile noch dichter zu gestalten. In der Mitte der Mundhöhle ist das Chitin der dem Lumen zugekehrten Seite der Mundteile außerordentlich kräftig ausgebildet. Besonders tritt diese wulstförmige Verdickung (Fig. 1 w.) an Ober- und Unterlippe auf, die hier einen sehr zahlreichen Besatz von kleineren Chitinhärchen und Borsten tragen. Diese sind in ihrer Richtung immer dem Zentrum der Mundhöhle zugekehrt, woraus ihr Zweck, ein Herausgleiten von Nahrungspartikelchen zu verhüten, klar hervorgeht. Im hinteren Teile der Mundhöhle tritt dann eine Verwachsung von Oberlippe und Mandibeln ein, die von jetzt ab ein fest geschlossenes Dach (Fig. 2) bilden. Gleichzeitig geht die Querschnittsform allmählich in die des Pharynx über, indem sich dorsal und ventral jederseits seitliche Divertikel ausbilden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Das Epithel ist besonders im vorderen Abschnitt der Mundhöhle recht unregelmäßig gestaltet, und gleicht völlig den Matrixzellen des Kopfcuticularskelettes, in die es auch an der Mundöffnung direkt übergeht. Das Epithel stellt im allgemeinen einen flachen, einschichtigen Zellbelag dar, der aber an manchen Stellen eine beträchtliche Höhe erreicht, sodaß teilweise sogar eine Verbindung mit den gegenüberliegenden Matrixzellen des Cuticularskelettes eintreten kann. An diesen Stellen sind die Zellen sehr unregelmäßig geformt; der Kern ist oft der Zellmembran dicht angelagert. Häufig sind aber auch Zellgrenzen überhaupt nicht mehr zu erkennen, ja, die Zellen können so weit schwinden, daß nur die noch sichtbare Basalmembran ihre ehemalige Ausbreitungsgrenze anzeigt, während der Raum zwischen ihr und der Chitinintima der Mundhöhle nur noch von wenigen Plasmaresten und einigen Kernen erfüllt ist. Im hinteren Teile der Mundhöhle ist das Epithel regelmäßiger gestaltet, und seine Zellform geht langsam in die des Pharynxepithels über. Das Plasma der Mundhöhlenepithelzellen färbt sich außerordentlich intensiv. Besonders stark ist die Färbbarkeit an der apikalen Seite der Zellen. Die hohen Zellkomplexe des Epithels sind durch geringere Färbbarkeit ausgezeichnet. Die basale Seite ihrer Zellen erscheint meist fast farblos.

Die Lage der Kerne innerhalb der Epithelzellen ist nicht konstant; man findet sie sowohl im basalen als auch im apicalen Teil. Sie haben eine ovale Gestalt und zeigen im Inneren ziemlich regelmäßig verteilte Chromatinkörner. Ein Nukleolus ist meist deutlich nachweisbar. Oft liegt er randständig, doch kann man auch zentrale Lagerung beobachten.

b) Pharynx.

Der Pharynx (Fig. 1. Ph.) zieht in Richtung der Körperachse analwärts und ist von allen Darmabschnitten der kürzeste. Seine Länge beträgt nur 200 bis 250 μ. Sein Lumen, das sich als schmaler Spalt darstellt, zeigt auf Querschnitten eine U-förmige Figur (Fig. 3), wie sie Moebusz vom Ösophagus der *Anthrenus*-Larve und Rengel (41) von dem gleichen Darmteil der Tenebrio-Larve beschreibt. Diese Figur kommt dadurch zustande, daß hier bei *Pyrochroa* bereits im Pharynx ein kräftiges System von Längswülsten ausgebildet ist, die dann direkt in die Wülste des Ösophagus übergehen. Drei Wülste liegen an der dorsalen Seite des Pharynx, je einer lateral, und ein Wulst nimmt die ventrale Partie ein. Am stärksten ausgeprägt ist der mittlere dorsale Wulst. Dieser ragt mit den beiden benachbarten weit in das Lumen hinein. Weiter analwärts treten diese drei Längswülste etwas zurück, und in dem gleichen Maße wölben sich die anderen drei vor, sodaß das Lumen innerhalb des ganzen Pharynx immer annähernd gleich weit bleibt. Durch die starke Einsenkung der dorsalen Partie entsteht jederseits ein hornartig dorsal ragender Teil des Lumens. Die Seiten desselben werden von endoskelettalen Blättern ausgekleidet (Fig. 4. ed). Diese reichen auf der auswärts gelegenen Seite ziemlich tief ventralwärts, während sie an der inneren nur ein kleines Stück bekleiden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Der Raum zwischen den beiden eben beschriebenen Hörnern wird fast völlig von den kräftigen Muskelmassen des Pharynx ausgefüllt. Drei verschiedene Muskelarten (Fig. 4. lm, rm, d) lassen sich hier unterscheiden: 1. Längsmuskeln, welche am Grunde der Einbuchtung liegen, die durch Einstülpung der drei dorsalen Wülste in das Lumen gebildet wird; 2. Muskeln, welche diese Einbuchtung überbrücken. Es sind dies zahlreiche kräftige Muskelbündel, welche der Ringmuskulatur der übrigen Darmabschnitte entsprechen dürften. Den gleichen Muskel beschreibt Rungius für den Pharynx, der Imago von *Dytiscus marginalis* und Krüger (33) von *Claviger testaceus*. Ein Unterschied von den bei *Dytiscus* vorliegenden Verhältnissen findet sich hier dadurch, daß bei *Pyrochroa* am Pharynx sich niemals eine völlig geschlossene Ringmuskulatur findet, während Rungius von *Dytiscus* sagt, nachdem er den die beiden Hörner des Pharynx verbindenden Muskel beschrieben hat: „Die folgenden ihm parallelen umspannen als Ringmuskeln das Schlundrohr.“ 3. Meist paarige Muskelbündel, welche vom Pharynx zur Körperwand ziehen. Hiervon setzen die ventralen Muskelpaare nicht direkt an das Cuticularskelett an, sondern heften sich an das Tentorium an, von dem aus dann mehrere kräftige Muskelbündel in gleicher Richtung nach der ventralen Kopfwand ziehen. Längsmuskeln an der ventralen Seite des Pharynx, wie sie Moebusz von *Anthrenus* und Rungius vom Hinterpharynx der Imago und Larve von *Dytiscus marginalis* beschreiben, sind bei *Pyrochroa* nicht vorhanden.

Das Epithel des Pharynx, wie auch überhaupt des Stomodäums, ist kurz nach der Häutung am regelmäßigsten. Es besitzt dann eine Höhe von 20 μ. Später nimmt es an Höhe ab und kann bis zu einem ganz flachen Zellbelag zusammenschrumpfen. Das Pharynxepithel zeigt gegenüber dem der Mundhöhle eine gleichmäßigere Ausbildung, breitere Zellen und ein weniger intensiv färbbares Plasma. Die Kerne sind zwar auch oval, aber nicht mehr so lang gestreckt wie die des Mundhöhlenepithels. Ihre Größe beträgt etwa 6 bis 8 μ. Sie sind so gelagert, daß ihre größere Achse auf der Prinzipalachse des Darmkanals senkrecht steht. Chromatinkörper und Nukleolus sind gut erkennbar. Die Basalmembran ist kräftig entwickelt und hebt sich deutlich vom Epithel ab. Nach dem Lumen zu folgt auf dieses eine starke Chitinintima, welche eine deutliche dem Zellbelag parallel laufende, lamellenartige Schichtung besitzt, wie sie auch von Rungius für *Dytiscus* beschrieben worden ist. Diese markiert sich durch zahlreichere hellere und dunklere Linien in der sonst farblosen Chitinschicht. Eine Trennung in fünf verschieden gefärbte Schichten, wie sie Lampe (34) bei *Sisyra* gefunden hat, ist bei *Pyrochroa* nicht vorhanden. Als Abgrenzung gegen das Lumen tritt dann ein in seiner Stärke etwas wechselnder, dunkel gefärbter Randstreifen auf. Das Chitin der endoskelettalen Blätter zeigt die Färbung des Exoskeletts und die für dieses charakteristische Schichtenfolge. Sie weichen also in dieser Beziehung von den endoskelettalen Stützlamellen der *Anthrenus*-Larve ab, die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nach Moebusz im Gegensatze zu dem dunkel gefärbten Exoskelett eine weißliche Farbe zeigen.

c) Ösophagus.

Der Ösophagus (Fig. 1. Ö.) behält die Richtung des Pharynx bei. Sein Beginn hebt sich von diesem durch ein völlig geschlossenes Ringmuskelsystem ab. Das bereits im Pharynx vorhandene System von Längswülsten ist im Ösophagus noch schärfer ausgeprägt. An seinem oralen Ende schiebt sich jederseits zwischen den lateralen und äußeren dorsalen Längswulst ein neuer ein, so daß also an dieser Stelle der Ösophagus acht Längswülste zeigt. Der siebente und achte Wulst sind zuweilen bereits im Pharynx schwach angedeutet. Allmählich werden die beiden neu hinzutretenden Wülste höher und kräftiger, während die beiden äußeren dorsalen immer mehr zurückgehen. Schließlich verschwinden sie ganz, und die beiden neuen nehmen ihre Stelle ein. Diese sechs Längswülste bleiben jetzt bis zum analen Ende des Ösophagus erhalten (Fig. 6). Zunächst überwiegt noch die Größe des dorsalen Wulstes, dann geht dieser etwas zurück, während die anderen wachsen, sodaß der letzte Abschnitt des Ösophagus sechs fast gleichartige Längswülste zeigt. Das Lumen, welches im oralen Teile noch eine Breite von etwa 10 bis 15 μ zeigt, verengt sich weiterhin immer mehr, sodaß es durch geringe Kontraktionen der Ringmuskulatur völlig geschlossen werden kann. Dieser Abschnitt scheint daher in erster Linie dazu geeignet zu sein, gegebenenfalls den Eintritt der Nahrung in den weiteren Darmkanal zu verhindern.

Auf die Chitinintima folgt das Ösophagusepithel, das einer gut entwickelten Basalmembran aufsitzt. Hierauf folgen Längsmuskelbündel und darauf Ringmuskulatur. Der Ösophagus zeigt also hierin den typischen Bau, wie er schon oft von anderen Insekten beschrieben worden ist. Nur die Längsmuskulatur zeigt einige Abweichungen. Über die Lagerungsverhältnisse der Längsmuskelbündel bei der *Anthrenus*-Larve ist aus der Arbeit von Moebusz nichts zu ersehen. Dieser sagt nur: „Der Ösophagus zeigt noch kein eigentliches Längsmuskelsystem.“ In seinen Abbildungen zeichnet er am Ösophagus überhaupt keine Längsmuskeln. Deegener (27), Lampe (34), Leue (35) und Rungius (42) geben an, daß vereinzelte Längsmuskelbündel um den Darm verteilt seien. Leue und Rungius sagen weiter, daß die Längsmuskeln besonders die Falten des Ösophagus ausfüllen. Bei *Pyrochroa* habe ich Längsmuskeln (Fig. 5 u. 6 lm.) nur innerhalb der großen dorsalen Falte nachweisen können, während ich an dem übrigen Teile nur Ringmuskeln gefunden habe. Am oralen Teile sind sowohl die Längs- als auch die Ringmuskeln am stärksten entwickelt; beide nehmen analwärts immer mehr an Stärke ab. Das gleiche beschreibt auch Leue bei *Heptagenia*. Am analen Ende des Ösophagus scheinen die Längsmuskeln völlig zu verschwinden. So sagt auch Moebusz: „Im letzten Drittel des Ösophagus finden sich nur noch Ringmuskeln.“ Außer dieser Längs- und Ringmuskulatur finden sich bei unserer Larve noch mehrere Paare von Dilatatoren. Ein

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ventrales Paar entspringt vom Tentorium und greift etwa in der mittleren Partie an. Weitere Muskelpaare ziehen von der dorsalen Seite des Ösophagus an die Kopfwand. Diese dorsalen Muskelbündel besitzen eine große Ausdehnung. Nur das letzte Drittel des Ösophagus ist davon frei. Durch die Dilatatoren wird die Querschnittsform im wesentlichen bestimmt. So zeigt der orale Abschnitt ein viereckiges Bild, welches dann weiter analwärts ungefähr die Gestalt eines Dreiecks annimmt. An den Stellen, wo keine Dilatatoren vorhanden sind, liefert der Ösophagus einen runden Querschnitt. Eine den Ösophagus mit seiner Muskulatur umhüllende Serosa habe ich nicht konstatieren können.

Dem Beginn des Ösophagus liegt das Ganglion frontale auf. Von diesem aus zieht der etwa 25 μ starke Nervus recurrens auf der dorsalen Seite weiter analwärts und setzt dann auf den Kropf über. Dieser Nerv dürfte es sein, den Moebusz bei *Anthrenus* für einen Geschmacksnerv hielt, was ihn dazu brachte, den großen dorsalen Längswulst des Ösophagus als Geschmacksorgan anzusprechen.

Das Epithel des Ösophagus ist von dem des Pharynx nicht wesentlich verschieden. Die Zellen sind noch etwas breiter und zeigen deutlichere Zellgrenzen. Das Ösophagusepithel ist in sich ziemlich verschieden gestaltet; so zeigt das Epithel der Längswülste und das der dazwischen liegenden Gruben nennenswerte Unterschiede. Ferner besteht eine Differenz zwischen den Epithelzellen des oralen Abschnittes und denen des analen Ösophagusteils. Am höchsten ist das Epithel auf den Längswülsten, um dann von hier aus nach der Basis der Wülste zu allmählich abzunehmen; Zwischen zwei Wülsten sind die Zellen außerordentlich niedrig und oft gar nicht mehr als solche zu erkennen. Auf den Längswülsten zeigen die Zellen einen rechteckigen Querschnitt, während sie nach dem Grunde zu in Quadrate übergehen. Da die letzteren auch auf Längsschnitten das gleiche Bild ergeben, wird also das Epithel, welches die Furchen zwischen den Wülsten auskleidet, von kubischen Zellen gebildet. Auch der Kern zeigt entsprechende Abweichungen. In den höheren Zellen hat er ovale Form, und zwar steht seine längste Achse auf der Basalmembran senkrecht. In den kubischen Zellen jedoch nimmt der Kern meist eine kuglige Gestalt an. Wenn hier ovale Kerne auftreten, so ist ihre Längsachse der Basalmembran parallel gerichtet. Nach dem analen Ende des Ösophagus zu nimmt die Höhe des Epithels ab, und die einzelnen Zellen gehen mehr in die Breite. Sie werden immer niedriger und gehen schließlich in den flachen Zellbelag des Kropfes über. *Pyrochroa* zeigt hier also das umgekehrte Verhalten, wie es Lampe bei *Sisyra* beobachtet hat. Dort wird der orale Teil des Ösophagus von einem platten Epithel ausgekleidet, welches sich nach dem analen Ende zu immer mehr streckt.

Die Lage der Kerne ist nicht konstant. Besonders in der analen Hälfte des Ösophagus habe ich häufig die Kerne in der basalen Partie der Zellen gefunden. Gewöhnlich ist ein Nukleolus vorhanden, der von spärlichen Chitinbrocken umgeben ist.

Die Chitinintima zeigt auch im Ösophagus eine lamellöse Struktur, wie sie Deegener (27) bei *Cybister* beschrieben hat; doch ist sie hier

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bei *Pyrochroa* im Ösophagus nicht so ausgeprägt wie im Pharynx. Am deutlichsten sind die Lamellen auf Längsschnitten zu erkennen. Die innerste Begrenzung bildet wieder genau wie im Pharynx eine dunkelbraun bis schwarz gefärbte, dünne Lamelle, auf die dann ein breiterer heller gefärbter Saum folgt. Zwischen diesem und den Epithelzellen liegt dann eine farb- und strukturlose Masse. Auch die Stärke der Chitinintima ist nicht konstant, sondern zeigt das gleiche Verhalten wie die Epithelzellen. Auf den Längswülsten ist die Intima am stärksten entwickelt und bildet am Grunde derselben nur einen sehr dünnen Belag. Ebenso nimmt die Stärke der Chitinschicht analwärts ab. Chitinzähne und hakenartige Bildungen, wie sie Deegener bei *Cybister* und Rungius bei *Dytiscus* gefunden hat, sind bei den *Pyrochroa*-Larven nicht vorhanden. Die Oberfläche der Intima zeigt im Verlauf des ganzen Ösophagus ein glattes Aussehen.

d) Kropf.

Der Ösophagus geht direkt in den Kropf (Fig. 1. Kr.) über. Seine Übergangsstelle markiert sich auf Längsschnitten zuweilen als schwache Einschnürung. Der Kropf ist der weiteste und längste Abschnitt des Vorderdarms. Auch hier läßt sich das System von Längswülsten weiter verfolgen. In seinem Verlaufe werden sie jedoch bald unregelmäßig und klein und nehmen erst gegen das anale Ende zu wieder größere Höhe und bestimmtere Formen an. Hier zeigen sich acht Längswülste. Von diesen sind vier flach und breit, während die anderen schmal, aber beträchtlich hoch sind. Durch abwechselnde Lagerung dieser Wülste kommt auf Querschnittten eine deutliche kreuzförmige Figur zustande. Am schärfsten tritt diese an der Übergangsstelle des Kropfes in den Mitteldarm hervor (Fig. 12). Hier ragen die Wülste noch etwas in diesen hinein und stülpen sich mittels einer Ringfalte in den Mitteldarm ein. Von dieser Stelle aus nimmt die Höhe der Wülste in rostraler Richtung schnell ab. Da die Epithelfalten im Verlaufe des Kropfes um so ausgeprägter sind, je geringer der Durchmesser desselben ist, und mit seiner Ausdehnung ständig an Höhe abnehmen, so scheinen sie den Zweck zu haben, durch ihre Abflachung eine Erweiterung dieses für die Nahrungsaufnahme wichtigen Darmabschnittes herbeizuführen.

Die Muskulatur ist im Gegensatz zum Ösophagus am Kropfe schwach entwickelt. Nur an der Übergangsstelle in den Mitteldarm treten stärkere Muskellagen auf, die darauf hindeuten, daß diese Partie als Abschluß des Vorderdarms gegen den Mitteldarm dient. Die Muskulatur des Kropfes besteht im wesentlichen nur aus Ringmuskeln. Erst im letzten Teile des analen Abschnittes treten unterhalb derselben einzelne Längsmuskelbündel (Fig. 11 lm) auf, die dann zwischen den Ringmuskeln hindurch direkt auf den Mitteldarm übersetzen und mit den Längsmuskeln desselben verschmelzen. Die Einstülpung in den Mitteldarm machen die Längsmuskeln des Kropfes nicht mit. Das gleiche Verhalten haben auch van Gehuchten (29), Krüger (33), Schneider (44), Rengel (41) und Rungius beobachtet. Im oralen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Teile des Kropfes besteht die Muskulatur nur aus einer schwachen Ringmuskelschicht. Caudad nimmt diese an Ausdehnung zu und erreicht an der Einstülpung ihre größte Stärke. Im oralen Abschnitt liegen die einzelnen Ringmuskelbündel dicht aneinander gepreßt, während sie im analen durch deutliche Zwischenräume getrennt sind, dafür aber weit größeren Durchmesser haben.

Die äußere Schicht des Kropfes bildet eine seröse Hülle, wie sie von Deegener bei *Cybister* beschrieben worden ist. Am deutlichsten ist diese auf Längsschnitten an den Stellen zu beobachten, wo sie von einem Ringmuskelbündel auf das andere übergeht. Auf Querschnitten dagegen ist die Serosa äußerst schwer nachweisbar.

Das Epithel des Kropfes unterscheidet sich von dem des Ösophagus nur durch die größere Abplattung der Zellen. Auch die Kerne zeigen keine neuen Momente. Sie sind rund bis oval und im letzteren Falle mit ihrer Längsachse der Basalmembran parallel.

Die Intima ist dünn und unregelmäßig ausgebildet. Ihre Oberfläche zeigt zahlreiche kleine Erhebungen, die in das Lumen hineinragen; doch treten „scharfe, zähnchenartige Zacken", wie sie Lampe von *Sisyra* beschreibt, bei *Pyrochroa* nicht auf. Die lamellenartige Schichtung der Intima, die bereits im Ösophagus schwächer ausgeprägt war, ist im Kropfe kaum noch zu erkennen. Die Chitinschicht, die den oralen Abschnitt desselben auskleidet, ist anders gebildet, als die des analen Teiles. In beiden Abschnitten lassen sich ein schmaler dunkler Grenzsaum und zwei weitere Schichten unterscheiden, von denen die nach dem Lumen zu liegende dunkler gefärbt ist. Im oralen Teile des Kropfes gehen diese beiden Schichten allmählich ineinander über, ohne daß eine deutliche Grenze zwischen ihnen zu erkennen ist. Außerdem färbt sich die Intima hier nur schwach. Das Chitin des analen Kropfabschnittes zeichnet sich durch besonders intensive Färbbarkeit aus. Die dem Epithel zunächst liegende Schicht zeigt ein faseriges Aussehen und ist von der darüber liegenden durch eine deutliche Grenze getrennt. Häufig zeigen sich innerhalb dieser Grenzlinie starke Risse, die zu einer völligen Trennung der beiden Schichten führen können.

Der Imaginalring (Fig. 12—14 ir), der sich am Ende des Vorderdarmepithels findet, unterscheidet sich von dem durch Deegener bei *Cybister* beschriebenen zunächst dadurch, daß er an der Außenseite der Ringfalte (Fig. 1 u. Fig. 14 rf) liegt, mit welcher sich der Kropf in den Mitteldarm einstülpt. Ferner ist seine Faltung bei der *Pyrochroa*-Larve schärfer ausgeprägt. Außerdem ist bei *Cybister* die Ringmuskulatur an der Übergangsstelle nicht stärker als in den anderen Teilen des Kropfes entwickelt, während sie bei *Pyrochroa*, wie schon oben erwähnt, eine kräftige Stärkung an dieser Stelle erfährt. Die Innenseite der Ringfalte zeigt noch das typische Kropfepithel; an der Außenseite jedoch sind die Zellen drei- bis fünfmal so hoch. Die Kerne sind langgestreckt und so gelagert, daß ihre Längsachse auf der Basalmembran senkrecht steht. Sie zeichnen sich von denen des übrigen Vorderdarmepithels durch größeren Reichtum an Chromatinkörpern und schärfere Färbung derselben aus. Das Plasma der Imaginalzellen ist nur schwach

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

färbbar und am apikalen Zellende oft vakuolär. Die schwache Färbbarkeit der Imaginalzellen, die sich auch an dem später zu beschreibenden hinteren Imaginalring zeigt, liefert für diese ein gutes Charakteristikum, wodurch sie sich immer deutlich von den ihnen benachbarten Zellarten unterscheiden lassen. Im Gegensatz hierzu hat Rungius bei *Dytiscus* eine lebhaftere Färbbarkeit der Imaginalzellen den anderen Epithelzellen gegenüber konstatiert. An der Spitze der Ringfalte, an der die Zellen des Kropfepithels zu den Imaginalzellen umbiegen, sind die letzteren noch niedrig, nehmen dann stetig an Größe zu und erreichen nach einer Einschnürung des Ringes ihre größte Höhe. Von dieser Stelle aus sinkt die Höhe der Imaginalzellen schnell, und ihre apikale Begrenzungslinie senkt sich bis auf die Basalmembran herab. Hier setzen dann die Epithelzellen des Mitteldarmes auf, die in schräger Linie rasch zu ihrer eigentlichen Höhe emporsteigen. Es ist also eine ganz scharfe Grenze zwischen den Imaginalzellen und dem Mitteldarmepithel vorhanden. Dieses bildet einen großen Unterschied gegenüber dem Verhalten bei der *Anthrenus*-Larve, bei der nach Moebusz das Epithel des Vorderdarmes direkt in das des Mitteldarmes übergeht. Einen Imaginalring erwähnt Moebusz bei *Anthrenus* nicht. Die an der Grenze des Imaginalringes liegenden Zellen sind sehr dicht gedrängt, dunkler gefärbt und stehen im Gegensatze zu den übrigen Imaginalzellen, welche auf der Basalmembran senkrecht stehen, schräg auf dieser. Der Grad dieser Abschrägung nimmt um so mehr zu, je mehr sich die Zellen der Basalmembran nähern.

Die Intima, die an der inneren Seite der Ringfalte noch stark entwickelt ist, wird an der äußeren sehr schwach und geht als dünner Belag bis zum Grunde der Ringfalte. Während nun, wie bereits oben erwähnt, an der inneren Seite sich drei deutliche Schichten der Intima unterscheiden lassen, sieht man an dem Chitinbelag der äußeren Seite nur eine dünne, dunkel gefärbte Grenzlamelle und zwischen ihr und den Imaginalzellen eine helle, hyaline Chitinschicht. Die sonst im Kropf vorhandene mittlere Chitinschicht hört an der Umbiegungsstelle der Ringfalte allmählich schwächer werdend auf.

2. Mitteldarm.

Der Mitteldarm zeigt einen kreisrunden bis ovalen Querschnitt. Er besteht von innen nach außen aus Stäbchensaum, Epithel, Basalmembran, Muskularis und einer sehr zarten Serosa (Fig. 15).

Von allen Darmabschnitten hat der Mitteldarm die am schwächsten ausgebildete Muskulatur. Sie besteht aus inneren Ring- und äußeren Längsmuskelbündeln. Die letzteren sind in einer Zahl von etwa 50 Stämmen vorhanden und ziehen in gleichem Abstande von einander in gleichbleibender Stärke den ganzen Mitteldarm entlang. Bei der Ringmuskulatur lassen sich drei verschieden ausgebildete Abschnitte unterscheiden. Am oralen Teile des Mitteldarmes sind die einzelnen Ringmuskelbündel in gleicher Stärke ausgebildet und durch gleichmäßige Abstände getrennt. Der Querschnitt der Bündel ist ellipsoid. Hierauf folgt ein Abschnitt, in welchem kräftigere Bündel mit solchen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

von geringerer Stärke abwechseln. Die Abstände von einander sind gleich, der Querschnitt der Muskelbündel ist kreisrund. Die Ringmuskulatur des analen Mitteldarmabschnittes besteht wieder aus gleichartigen Muskeln, die aber kräftiger entwickelt sind, als die des oralen Teiles und fast lückenlos aneinander schließen. Ihr Querschnitt liefert wieder ein ellipsoides Bild.

Das Epithel des Mesenteron ist in dessen ganzen Verlauf einheitlich gestaltet. Zwei histologisch verschiedene Mitteldarmabschnitte, wie sie z. B. Leue bei *Heptagenia* beschrieben hat, sind nicht vorhanden. Ebenso sind die Regenerationsherde (Fig. 15 u. 16 rh), auf die ich weiter unten näher eingehen werde, überall im Mitteldarm gleichmäßig ausgebildet. Das Lumen des Mesenteron ist von einer geronnenen Masse erfüllt, welche die Nahrungspartikelchen einbettet und deutliche Strukturen erkennen läßt.

Mit dem Aussehen und der Funktion der Mitteldarmzellen haben sich zahlreiche Arbeiten beschäftigt. Besonders über den letzteren Punkt sind die verschiedensten Meinungen unter den Autoren vertreten. Da jedoch in einer ganzen Reihe von Arbeiten (z. B. Deegener (26), Lampe (34), Leue (35), Moebusz (46), Rungius (42) eine Zusammenstellung der Ansichten der verschiedenen Autoren gegeben ist, will ich hier nicht weiter darauf eingehen. Weil infolge der ungleichmäßigen Nahrungsaufnahme der *Pyrochroa*-Larven Beobachtungen über die Sekretionsvorgänge sehr schwierig sind, werde ich mich hier auf eine rein histologische Darstellung des Mitteldarmepithels beschränken und die erwähnten Vorgänge außer Acht lassen.

Das Mitteldarmepithel unserer Larve ist durchaus homomorph. Es besteht aus hohen Zylinderzellen, die jedoch nicht überall gleiche Höhe besitzen; auf Schnitten stellt sich daher ihre Oberfläche als eine unregelmäßig gewellte Linie dar. Die Epithelzellen des Mesenteron erreichen von allen Darmteilen die größte Höhe, wenn man von den Imaginalringen absieht. Sie werden etwa 40 bis 50 μ hoch. Bei Exemplaren, die unmittelbar nach der Häutung konserviert wurden, ist das Epithel weit niedriger. Das Plasma der Mitteldarmepithelzellen besitzt eine deutliche, längsfädige Struktur. Der apikale Zellteil ist gewöhnlich heller gefärbt, als der basale. Zuweilen findet man apikal einen schmalen gelblichen Saum (Färbung: Haematoxylin — van Gieson), der eine feine Körnelung erkennen läßt und sich von der sonst blau gefärbten Zelle deutlich abhebt (nutritorische Zone). Ob hier bei *Pyrochroa* das eben beschriebene Aussehen der Zelle mit einer besonderen Phase der Sekretion oder Absorption in Verbindung zu bringen ist, vermag ich an der Hand des mir vorliegenden Materials nicht zu entscheiden. Die großen, ovalen Kerne sind meist mittelständig und lassen eine deutliche Kernmembran erkennen, Sie besitzen einen großen, meist zentralen Nukleolus, um den die feinen Chromatinkörnchen ziemlich gleichmäßig verteilt sind. Ein Ringhof, wie ihn Deegener (26) bei *Deilephila* beobachtet hat, ist hier nicht vorhanden. Die Längsachse der Kerne steht auf der Basalmembran senkrecht.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Der apikale Zellteil wird oft von mehr oder minder zahlreichen, kleineren und größeren Vakuolen erfüllt. Die größten derselben erreichen etwa Kerngröße. Sind zahlreiche Vakuolen vorhanden, so grenzen sie oft dicht aneinander und sind nur durch zarte Plasmafäden getrennt. Das Zellplasma erhält dann hier ein netzartiges Aussehen, und der Kern wird in die basale Partie der Zelle gedrängt. In der basal vom Kern liegenden Zellpartie habe ich nie Vakuolen beobachten können. Der Vakuoleninhalt ist meist farblos, zuweilen aber auch schwach rötlich (Eosin) oder bläulich (Haematoxylin) tingiert. Hieraus muß man auf eine verschiedene Konsistenz des Vakuoleninhalts schließen. Irgendwelche Einlagerungen oder Strukturen ließen sich in den Vakuolen niemals wahrnehmen.

Äußerst selten fanden sich in den Zellen braune Chondren vor, welche etwa die halbe Kerngröße erreichten und im Gegensatze zu den Vakuolen auch in der basalen Zellpartie vorkommen.

Die apikale Begrenzung der Zelle bildet eine schmale dunkle Linie. Eine Auflösung in einzelne Körnchenreihen, wie sie Deegener bei *Deileephila* gefunden hat, ist mir auch mit der stärksten, mir zur Verfügung stehenden Vergrößerung nicht gelungen. Auf diese Begrenzungslinie ist der Stäbchensaum aufgesetzt. Er zeigt eine meist gelbe, zuweilen aber auch bläuliche Färbung (Haematoxylin — van Gieson). Wahrscheinlich hängt diese verschiedene Färbung mit dem Austritt eines Sekretes zusammen. Die gelbe Färbung ist jedenfalls die normale, da man sie fast immer findet, während die bläuliche nur auf einzelnen Präparaten auftritt. Der Stäbchensaum ist etwa 5 μ hoch und zeigt eine äußerst feine Struktur, sodaß er als fast homogene Masse erscheint. Eine Reihe von Basalkörnchen ist vorhanden, aber sehr schwer sichtbar. Am besten tritt sie bei der Färbung durch Eisenhämatoxylin hervor. Nach dem Lumen zu liegt auf dem Stäbchensaum häufig eine geronnene Masse, die oft Vakuolen enthält, die aber mit dem Zellinhalt nicht in Verbindung stehen. Da die Beschreibung, die Deegener bei *Deilephila* gibt, auch für *Pyrochroa* zutrifft, zitiere ich die betreffende Stelle: „Diese Vakuolen zeigen in ihrem Inneren eine geronnene, fein vakuoläre Masse, die sich scharf gegen den Inhalt und die Umgebung abhebt."

Die Basalmembran ist kräftig entwickelt. Sie stellt eine gekräuselte Lamelle dar, die sich gelb (van Gieson) oder schwarz (Eisenhämatoxylin) färbt. Am besten sieht man die Kräuselung der Basalmembran auf Querschnitten. Sie tritt dabei häufig als schmale, feine Einbuchtung zwischen die Zellen ein. Besonders die Regenerationsherde werden häufig von solchen Einbuchtungen der Basalmembran eingefaßt.

Die Regenerationsherde sind in großer Zahl vorhanden. Auf einem Querschnitt kann man 70 bis 80 solcher Bildungen zählen. Sie haben keinen gleichmäßigen Abstand von einander, sondern oft liegen mehrere dicht zusammen, während dann auch wieder größere Epithelstrecken von Regenerationsherden frei sind. Die verschiedenen Entwicklungsstadien findet man oft auf einem Schnitt neben einander. Die Regenerationsherde bestehen aus einem im Anfange kugeligen Kern-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

haufen von etwa 3 bis 5 Kernen, welcher in eine sich dunkler als die benachbarten Epithelzellen färbende Plasmamasse eingeschlossen ist. Allmählich schieben sich dann die Regenerationszellen keilförmig zwischen die anderen Epithelzellen ein und wachsen bis zum Stäbchensaum empor, um sich allmählich zu verbreitern. Durch die keilförmigen Regenerationsherde wird die basale Partie der benachbarten Epithelzellen stark eingeengt, sodaß die sonst gleichmäßig starken Zylinderzellen durch den Druck der Regenerationszellen hier einseitig ausgebuchtet werden. Im Anfangsstadium ihrer Entwicklung sind die Kernhaufen oft von einem farblosen Hof umschlossen, welcher besonders an der nach dem Darmlumen zu gelegenen Seite hervortritt.

Da man ausgestoßene Zellen nur sehr selten findet, teile ich die Ansicht Brauns (25), daß die Regenerationsherde der Hauptsache nach für das Wachstum des Darmes bestimmt sind und erst in zweiter Linie dem Ersatze verloren gegangener Elemente dienen.

3. Enddarm.

Der Enddarm zerfällt in mehrere morphologisch und histologisch äußerst verschiedene Abschnitte. Diese zeigen aber in ihrem Verhalten auch keine einheitlichen Bilder, sondern variieren stark. Besonders das Verhalten der Muskulatur ist in den einzelnen Partien des Enddarmes sehr verschieden. Mehrere Autoren haben eine Ähnlichkeit des Proktodäums mit dem Stomodäum konstatiert. Bei *Pyrochroa* ist diese nur in sehr schwachem Maße vorhanden.

a) Pylorus.

Der Enddarm beginnt mit einer trichter- oder kesselförmigen Verjüngung, welche vom Mitteldarm zum Enddarm überleitet. An ihrem oralen Rande liegt der hintere Imaginalring (Fig. 17 ir), der den Beginn des Enddarmes darstellt. Die Imaginalzellen sind scharf von denen des Mitteldarmepithels getrennt. Dieses wird kurz vor dem Ende des Mitteldarmes etwas höher, um gleich darauf steil auf die Basalmembran herabzusinken. An dieser Stelle setzen dann die Imaginalzellen auf. (Fig. 17 gr) Der Übergang vom Mitteldarmepithel zum hinteren Imaginalring ist also der gleiche, wie der beim vorderen. In beiden Fällen ist eine völlige Trennung der beiden aneinandergrenzenden Epithelien vorhanden. Nur die Basalmembran ist beiden gemeinsam. Beim hinteren Imaginalring setzt dieselbe vom Mitteldarm auf die Imaginalzellen über, verschwindet aber gleich nach der Übergangsstelle. Ein gleiches Verhalten der Basalmembran an dieser Stelle ist von Deegener bei *Cybister* beschrieben worden. Der Imaginalring zeigt zahlreiche Falten. Seine hohen Zellen werden in caudaler Richtung schnell niedriger und gehen allmählich in das Epithel des Pylorusabschnittes über. Mit der Abnahme der Zellhöhe geht auch die Faltung des Imaginalringes verloren. Das Aussehen der Imaginalzellen und ihrer Kerne, sowie das Verhalten der Intima entspricht den beim vorderen Imaginalring beschriebenen Verhältnissen, sodaß ich hier nicht weiter darauf einzugehen brauche.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Außer der erwähnten scharfen Trennung des Epithels von Mittel- und Enddarm und dem Auftreten einer Chitinintima ist der Beginn des letzteren auch durch das Verhalten der Muskulatur gekennzeichnet. Die Ringmuskulatur des Mitteldarmes setzt sich auch auf den ersten Abschnitt des Enddarmes fort. Ebenso setzen die Längsmuskeln auf ihn über. Zu diesen beiden bereits in schwächerer Ausbildung am Mitteldarm vorhandenen Muskellagen kommt mit Beginn des Enddarmes eine weitere kräftige Ringmukelschicht, die über den anderen beiden Muskellagen liegt. Sie wird analwärts stetig stärker und erreicht am Ende des Pylorus außerordentliche Mächtigkeit. Diese Ringmuskeln stellen die Hauptmuskulatur des Pylorusabschnittes dar. Außerdem greifen vom Dünndarm her noch einzelne Längsmuskelzüge auf ihn über, sodaß wir am analen Ende des Pylorusabschnittes vier verschiedene Muskellagen antreffen, bei denen Ring- und Längsmuskeln abwechselnd gelagert sind (Fig. 21). Durch diese außerordentlich kräftige Muskulatur, die wir in keinem Darmabschnitt in der Stärke wiederfinden, kann ein völliger Abschluß des Dünndarms gegen den Mitteldarm bewirkt werden. Da die Epithelfalten innerhalb des Pylorus nur sehr gering ausgebildet sind, ist diese starke Muskulatur notwendig, um die Darmwände völlig zusammenzupressen. Einen wesentlichen Anteil am Verschluß dieses Darmabschnittes nehmen auch die Imaginalzellen, da sie am weitesten in das Lumen vorgewölbt sind.

Die Epithelzellen des Pylorus gleichen im wesentlichen denen des Vorderdarmes. Es sind niedrige Zylinderzellen, von wechselnder Höhe, deren ovale Kerne auf der Basalmembran senkrecht stehen. Das Epithel ist unregelmäßig gefaltet. Gegen das anale Ende des Pylorus treten zahlreiche Längswülste auf, von denen sich sechs stärker ausbilden und in die Längswülste des Dünndarmes übergehen. An der gleichen Stelle geht das Epithel des Pylorus, indem die Zellen breiter, die Kerne größer werden, in das Epithel des Dünndarmes über. Die im Pylorus auftretenden Wülste ragen zottenartig in das Lumen hinein, sind unregelmäßig geformt und bilden oft Verzweigungen. Die Grundflächen der den Wulst bildenden Epithelzellen berühren sich, sodaß die Breite der Wülste nur gering ist. Während daher im Vorderdarm die einzelnen Wülste oft dicht aneinander grenzen und das ganze Lumen ausfüllen, liegen hier zwischen den einzelnen Wülsten größere, ebene Epithelstrecken.

Die Intima des Pylorus ist nur schwach entwickelt. Sie wechselt etwas in ihrer Stärke und beträgt etwa ein Viertel bis die Hälfte der Zellhöhe. Die Chitinintima des Pylorus läßt nur zwei Schichten erkennen. Nach dem Lumen zu liegt eine schmale dunkle Grenzlamelle, auf die eine helle, hyaline Chitinschicht folgt. Diese weist keinerlei Strukturen auf und läßt auch eine lamellöse Schichtung, wie sie die Intima des Vorderdarms zeigt, nicht erkennen. Chitinzähne, wie sie bei *Cybister* (24) und *Dytiscus* (38) in diesem Abschnitt gefunden wurden, fehlen hier durchaus.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

b) Dünndarm.

Der Dünndarm besteht aus zwei histologisch gänzlich verschiedenen Partien. Der orale Abschnitt (Fig. 22) desselben ist durch starke Ausbildung der Ringmuskulatur gekennzeichnet, während diese im analen Teile nur sehr schwach entwickelt ist. Außerdem tritt an dem analen Abschnitt eine ziemlich kräftige, bindegewebige Membran auf, welche in einiger Entfernung vom Darm diesen mit den Endteilen der Malpighischen Gefäße gemeinsam einschließt (Fig. 23 bwm). Die Muskulatur des Dünndarms besteht aus inneren Ring- und äußeren Längsmuskelbündeln. Im oralen Abschnitte ist die Ringmuskulatur sehr kräftig und die Längsmuskeln nur schwach ausgebildet, während im analen Teile das Umgekehrte der Fall ist. Der orale Dünndarmabschnitt hat zahlreiche um den Darm verteilte Längsmuskelbündel, der anale nur sehr kräftige Stämme. Die unregelmäßig verteilten Längsmuskeln des oralen Teiles gruppieren sich zu sechs Bündeln, die in die Längsmuskelstämme des analen Abschnittes übergehen.

Innerhalb des ganzen Verlaufes des Dünndarmes treten sechs Längswülste auf; zuweilen trifft man auf einzelnen Schnitten noch andere an, doch sind diese nie konstant. Im oralen Abschnitte sind die Wülste zottenartig, und die Grundflächen der Zellen berühren sich. Weiter analwärts jedoch werden mit dem Auftreten der sechs Längsmuskelstämme die Wülste breiter und gleichen ungefähr denen des Ösophagus. Die Längsmuskeln sind dabei so gelagert, daß sie immer zwischen zwei Wülsten liegen an der Stelle, wo das Epithel die Ringmuskulatur berührt. Das gleiche Verhalten hat Moebusz bei der *Anthrenus*-Larve beobachtet.

Der Übergang zwischen den beiden Dünndarmabschnitten ist ein allmählicher. Die bindegewebige Hülle tritt erst auf, nachdem die anderen typischen Merkmale dieses Abschnittes (6 starke Längsmuskelstämme, schwache Ringmuskeln, breitere Wülste, größere Epithelzellen) bereits eingetreten sind.

Ein Sphinkter am Ende des Dünndarmes als Abschluß gegen das Rektum, wie er bei *Malacosoma* (28) und *Heptagenia* (35) beschrieben worden ist, fehlt hier bei *Pyrochroa* völlig. Das Ende des Dünndarmes wird durch die Anheftung der Bindegewebsmembran an das Epithel bezeichnet (Fig. 19). Diese Stelle bildet eine scharfe Trennung zwischen Dünndarm und Rektum und gibt gleichzeitig den äußersten Punkt an, bis zu welchem die Malpighischen Gefäße sich in caudaler Richtung erstrecken. Rostrad von dieser Trennungsstelle liegt das Epithel des Dünndarmes, caudad das des Rektums. Zwischen beiden Zellarten findet sich kein Übergang; beide stoßen in ihrer charakteristischen Form zusammen. Ebenso besteht keine Verbindung zwischen der Muskulatur der beiden Darmabschnitte. Die Muskelmassen des Rektums werden von denen des Dünndarmes durch die Bindegewebsmembran scharf getrennt.

Auf den Bau dieser Membran will ich jetzt eingehen. Sie ist kräftig entwickelt und bei erwachsenen Exemplaren durchschnittlich 5 bis 7 μ

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

stark. Die Membran läßt deutliche Strukturen erkennen, und setzt sich aus zahlreichhen Bindegewebsfasern zusammen, zwischen welche die Kerne eingestreut sind. Die Bindegewebshülle läßt sich mit einem offenen Sack vergleichen, dessen Boden sich an der Grenze von Rektum und Dünndarm befindet und von diesem durchbohrt wird. Die Begrenzung der Membran ist hier mit ihrer Anheftung an das Darmepithel gegeben. Am oralen Ende dagegen ist keine scharfe Grenze vorhanden. Hier greift die Membran nicht wieder auf den Darm über, sondern verläuft frei in der Leibeshöhle. Die Malpighischen Gefäße sind der Membran eng apponiert (Fig. 26 u. 27). Häufig ist diese Anlagerung so dicht, daß man nur mit Mühe die Membran von der Gefäßwand unterscheiden kann. Oft laufen nur einzelne Fasern um das Gefäß herum, während sich die übrigen an seine Wandung ansetzen und es so fest mit der Membran verbinden. An dem analen Ende der Membran trennen sich ihre Fasern und heften sich einzeln an das Darmepithel an. Sie haben hier ein etwa spindelförmiges Aussehen. Einzelne Fasern treten an dieser Stelle auch auf die Muskulatur des Dünndarmes über, während sie mit der des Rektums keine Verbindung eingehen. Die Kerne dieser bindegewebigen Hülle sind oval und enthalten zahlreiche, gleichmäßig verteilte Chromatinbrocken. Ein Nukleolus ist nicht wahrnehmbar. Die Kerne sind so gelagert, daß ihre größte Achse der Membran annähernd parallel gerichtet ist. Die Größe der Kerne schwankt etwas; durchschnittlich beträgt sie 3,5 μ.

Mc. Dunnough (37) beschreibt bei *Chrysopa* eine ähnliche Bindegewebshülle. Er sagt: „Im letzten Drittel des Enddarmes tritt eine enge Anlagerung von sechs der Malpighischen Gefäße an den Darm ein. Eine zarte, seröse Hülle, die deutlich aus mehreren Membranschichten besteht und hin und wieder kleine aufliegende Kerne aufweist, umgibt das Ganze.“ Die Bindegewebsmembran, die sich bei *Pyrochroa* findet, unterscheidet sich von der durch Mc. Dunnough beschriebenen dadurch, daß sie dem Darm nicht so eng angelagert ist, und daß die Kerne zahlreicher und auch zwischen den einzelnen Fasern vorhanden sind. Mc. Dunnough fährt dann in seiner Schilderung weiter fort: „Diese Hülle scheint aus der Peritonealhülle der Malpighischen Gefäße hervorgegangen zu sein, doch läßt sich dieses nicht ganz sicher entscheiden.“ Die Befunde bei *Pyrochroa* sprechen schon wegen der Größe und Stärke der Membran entschieden gegen diese Annahme.

Die Epithelzellen der beiden Dünndarmabschnitte unterscheiden sich weniger durch ihre Struktur als durch Form und Größe. Die Zellen des oralen Teiles (Fig. 20) sind wesentlich kleiner und unregelmäßiger geformt als die des analen Abschnittes (Fig. 18). Im Gegensatze zu den unter sich gleichen Epithelzellen der anderen Darmabschnitte sind die Formen der Dünndarmepithelzellen stark wechselnd. Der Zellform entsprechend ist auch das Aussehen des Kernes ein sehr verschiedenes.

Das Plasma der Epithelzellen des Dünndarmes zeigt meist eine gleichmäßige Färbung. Die basale Partie der Zellen wird gewöhnlich von einem schmalen, helleren Saume eingefaßt, der nach außen durch

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

eine feine dunkle Linie abgegrenzt ist. Ein Übergang von dem dunkel gefärbten Zellplasma zu dem hellen Saum ist nicht zu erkennen. Dieser Saum dürfte jedoch der Zelle zuzurechnen sein, da man ihn nie von dieser losgelöst findet. Eine Basalmembran fehlt demnach den Dünndarmzellen. Wie bei den Epithelzellen des Mitteldarmes ist auch bei denen des Dünndarmes das Aussehen nicht zu allen Zeiten das gleiche, was auch hier mit den verschiedenen Funktionsphasen der Zellen zusammenhängen dürfte. Während aber die Mitteldarmzellen wahrscheinlich der Hauptsache nach sezernierend tätig sind, ist die Tätigkeit der Dünndarmzellen eine vorwiegend resorbierende. In welcher Weise jedoch das verschiedene Aussehen der Zellen mit den einzelnen Phasen der Resorption zusammenhängt, habe ich an meinem Objekt nicht feststellen können. Nur so viel steht fest, daß auch der Kern sehr rege an diesen Vorgängen beteiligt ist, da Aussehen, Form und Größe desselben mit den einzelnen Stadien der Zelle stark wechseln.

Die Zellen des Dünndarmepithels haben bei stark wechselnder Form eine durchschnittliche Höhe von 25 μ im oralen und 40 μ im analen Abschnitt. Die größte Breite der Zellen entspricht ihrer Höhe ungefähr. Das homogene Zellplasma läßt eine feine Körnelung erkennen. In dem analen Dünndarmteil habe ich zuweilen nach dem Lumen zu eine hellere Partie gefunden, welche eine längsfädige Struktur zeigte und oft gegen das übrige Zellplasma durch einen schmalen undeutlichen Saum abgegrenzt war. Gegen die Intima ist das Epithel durch eine feine, sich deutlich abhebende dunkle Linie begrenzt. Die Grenzen der einzelnen Epithelzellen sind meist deutlich zu erkennen. Im oralen Abschnitte des Dünndarmes sind die Zellen am unregelmäßigsten geformt. Hier grenzen sie meist nur mit der äußersten apikalen Partie aneinander, während der übrige Zellteil von den Nachbarzellen durch einen ziemlich großen Zwischenraum getrennt ist. Nach dem Lumen zu sind die Epithelzellen meist durch eine ebene Line, basal durch einen Halbkreis begrenzt. Meist ist der apikale Zellteil am breitesten, doch kommt auch das Umgekehrte vor. Dementsprechend haben die Zellen ein kessel- oder birnenförmiges Aussehen. Im analen Teile des Dünndarmes grenzen die Zellen meist mit breiterer Fläche aneinander. Sie sind größer und verhältnismäßig flacher als die des oralen Abschnittes. Der Übergang der beiden Epithelformen vollzieht sich ganz allmählich.

Die Kerne sind in beiden Teilen fast gleichmäßig ausgebildet. Wie die Zellform, so wechselt auch die Form der Kerne außerordentlich. Ich habe kugelige, ovale und birnenförmige, aber auch stabförmige und unregelmäßig gezackte Kerne gefunden. Eine Kernmembran ist nicht vorhanden, wie es auch von *Cybister* (27) angegeben worden ist. Der Kern ist sehr umfangreich und füllt die größte Partie des Zellinhaltes aus. Seine Hauptmasse liegt immer in der basalen Partie der Zelle. Oft tritt ein Hof um die Kerne auf. Diese sind von sehr zahlreichen Chromatinkörnchen erfüllt, welche sich häufig an einer Stelle des Kerns stärker zusammenballen, sodaß hier bei ihrer intensiven Färbung ein dunkler Fleck entsteht.

Häufig kann man in der basalen Partie der Dünndarmepithelzellen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Vakuolen beobachten. Ihre Zahl und Größe variiert stark. Gewöhnlich findet man zahlreiche kleinere, doch treten zuweilen auch größere Vakuolen auf, welche die halbe Zellgröße erreichen können. In diesem Falle füllt eine große Vakuole, zu der auch noch kleinere hinzukommen können, die ganze basale Zellpartie aus, und der Kern wird dadurch in den apikalen Zellteil gedrängt. Die Form der Vakuolen ist sehr unregelmäßig. Ihr Inhalt ist schwach färbbar. Wie bei den Vakuolen des Mitteldarmepithels tritt mit Haematoxylin eine bläuliche, mit Eosin eine rötliche Färbung ein. Ein wesentlicher Unterschied besteht jedoch darin, daß die Vakuolen des Dünndarmepithels in der basalen Zellpartie liegen, und daß ihr Inhalt eine äußerst feine, körnige Struktur erkennen läßt.

Die Chitinintima des Dünndarmes zeigt in den beiden Abschnitten keine wichtigen Unterschiede. Sie beträgt etwa $^1/_6$ bis $^1/_4$ der Zellhöhe und läßt wie im Pylorus nur zwei Schichten erkennen. Von der Intima des Pylorus unterscheidet sie sich aber dadurch, daß die den Epithelzellen aufliegende Schicht der Intima eine faserige Struktur aufweist.

c) Rektum.

Das Rektum besitzt wieder eine äußerst kräftige Muskulatur (Fig. 24 rm). die am oralen Ende desselben der des Pylorus ziemlich gleichkommt. Die Muskulatur des Rektums besteht vorwiegend aus kräftigen Ringmuskelbündeln, die in mehreren Lagen übereinander angeordnet sind. Erst am analen Ende treten einige ungleichmäßig gelagerte, äußere Längsmuskeln auf, welche dann auf das Cuticularskelett übersetzen und hier anheften. Außerdem treten noch Dilatatoren auf, die als Antagonisten der Ringmuskeln dienen. Die Ringmuskulatur ist am oralen Ende des Rektums am stärksten ausgebildet und nimmt in caudaler Richtung allmählich an Stärke ab. Am Beginn des Rektums finden wir 5 bis 6 Ringmuskellagen, während in der Nähe des Afters nur 2 bis 3 vorhanden sind, deren einzelne Bündel außerdem noch weit schwächer entwickelt sind. Durch die eben beschriebene Lagerung der Muskulatur wird die bei der Darstellung der Bewegungsweise unserer Larve erwähnte Hervorstülpung des Rektums ermöglicht, da die Aftermuskulatur dem kräftigen Druck der Muskeln des oralen Rektumabschnittes nicht zu widerstehen vermag.

Der Querschnitt des Rektums (Fig. 24) liefert ein rundes Bild und zeigt sechs kräftige Längswülste von unregelmäßiger Gestalt und gezacktem Aussehen. Bei der Kontraktion des Rektums greifen diese Zacken ineinander und führen so einen dichten Verschluß desselben herbei, Das einer sehr zarten Basalmembran aufgesetzte Epithel ähnelt dem des Vorderdarmes, so daß ich auch auf eine Beschreibung an dieser Stelle verzichten kann. Wie dort, so geht auch hier das Epithel direkt in die Matrixzellen des Cuticularskeletts über. Die Intima ist kräftig entwickelt und ähnelt ebenfalls der des Stomodäums. Wie bei dieser finden wir auch hier drei Schichten, die in der gleichen Reihenfolge wie dort aufeinander folgen. Sie unterscheidet sich etwas dadurch, daß die mittlere Chitinschicht hier nicht so stark entwickelt ist. Eine

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

lamellöse Schichtung läßt sich ebenfalls konstatieren. Die Stärke derIntima beträgt etwa 25 bis 30 μ. Am After geht sie in die Cuticula über.

C. Speicheldrüsen.

Die Speicheldrüsen stellen zwei einfache Schläuche dar, welche histologisch in drei Teile zerfallen. Der Übergang zwischen diesen ist aber ein so allmählicher, daß es unmöglich ist, sie scharf zu begrenzen. Die sezernierende Partie der Speicheldrüse wird von zwei einander ziemlich ähnlichen Abschnitten gebildet. Der oral von ihnen gelegene Teil der Drüse, welcher lediglich als Ausführgang zu betrachten sein dürfte, weist dagegen größere Verschiedenheiten auf. Der Querschnitt der beiden sezernierenden Drüsenteile ist annähernd kreisförmig (Fig. 33 u. 34), der des Ausführganges elliptisch (Fig. 35).

Ich wende mich znuächst zur Beschreibung des sezernirenden Speicheldrüsenteiles: Der Durchmesser desselben bleibt ziemlich gleich, nur in der oralen Partie ist eine geringe Zunahme zu konstatieren. Im Durchschnitt beträgt der Durchmesser der Speicheldrüse erwachsener Exemplare etwa 60 bis 70 μ. In der analen Partie ist der basale Zellteil in die Leibeshöhle vorgebuchtet. Hierdurch erhält man auf Querschnitten ein Bild, das sich ungefähr mit einer von oben betrachteten einfachen Blüte vergleichen läßt (Fig. 33). Eine gleiche Figur gibt Knüppel (31) von der Thoraxspeicheldrüse von *Musca domestica*. Anal endet die Speicheldrüse blind. In dieser Partie wird das Lumen nur von wenigen Zellen umschlossen. Am Ende der Drüse sind es nur zwei, die dann auf vier bis sechs steigen und in dieser Anzahl eine größere Strecke konstant bleiben. Weiterhin nimmt dann die Zahl der Zellen wieder zu, und der orale Abschnitt des sezernierenden Speicheldrüsenteiles wird in der Regel von 10 bis 15 Zellen gebildet. Die Basis der Zellen entspricht etwa einem regelmäßigen Fünfeck. Da in der analen Partie die Zellen breiter als hoch sind, haben sie hier ein plattenförmiges Aussehen, während sie im oralen Teile, wo infolge der größeren Zellenzahl die Höhe die Breite oft wesentlich übertrifft, Prismen gleichen. Meist sind Interzellularräume vorhanden. Fehlen diese, so sind die Zellgrenzen nur undeutlich, oder auch gar nicht zu erkennen.

Histologisch besteht der sezernierende Drüsenteil von außen nach innen aus Membrana propria, Drüsenzellen und Chitinintima. Das Plasma der Zellen färbt sich sehr ungleichmäßig und ist in der Umgebung des Kerns gewöhnlich dunkler gefärbt, als in den anderen Zellpartien. Bei den prismatischen Zellen zeigt der basale Zellteil oft eine dunklere Färbung als der apikale. Die Struktur des Zellplasmas ist unregelmäßig und fein gekörnelt, doch läßt sich oft auch eine fädige Struktur erkennen. Die Plasmafäden stehen dann auf der Zellbasis senkrecht. Diese Art der Zellstruktur kann man besonders in der basalen Partie der Zellen beobachten. Im oralen Teile dieses Speicheldrüsenabschnittes hat der Kern eine kugelige Form. Er liegt entweder basal oder ist mittelständig. Sein Durchmesser beträgt etwa 7 bis 10 μ. Ein unregelmäßig gelagerter Nukleolus, um den die Chromatinkörnchen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ziemlich gleichmäßig verteilt sind, ist gut sichtbar. Im analen Abschnitte sind die Kerne etwa doppelt so groß wie im oralen. Hier haben sie eine unregelmäßige Form. Oft nimmt der Kern eine halbmondförmige Figur an. Nukleolus und Chromatinkörnchen sind ebenso ausgebildet wie bei den Kernen des oralen Teiles.

Oft ist das Plasma der sezernierenden Zellen von zahlreichen feinen Vakuolen durchsetzt. Zuweilen findet man aber auch größere, die jedoch nie die Größe des Kernes überschreiten. Der Inhalt färbt sich wie das Plasma der Zelle, nur weniger intensiv. Die größeren Vakuolen sind meist farblos.

Die Chitinintima ist in den beiden analen Speicheldrüsenabschnitten gleichartig entwickelt. Sie besteht aus zwei Schichten, von denen die nach dem Lumen zu liegende einen dunklen Saum darstellt, während die andere nur äußerst schwach oder überhaupt nicht gefärbt ist. Strukturen habe ich hier in der Intima nicht erkennen können. Ihre Oberfläche ist nicht glatt, sondern von zahlreichen Erhebungen bedeckt. Diese sind in dem oralen Teile kegelförmig und gehen in caudaler Richtung in zacken- und zottenartige Bildungen über. Die Drüsenzellen sind gegen die Intima durch eine feine dunkle Linie begrenzt, die man zuweilen auch an anderen Grenzen der Zellen bemerken kann, sodaß es sich hier um eine Zellmembran handeln dürfte. Häufig war die Intima ganz oder teilweise losgelöst. Nie aber habe ich dann nach dem Lumen zu eine unregelmäßige Begrenzung der Zellen beobachtet, wie sie von Lampe bei *Sisyra* und Mc. Dunnough bei *Chrysopa* gefunden worden ist. Die Zellen hatten vielmehr eine völlig glatte Grenzlinie. Das Lumen ist in der analen Partie der Speicheldrüsen kreisförmig bis schwach oval und nimmt in rostraler Richtung mit der Zunahme der Zellenzahl eine mehr langgestreckte Form an, die in der Mündungspartie stabartig ausgezogen ist.

Ich wende mich jetzt dem Ausführungsgang der Speicheldrüse zu. Auf die Tunica propria folgt hier eine Schicht von Epithelzellen, der die Chitinintima aufgelagert ist. Das Epithel geht von der Mündungsstelle in die Matrixzellen und die Intima in die Cuticula des Cuticularskeletts über. Mit Beginn des Ausführungsganges, der außerordentlich kurz ist, nähern sich die beiden Drüsenschläuche etwas, entfernen sich aber bald wieder von einander, um dann jederseits der Unterlippe auszumünden. Auf einem Querschnitt durch den Ausführungsgang findet man etwa 25 bis 30 Zellen um das Lumen gelagert (Fig. 35). Das Plasma ist gleichmäßiger gefärbt, als das der sezernierenden Zellen. Der kugelige Kern ist basal gelagert. Nukleolus und Chromatinkörnchen weisen keine Abweichungen auf. Die Innenseiten der beiden Ausführungsgänge sind durch zahlreiche Muskelfasern mit einander verbunden. Die Epithelzellen sind an den Ansatzpunkten derselben sehr lang ausgezogen und kaum noch als solche zu erkennen (Fig. 37). Ihre Kerne haben ebenfalls eine wesentliche Streckung erfahren; sie werden hier drei- bis viermal so lang als breit. Ihre sonstige Beschaffenheit bleibt die gleiche.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Nach der Mündung der Speicheldrüsen zu wächst die Stärke der Intima. Auch sonst ändert sich ihr Aussehen. Der dem Lumen zugekehrte Saum bleibt fast unverändert, dagegen färbt sich die darunter liegende Schicht intensiver und nimmt schließlich die Färbung der Cuticula an, so daß man hier drei Schichten der Intima unterscheiden kann. Die Unregelmäßigkeiten ihrer Oberfläche verschwinden, und diese nimmt gegen die Mündung hin ein glattes Aussehen an. Das Lumen ist an der Mündung der Speicheldrüsen ein schmaler, in dorso-ventraler Richtung verlaufender Spalt, der bei erwachsenen Tieren etwa 80 μ lang und 15 μ breit ist.

D. Die Malpighischen Gefäße.

Die Malpighischen Gefäße der *Pyrochroa*-Larve münden in das äußerste, anale Ende des Mitteldarmes ein. Bisher haben fast alle Autoren als Einmündungsstelle der Exkretionsorgane bei den Insekten den Enddarm, und zwar besonders den *Pylorus*-Abschnitt beschrieben. Kolbe (32) gibt an, daß sie bei den Psylliden in den verdünnten Mitteldarm einmünden, doch fehlt außer dieser Notiz jede weitere Angabe darüber. Ferner berichtet Mark (38) für mehrere Arten von Cocciden und List (36) für eine weitere Spezies derselben, daß hier die Malpighischen Gefäße in den Mitteldarm einmünden. Moebusz (40) hält diese Angabe Lists für einen Irrtum, da er sie mit den einstimmigen Angaben der anderen Autoren, die den Enddarm als Einmündungsstelle angeben, nicht in Einklang bringen konnte. Durch meine Beobachtung bei *Pyrochroa* gewinnt die Ansicht Lists an Wahrscheinlichkeit. Allerdings sind die Beschreibungen Lists und Marks derartig, daß man sich kein klares Bild von den tatsächlichen Verhältnissen machen kann. So sagt Mark einerseits: „Bei den meisten Cocciden begegenen wir den Malpighischen Gefäßen unter der Form von zwei großen, mehr oder minder sackartigen Gebilden, welche symmetrisch in der Dorsalregion des Körpers liegen. Jede endigt hinten frei in der Leibeshöhle, vorn vereinigen sich beide und münden vermittels eines gemeinschaftlichen Ausführganges nicht weit vom Ösophagus in den Verdauungstraktus, in die vordere Partie desjenigen Teiles also, welcher bei *Decanium* und verwandten Genera die sogenannte Ansa maior bildet.“ Diese stellt eine große Schlinge dar, welche mit einer kleineren, zwischen ihr und dem Ösophagus liegenden (Ansa minor) nach Mark den „Mitteldarm oder Ventrikulus“ bildet, der von ihm als zweiter Darmabschnitt bezeichnet wird.

Von diesem sagt Mark dann weiter: „Obwohl ich für diese zweite Abteilung die Benennung Chylusmagen beibehalte, glaube ich doch, daß man sie sowohl aus histologischen Gründen, als auch wegen ihrer Beziehung zu den Malpighischen Gefäßen in zwei Unterabteilungen bringen kann, von denen die eine kurz, die andere lang, die eine vom Ende des Ösophagus bis zur Insertion der Malpighischen Gefäße geht, die andere von dort bis zum Rektum. Obwohl diese beiden Abschnitte sich nicht anders als durch die Malpighischen Gefäße gegen einander absetzen, auch in histologischer Beziehung allmählich ineinander über-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gehen, glaube ich doch dieselben dem eigentlichen Magen und dem Dünndarm der Insekten parallelisieren zu dürfen." Hierdurch verlieren also die ersten Angaben Marks wieder an Bedeutung. Ebenso liegen die Verhältnisse bei List. Dieser schreibt zunächst: „Der Mitteldarm übertrifft den Vorderdarm bedeutend an Länge und zerfällt in zwei Teile, deren Trennungslinie durch die Einmündungsstelle der Malpighischen Gefäße bezeichnet wird." Dann fährt List aber weiter fort: „Die Abbildung, welche Mark über die Einmündung in den Darm gibt, stimmt mit dem von mir bei *Orthezia cataphracta* Gefundenen überein."

Jedenfalls aber lassen sich die Ansichten der Autoren, „daß die Malpighischen Gefäße stets in den Enddarm inserieren", wie z. B. Schindler (43) schreibt, nach meinen Feststellungen bei *Pyrochroa* nicht mehr aufrecht erhalten. Es ist als wahrscheinlich anzunehmen, daß das gleiche Verhalten noch für viele Insekten zutrifft, und dies bisher nur übersehen wurde, weil die Insertionsstelle am äußersten Ende des Mitteldarmes liegt und daher bei allmählichem Übergang des Epithels leicht zu Täuschungen führen kann. *Pyrochroa* ist für die Feststellung dieser Verhältnisse ein sehr günstiges Objekt, da hier das Mitteldarmepithel durch eine scharfe Grenze von dem der anderen Darmteile völlig getrennt ist.

Von der Insertionsstelle aus laufen die Gefäße erst ein sehr kleines Stück in caudaler Richtung, biegen dann um und ziehen in rostraler Richtung bis zum dritten Abdominalsegment, wo sie sich wieder caudad wenden. Diese Richtung behalten sie dann bis zu ihrem Ende bei. Der letzte Abschnitt der Malpighischen Gefäße verläuft innerhalb der bereits beschriebenen bindegewebigen Membran, welche sie und den analen Teil des Dünndarmes gemeinsam umschließt. Am Schlusse dieser Partie endigen die Gefäße blind. Eine zweite Einmündungsstelle wie sie von Dufour angegeben wird, ist nicht vorhanden. Daß Dufour die Bindegewebshülle bereits gesehen und sie nur nicht richtig gedeutet hat, geht aus seinen folgenden Worten hervor: „Si je ne m'en suis pas laissé imposer, ces vaisseaux ne traversent pas toute la paroi du rectum." Er hat also die Membran für die Darmwandung angesehen. Dufour spricht hier von Rektum, da er, wie ich bereits erwähnt habe, den letzten Dünndarmabschnitt dafür gehalten hat. Innerhalb der Membran haben die hier ziemlich stark geschlängelten Gefäße alle gleiche Entfernung vom Darm und sind auch in annähernd gleichen Abständen von einander angeordnet (Fig. 23). Außerhalb der Bindegewebshülle jedoch ist ihre Lage sowohl zum Darm, als auch zu einander eine unregelmäßige. Erst bei der Einmündung der Gefäße in den Mitteldarm läßt sich wieder eine feste Regel aufstellen. Die sechs Gefäße inserieren hier alle in derselben Querschnittsebene des Darmes und zwar in gleichen Abständen, sodaß also zwischen je zwei Einmündungsstellen ein Sechstel des Darmumfanges liegt. An der Insertionsstelle sind die Gefäße fast farblos und haben nur einen geringen Durchmesser. Dieser wird bis zu der im dritten Abdominalsegment liegenden Schleife ungefähr drei- bis viermal so groß und bleibt dann ziemlich konstant

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Erst innerhalb der Bindegewebshülle nimmt der Durchmesser wieder ab. Bei der Umbiegungsstelle nehmen die Gefäße auch eine gelbliche Färbung an, die bisweilen ins rote oder braune übergeht. Bei *P. pectinicornis* habe ich fast immer dunkelrot gefärbte Gefäße gefunden. Diese dunkle Färbung wird von einer grobkörnigen Masse (Exkretkörnchen) bedingt, welche zuweilen so stark zunimmt, daß sie alle anderen Strukturen der Gefäße verdeckt.

Der histologische Aufbau der Gefäße entspricht den bisher bei anderen Insekten gemachten Beobachtungen. Die Malpighischen Gefäße bestehen aus Peritonealhülle, Tunica propria, Exkretionszellen und einem nach dem Lumen zu liegenden Saum, auf dessen Natur ich weiter unten näher eingehen werde. Einige histologische Verschiedenheiten sind im Verlaufe der Gefäße vorhanden, so besonders zwischen der Mündungspartie und dem übrigen Teil. Ferner bestehen geringere Unterschiede zwischen dem in der Bindegewebshülle verlaufenden und dem freien Teile der Gefäße.

Die Exkretionszellen sind groß und sehr unregelmäßig geformt (Fig. 26, 27, 28, 31, 32). Zellgrenzen sind nur in den seltensten Fällen zu erkennen. In der Regel findet man auf einem Querschnitte nur einen bis zwei Kerne. Das Zellplasma zeigt eine körnige Struktur; es färbt sich ziemlich gleichmäßig blau bis violett (Hämatoxylin — van Gieson). Zuweilen kann man in ihm kleine Vakuolen wahrnehmen, deren Inhalt etwas schwächer als das Plasma tingiert ist, sonst aber keine Strukturen erkennen läßt. Nach dem Lumen zu zeigen die Exkretionszellen zahlreiche Einbuchtungen und Vorsprünge, während ihre basale Seite regelmäßiger geformt ist. Die Form und Größe der Kerne variiert sehr stark. Meist sind sie oval oder langgestreckt. Ihre größte Achse beträgt durchschnittlich etwa 25 bis 30 μ. Eine Kernmembran ist vorhanden. Gehöfte Kerne findet man nur selten. Die Chromatineinlagerung gleicht derjenigen, welche die Kerne des Dünndarmepithels besitzen.

Die Tunica propria stellt eine zarte homogene Lamelle dar. Ihre Ausbildung ist in allen Teilen des Gefäßes gleich. Die Peritonealhülle besteht aus einer Schicht von Bindegewebsfasern, in der einzelne Kerne liegen. Die Fasern der Peritonealhülle sind gewöhnlich nur in der Nähe eines Kernes deutlich zu erkennen. An diesen Stellen sind die Fasern auch zahlreicher gelagert, sodaß die Hülle hier drei- bis viermal so stark ist als an den kernlosen Partien. Die Kerne sind oval und gleichen denen der Bindegewebsmembran, die den letzten Dünndarmabschnitt einschließt.

Ich wende mich jetzt zu der innersten, nach dem Lumen zu gelegenen Schicht. Diese färbt sich mit der van Gieson-Färbung gelb und läßt eine zur Zelloberfläche senkrecht stehende Streifung erkennen. Gegen die Zelle ist sie durch eine feine dunkle Linie abgegrenzt, die sich mitunter in einzelne Punkte aufzulösen scheint. Ich halte diese innerste Schicht für einen Stäbchensaum, wie ihn auch Rungius für *Dytiscus* beschrieben hat. Die Deutung Lampes, daß diese Innenschicht ein austretendes Sekret sei, trifft für die *Pyrochroa*-Larve jedenfalls

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nicht zu. Hierin bestärkte mich ein Präparat von folgendem Aussehen: Der Stäbchensaum war nur in seiner apikalen Partie in typischer Ausbildung zu erkennen, während der basale Teil eine intensiv rote Färbung (Säurefuchsin) zeigte, welche die eigentliche Struktur des Saumes verdeckte und sich auch deutlich von dem übrigen Zellplasma abhob. Die rote Färbung war in den einzelnen Teilen des Stäbchensaumes verschieden weit vorgeschritten. In diesem Falle handelte es sich wahrscheinlich um ein Sekret, das durch den Stäbchensaum hindurchtrat. Die Höhe des Stäbchensaumes bleibt in sich ziemlich gleich. Sie beträgt etwa 6 μ.

Der von der Bindegewebsmembran eingeschlossene Abschnitt der Malpighischen Gefäße unterscheidet sich von dem freien Gefäßteil durch geringeren Durchmesser und ein bedeutend kleineres Lumen. Auf Querschnitten finden wir in dem eingeschlossenen Teile der Gefäße meist nur einen Kern, während in der freien Partie gewöhnlich zwei vorhanden sind. Die Kerne selbst zeigen keine Abweichungen. Ob die eingeschlossenen Malpighi'schen Gefäße noch eine Peritoncalhülle besitzen, läßt sich nicht entscheiden, da sich die Fasern der großen Bindegewebsmembran an sie ansetzen und sie umziehen.

Größere Unterschiede bestehen zwischen der dicht an der Einmündung in den Darm gelegenen Partie der Gefäße und ihrem übrigen Teile. An der Insertionsstelle ist der Durchmesser etwa drei- bis viermal so klein als sonst. Die Gefäße sind hier durchschnittlich nur 20 μ breit. Ein Stäbchensaum fehlt diesem Abschnitte. Die Zellen werden hier nur durch eine schmale, dunkle Grenzlinie vom Lumen getrennt, das auch eine beträchtliche Verengerung aufweist. Weiter haben die Kerne ein anderes Aussehen. Sie sind kugelig und wesentlich kleiner als die übrigen. Außerdem finden sich hier auf einem Querschnitt drei bis vier Kerne. Da diese weniger chromatinhaltig sind, zeigen sie eine hellere Färbung als die des anderen Gefäßteiles. Sie besitzen einen bis zwei Nukleolen.

Die Einmündung selbst gestaltet sich folgendermaßen: Ein von Mitteldarmepithelzellen gebildeter Gang durchbricht die Muskulatur des Mitteldarmes und setzt sich noch eine Strecke, die der Stärke der durchbrochenen Muskellage etwa gleichkommt, weiter fort. Hieran schließt sich dann das eigentliche Gefäß. Die Mitteldarmmuskulatur läuft noch ein kurzes Stück auf dem Anfangsteil des Gefäßes fort, während andererseits die Bindegewebsfasern der Peritoncalhülle auf die Muskeln des Mitteldarmes übertreten. Die geschilderte Einmündung entspricht im wesentlichen den von Deegener bei *Cybister* beschriebenen Verhältnissen, nur daß es sich dort bei der Bildung des Ganges nicht um Mitteldarmzellen handelt, sondern um Zellen des hinteren Imaginalringes.

Bei Larven verschiedener Altersstadien habe ich außer Dimensionsverschiedenheiten an den Malpighischen Gefäßen keine Unterschiede gefunden.

Berlin, Februar 1912.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Literatur.

I. Spezialliteratur über Larven des Genus *Pyrochroa*.

1. **Ahrens, A.** Description de la larve de la Pyrochroa coccinea. 1833. Ann. de Scienc. Nat. 2. ser. T. XIII. Zool.

2. **Candèze, E.** Catalogue des larves des Coléoptères 1853. Mem. de la Soc. de Liège.

3. **Carpentier, L.** Contributions à la faune locale. 1878. Bull. de la Soc. Linnéenne du Nord. d. l. Fr. T. IV.

4. **Dufour, L.** Mémoire sur les métamorphoses et l'anatomie de la Pyrochroa coccinea. 1840. Ann. de Scienc. Nat. 2. sér. T. XIII Zool.

5. **Erichson, W.** Zur systematischen Kenntnis der Insektenlarven. 1842. Arch. f. Naturgesch. Bd. 8 I.

6. **Kalwer, J. G.** Käferbuch. 1876.

7. **Kawall, J. H.** Miscellanea entomologica. 1867. Stett. entomol. Zeitschrift.

8. **Kittel, G.** Systematische Übersicht der Käfer, welche in Bayern und der nächsten Umgebung vorkommen. 1880. Correspbl. zool. min. Ver. Regensburg Bd. 34.

9. **Kleine, R.** Biologische Beobachtungen an Pyrochroa coccinea. 1911. Entomol. Blätter, Jahrg. 7.

10. **Kolbe.** Mitteilungen über die Entwicklung schlesischer Käfer. Zeitschr. f. Entom. Heft 21 Breslau 1896.

11. **Laboulbène, A.** Rapport sur le Congrès de Grenoble. 1858. A. de la Soc. entom. de France 6 Partie 2.

12. **Lampert, K.** Bilder aus dem Käferleben. 1909.

13. **Leisewitz, W.** Über chitinöse Fortbewegungsapparate einiger Insektenlarven. 1906.

14. **Moody, H. L.** Larvae of the family Pyrochroides. 1880. Psyche III. Cambridge.

15. **Nördlinger, H.** Lebensweise von Forstinsekten oder Nachträge zu Ratzeburg's Forstinsekten. 1880.

16. **Reitter, E.** Fauna Germanica, Käfer Bd. III.

17. **Rupertsberger, M.** Biologie der Käfer Europas. 1880.

18. Derselbe. Die biologische Literatur über die Käfer Europas. 1894.

19. **Serville** et **Le Peletier de Saint-Fargeau.** Encyclopédie méthodique. 1825.

20. **Schioedte, J. L.** De metamorphosi eleutheratorum observationes. 1881. Naturhist. Tidsskr. Kjöbenhavn. III. 12.

21. **Schranck.** Fauna boica. 1788.

22. **Thomson, C. G.** Skandinaviens Coleoptera. 1864.

23. **Snellen van Vollenhoven.** De pop van Pyrochroa rubens. 1868. Tijdschrift voor Entom. II. 2.

24. **Westwood, J. O.** An Introduction to the modern Classification of Insects. Bd. I. 1839.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

II. Allgemeine Literatur.

25. **Braun, M.** Das Mitteldarmepithel der Insektenlarven während der Häutung. Inaug.-Dissert. Berlin 1911.

26. **Deegener, P.** Beiträge zur Kenntnis der Darmsekretion. Teil I. Arch. f. Nat. Jahrg. 75. Bd. I. 1909.

27. Derselbe. Die Entwicklung des Darmkanals der Insekten, Teil I. 1904. Zool. Jahrb. XX. Abt. Anat.

28. Derselbe. Die Entwicklung des Darmkanals der Insekten, Teil II. 1908. Zool. Jahrb. XXIV. Abt. Anat.

29. **van Gehuchten, A.** Recherches histologiques sur l'appareil digestif de la larve de la Ptychoptera contaminata. La Cellule T. 6.

30. **Henneguy,** Les Insectes. 1904.

31. **Knüppel, A.** Über Speicheldrüsen von Insekten. 1886. Arch. f. Naturg. Jahrg. 52. I.

32. **Kolbe, H. J.** Einführung in die Kenntnis der Insekten. Berlin 1893.

33. **Krüger, F.** Beiträge zur Anatomie und Biologie des Claviger testaceus Preyssl. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 95. 1910.

34. **Lampe, M.** Beiträge zur Anatomie und Histologie der Larve von Sisyra fuscata Fabr. Inaug.-Dissert. Berlin 1911.

35. **Leue, F. W.** Beiträge zur Kenntnis der Ephemeriden. Untersuchungen über die Larve von Heptagenia sulphurea Müll. Inaug.-Diss. Berlin 1911.

36. **List, J.** Orthezia cataphracta Shaw. 1887. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 45.

37. **Mc. Dunnough.** Über den Bau des Darmes und seiner Anhänge von Chrysopa perla. 1909. Arch. f. Naturg. Jahrg. 75. Bd. I.

38. **Mark, E. L.** Beiträge zur Anatomie und Histologie der Pflanzenläuse. 1877. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 13.

39. **Meinert, F. R.** Contribution à l'anatomie des Fourmillons. 1889. Oversigt over det Kgl. Dansk. Vidensk. Selsk. Forhandl. Kobenhavn.

40. **Moebusz, A.** Ueber den Darmkanal der Anthrenuslarve. Arch. f. Naturg. Bd. 63. I. 1897.

41. **Rengel, C.** Ueber die Veränderungen des Darmepithels bei Tenebrio molitor während der Metamorphose. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 62. 1896.

42. **Rungius, H.** Der Darmkanal von Dytiscus marginalis L. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 98. 1911.

43. **Schindler, E.** Beiträge zur Kenntnis der Malpighi'schen Gefäße der Insekten. 1878. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 30.

44. **Schneider, A.** Ueber den Darm der Arthropoden. 1887. Zool. Anz. Bd. X.

45. **Schultze, F. E.** Proximal und distal. 1908. Zool. Anz. Bd. 33.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Erklärung der Abkürzungen.

b Borste.
bm Basalmembran.
bwm Bindegewebsmembran.
ch Chitinhärchen.
d Dilatatoren.
ed endoskelettale Blätter.
ek Exkretkörnchen.
ep Epithel.
epd Epithel des Dünndarms.
epmd Epithel des Mitteldarms.
epr Epithel des Rektums.
eppy Epithel des Pylorus.
fw Fettgewebe.
gr Grenze zwischen Mittel- und Enddarm.
in Intima.
ir Imaginalring.
k Kern.
kep Kropfepithel.
Kr Kropf.
krm Ringmuskeln des Kropfes.
lm Längsmuskeln.
lm_1 Untere Längsmuskellage des Pylorus.
lm_2 Obere Längsmuskellage des Pylorus.
ma Matrix.
md Mündung des Malpighischen Gefäßes.
M. D. Mitteldarm.
mdep Mitteldarmepithel.
mg Malphigisches Gefäß.
M. H. Mundhöhle.
Oe Oesophagus.
ol Oberlippe.
osg Oberes Schlundganglion.
p Peritonealhülle.
Ph. Pharynx.
rf Ringfalte.
rh Regenerationsherde.
rm Ringmuskulatur.
rm_1 Untere Ringmuskellage des Pylorus.
rm_2 Obere Ringmuskellage des Pylorus.
rmpy Ringmuskulatur des Pylorus.
s Serosa.
sd Speicheldrüsen (Anschnitt).
ss Stäbchensaum.
te Tentorium.
thg Thorakalganglion.
tp Tunica propria.
ul Unterlippe.
usg Unteres Schlundganglion.
w wulstförmige Chitinverdickung.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Sagittalschnitt durch Kopf und erstes Thorakalsegment. Vergr. 20/1.
Fig. 2. Querschnitt durch die hintere Partie der Mundhöhle. Vergr. 51/1.
Fig. 3. Querschnitt durch das orale Ende des Pharynx. Vergr. 167/1.
Fig. 4. Querschnitt durch das anale Ende des Pharynx. Vergr. 167/1.
Fig. 5. Querschnitt durch das orale Ende des Ösophagus. Vergr. 167/1.
Fig. 6. Querschnitt durch den analen Teil des Ösophagus. Vergr. 167/1.
Fig. 7—9. Querschnitte durch den Kropf. Vergr. 51/1. (Der Kropf enthält keine Nahrung; die Ringmuskulatur ist kontrahiert.)
Fig. 10 u. 11. Querschnitte durch den Kropf einer halb erwachsenen Larve. Vergr. 167/1. Der Kropf enthält Nahrung; die Längswülste sind fast ganz geschwunden. Fig. 11 ist ein Querschnitt durch das anale Ende des Kropfes, so daß hier Längsmuskeln sichtbar sind.
Fig. 12. Querschnitt durch die Einstülpungsstelle des Vorderdarms in den Mitteldarm. Vergr. 51/1.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 13. Teil desselben Querschnittes. Vergr. 167/1.
Fig. 14. Sagittalschnitt durch die Einstülpungsstelle des Vorderdarms (halberwachsene Larve). Vergr. 346/1.
Fig. 15. Teil eines Mitteldarmquerschnittes. Vergr. 167/1.
Fig. 16. Teil eines Mitteldarmlängsschnittes. Vergr. 346/1.
Fig. 17. Längsschnitt durch den hinteren Imaginalring. Vergr. 346/1.
Fig. 18. Epithelzellen aus dem analen Teil des Dünndarms. Vergr. 167/1.
Fig. 19. Epithelgrenze zwischen Dünndarm und Rektum. Vergr. 167/1.
Fig. 20. Epithelzellen aus dem oralen Teil des Dünndarms. Vergr. 167/1.
Fig. 21. Teil eines Pylorusquerschnittes. Vergr. 167/1.
Fig. 22. Querschnitt durch den oralen Abschnitt des Dünndarms. Vergr. 51/1.
Fig. 23. Querschnitt durch den analen Teil des Dünndarms. Vergr. 51/1.
Fig. 24. Querschnitt durch das Rektum. Vergr. 51/1.
Fig. 25. Einmündung eines Malpighi'schen Gefäßes. Vergr. 167/1.
Fig. 26 u. 27. Querschnitte durch die Gefäße innerhalb des Bindegewebsmembran. Vergr. 346/1.
Fig. 28 u. 31. Querschnitte durch den freien Teil der Gefäße. Vergr. 346/1.
Fig. 29 u. 30. Querschnitte durch die Partie kurz vor der Mündung des Gefäßes. Vergr. 346/1.
Fig. 32. Längsschnitt durch den freien Teil eines Gefäßes. Vergr. 346/1.
Fig. 33 u. 34. Querschnitte durch den sezernierenden Speicheldrüsenteil. Vergr. 346/1.
Fig. 35. Querschnitt durch den Ausführungsgang. Vergr. 346/1.
Fig. 36. Längsschnitt durch die mittlere Speicheldrüsenpartie. Vergr. 346/1.
Fig. 37. Querschnitt durch die Mündungspartie. Vergr. 167/1.

---

2 neue afrikanische Nomia-Arten.

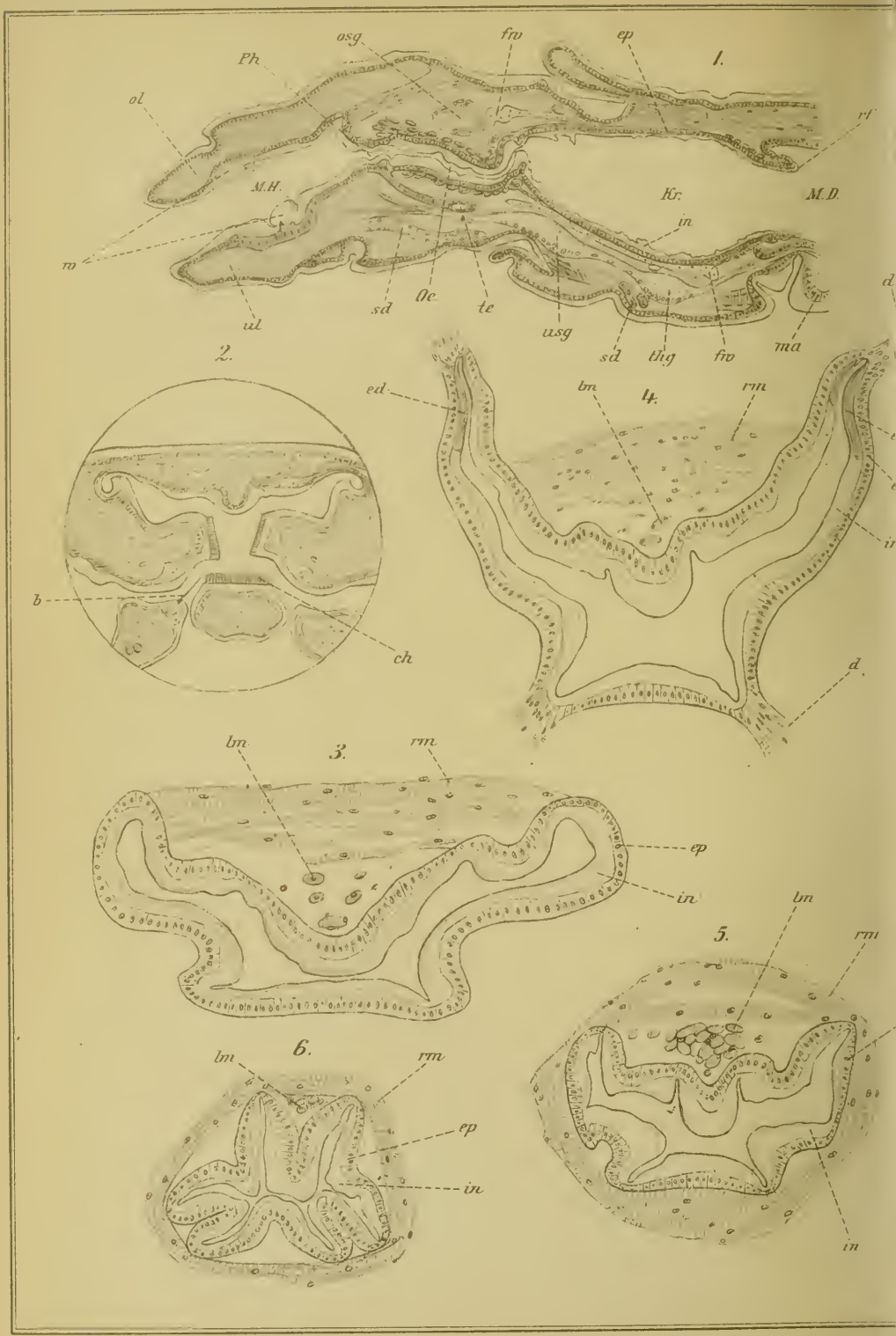
Von
Embrik Strand.

Nomia mionana Strand n. sp.

Ein ♂ von Senegal (Mion).

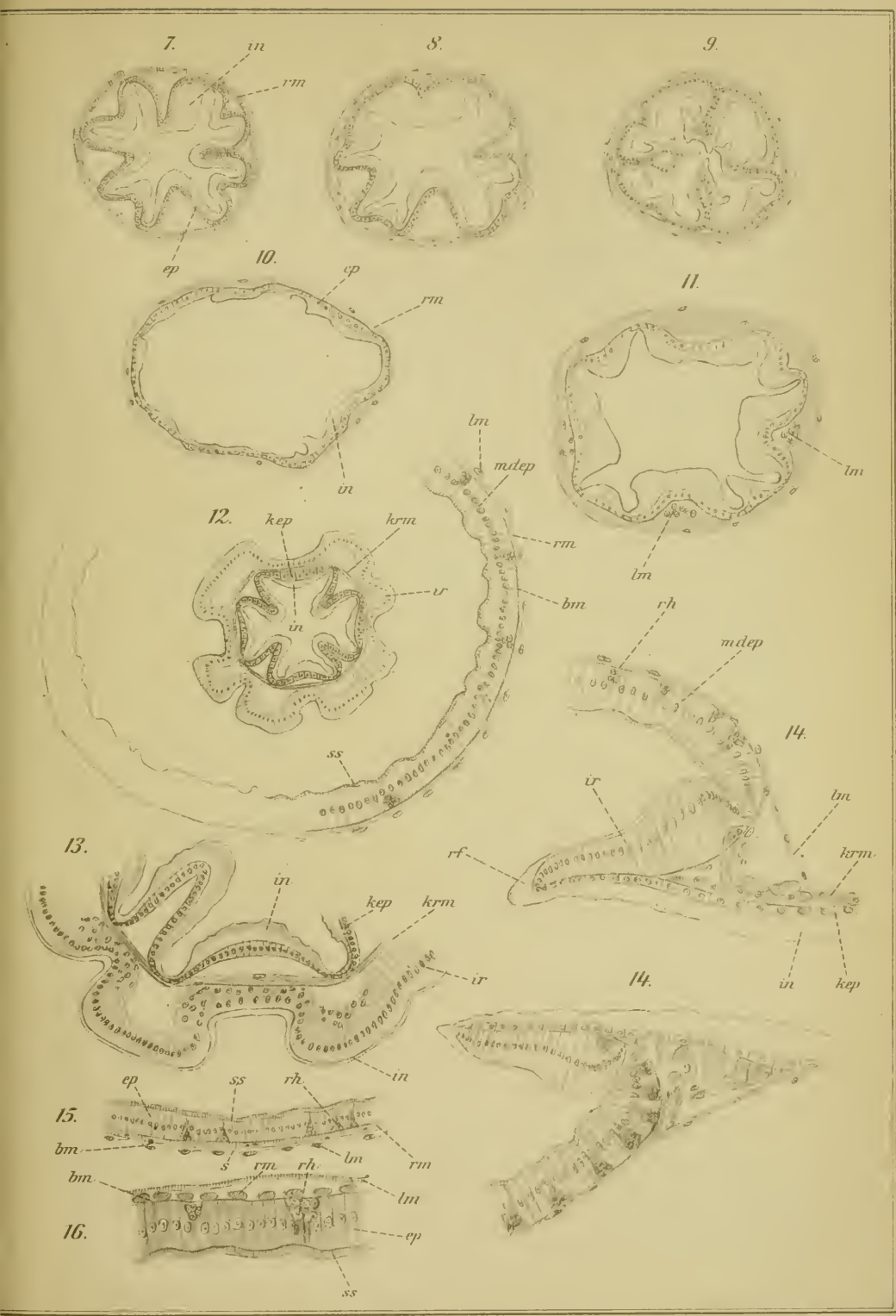
Mit *N. anthidioides* Gerst. nahe verwandt, aber die hinteren Metatarsen sind schmäler, die erste rekurrente Ader mündet fast in die Mitte der 2. Cubitalzelle ein, während sie bei *anthidioides* interstitial ist oder sogar in die 3. Cubitalzelle einmündet; etc. Von *N. schubotzi* Strand abweichend u. a. durch die heller gefärbten Tegulae und weniger deutliche Haarbinden auf dem Abdomen. — Von dem ziemlich scharfen Hinterrand des Scheitels sind die hinteren Ozellen um ihren doppelten Durchmesser entfernt. Eine die hinteren Ozellen vorn tangierende

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



„Hartwig, Larve von

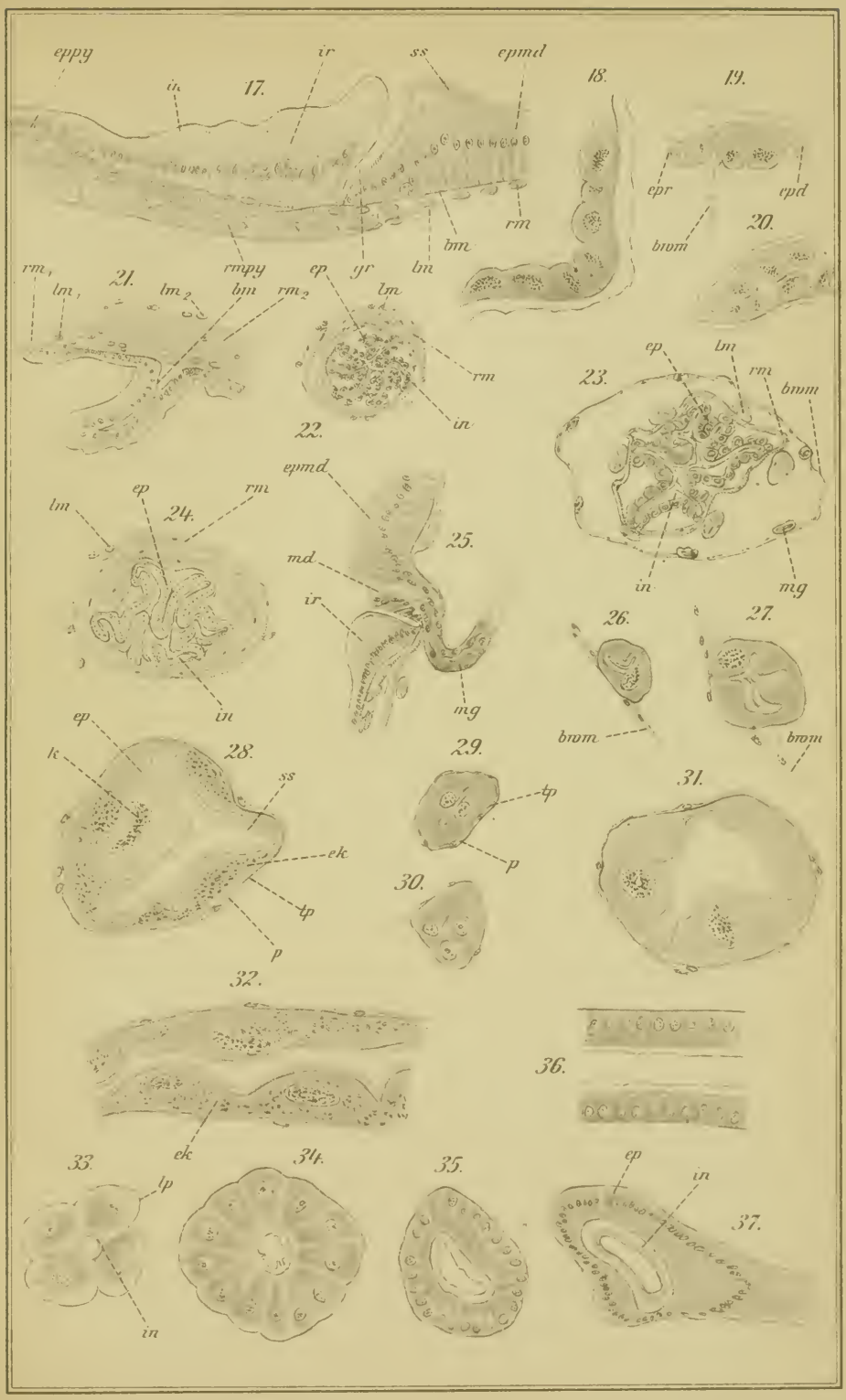
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



ochroa coccinea L.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Hartwig Larve von Pyrochroa coccinea L.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Naturgeschichte

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: 78A_10

Autor(en)/Author(s): Hartwig Wilhelm

Artikel/Article: Beiträge zur Kenntnis der Larve von Pyrochroa coccinea L. 123-160