

# Zur Morphologie des Hinterleibes der Odonaten.

Von

*Anton Handlirsch,*

Kustos-Adjunkt am k. k. naturhistorischen Hofmuseum.

Mit 13 Abbildungen im Texte.

In seiner inhaltreichen Arbeit: Grundzüge der Entwicklung des Körperbaues der Odonaten und Ephemeriden (Anh. zu den Abhandl. der Berliner Akademie, 1896) kommt R. Heymons auf Grund ausgedehnter Studien zu dem Schlusse, die bekannten, von den meisten Autoren für Cerci gehaltenen Anhänge der Odonaten im Imaginalstadium seien nicht als Homologa der Cerci anderer Insekten zu betrachten. Die Odonaten müßten durch das Fehlen der Cerci im Imaginalstadium geradezu in einen Gegensatz zu den Ephemeriden und Orthopteren gebracht werden.

Obwohl es sonst ziemlich überflüssig erscheinen mag, von einem so hervorragenden Morphologen aufgestellte Thesen nachzuprüfen, schien es mir doch angezeigt, in diesem Falle eine Ausnahme zu machen, weil die von Heymons ausgesprochene Ansicht denn doch in gar zu scharfem Kontraste mit meinen eigenen Ansichten stand, wonach die ganze Serie jener alten primitiven Insektenordnungen, zu denen nach ihrer gesamten übrigen Organisation auch die Odonaten gehören, noch gut erhaltene echte Cerci, d. h. gelenkige laterale Anhänge des 11. Segmentes besitze.

Die folgenden an einem reichen Materiale des Wiener Hofmuseums angestellten Untersuchungen dürften wohl geeignet sein, den strittigen Punkt endgültig zu erledigen und meine Zweifel gerechtfertigt erscheinen zu lassen.

Wie nebenstehende Abbildung (Fig. 1) zeigt, ist bei ganz jungen, eben aus dem Ei geschlüpften Larven von *Epithea* das 11. Segment noch gut erhalten und dessen dorsale Partie in drei Lappen geteilt, von denen Heymons richtig den mittleren als 11. Tergit, die seitlichen als appendices laterales = cerci bezeichnet. Auch das 11. Sternit ist in diesem Stadium gut als Segmentplatte erhalten. An das 11. Segment schließt sich unmittelbar das Telson oder 12. Segment mit seiner typischen Zusammensetzung aus einer unpaaren lamina supraanalis und zwei laminae subanales.

Untersuchen wir nun, was im Verlaufe der weiteren Entwicklung aus diesen Gebilden wird.

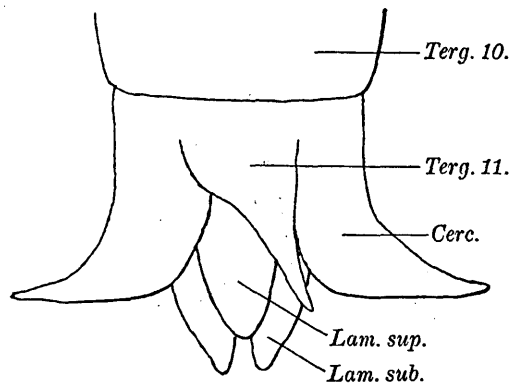


Fig. 1. Hinterende einer jungen Larve von *Epithea*. Dorsalansicht. (Schematisch nach Heymons.)

Ich wähle als geeignetes Objekt eine *Aeschna*-Larve von ca. 32 mm Länge, die wahrscheinlich dem vorletzten Stadium angehört (Fig. 2). Hinter dem 10. Tergite zeigt sich hier ein unpaarer, breit dreieckiger, flacher und gut chitinerter Fortsatz, den wir naturgemäß als zum 11. Tergite gehörig betrachten müssen. Zu beiden Seiten dieses unpaaren Fortsatzes finden wir je einen eingliedrigen beweglichen Fortsatz, der mit dem 10. Tergite in keiner Verbindung steht, sondern im Bereiche des 11. Segmentes sitzt und demgemäß als appendix lateralis des 11. Segmentes, d. h. als Cercus anzusprechen ist.

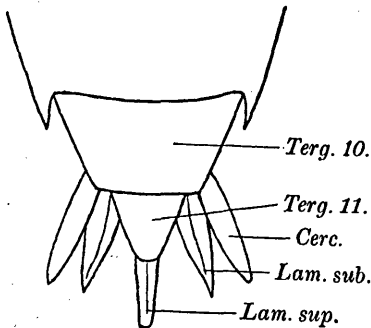


Fig. 2. Hinterende einer nicht ganz erwachsenen *Aeschna*-Larve.  
Dorsalansicht.

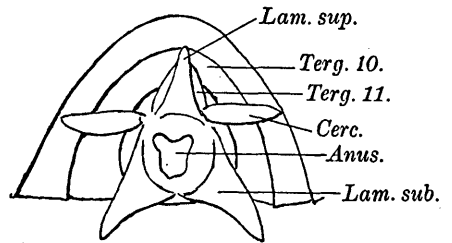


Fig. 3. Hinterende einer nicht ganz ausgewachsenen *Aeschna*-Larve.  
Ansicht von hinten.

Analwärts finden wir dann weiter drei mächtig entwickelte Lappen aus festem Chitin, die in der Ruhe eng aneinander geschmiegt sind und zusammen eine Art Analrohr bilden. Eine Identifizierung dieser drei Lappen mit den bekannten drei Teilen des Telson ist wohl nur selbstverständlich. Biegt man die drei Teile des Analrohres auseinander (Fig. 3), so zeigt sich der von einem weichen unregelmäßig faltigen Hautsaume umgebene Anus.

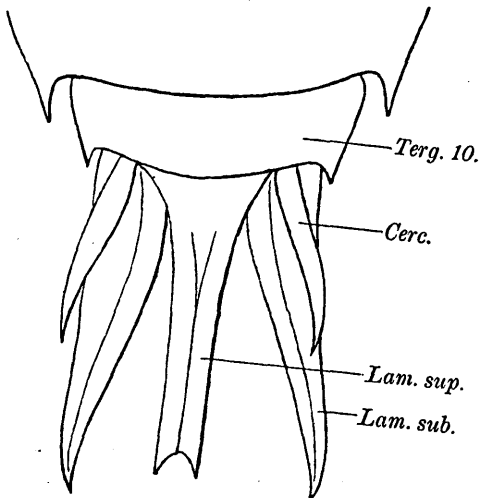


Fig. 4. Hinterende einer ausgewachsenen *Aeschna*-Larve.  
Dorsalansicht.

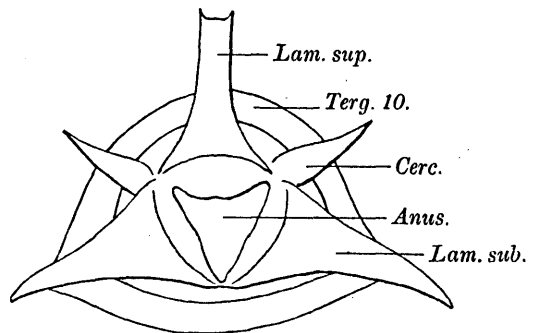


Fig. 5. Hinterende einer ausgewachsenen *Aeschna*-Larve.  
Ansicht von hinten.

Etwas verschieden ist der Befund bei einer erwachsenen Larve von *Aeschna* (Fig. 4, 5) in der Dorsalansicht, denn hier vermissen wir bereits den Fortsatz des 11. Ter-

giten und finden nur mehr die beiden hinter dem 10. Tergite inserierten Cerci nebst den noch mächtiger angewachsenen drei Teilen des Telson.

Dieses Stadium war es, welches Heymons untersucht und abgebildet hat (Fig. 8 seiner Arbeit) und ich glaube nicht fehlzugehen, wenn ich annehme, daß er sich hier in der Zählung der Segmente geirrt hat. Tergit 9 seiner Figur dürfte wohl dem Tergit 10 meiner Zeichnung entsprechen und demgemäß sein Tergit 10 meinem Tergit 11, welcher letzterer eben nur in der Ansicht von hinten zu sehen ist, während er in der Dorsalansicht ganz hinter dem 10. verborgen liegt. Die beiden lateralen Anhänge des 11. Segmentes, die Cerci, schienen Heymons also auf Segment 10 zu sitzen, sie wurden von ihm daher als Neubildung betrachtet und mit dem Namen «processus caudales» belegt. Die drei Lappen des Telson mußten dann natürlich als appendix dorsalis und appendices laterales des 11. Segmentes und die weichen Falten um den After als laminae supra und subanales des Telson angenommen werden und das 11. Sternit als geschwunden.

Die von Heymons als processus caudales bezeichneten Anhänge der *Aeschna*-Larve sind somit als echte Cerci zu betrachten, die von Heymons als Cerci gedeuteten Gebilde als laminae subanales.

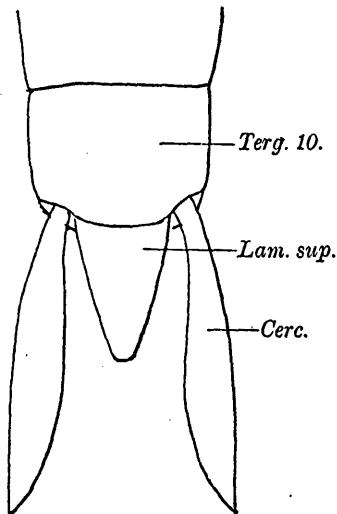


Fig. 6. Hinterende einer Imago von *Aeschna*. ♂  
Dorsalansicht.

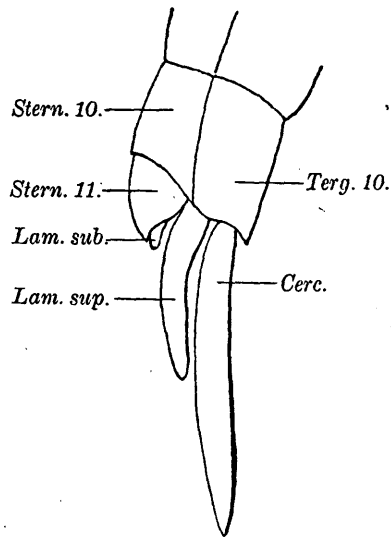


Fig. 7. Hinterende einer Imago von *Aeschna*. ♂  
Von der linken Seite gesehen.

Vergleicht man nun eine Imago von *Aeschna* (Fig. 6, 7, 8), so findet man hinter dem 10. vollkommen erhaltenen Segmente in der Dorsalansicht eine feste unpaare, länglich dreieckige Platte und zwei mächtige bewegliche laterale Anhänge, die «Appendices» der systematisch descriptiven Arbeiten. In der Ventralansicht folgt auf das 10. hinten breit ausgebuchtete Sternit eine durch einen Längsspalt bis zum Grunde geteilte festchitinierte Platte, hinter welcher noch zwei weichere, gleich ihr dicht beborstete Lappchen hervorragen. Diese Lappchen sind nahe an dem Rande der stärker chitinierten Platte angewachsen. Zwischen ihnen und der großen unpaaren dorsalen Platte liegt der After.

Zieht man nun mit der Pinzette (Fig. 9) an der unpaaren Platte, so erscheint hinter dem Endrande des 10. Tergites noch eine gut begrenzte und gut chitinisierte quer viereckige Platte, die für gewöhnlich eingestülpt ist, und wohl niemand wird nunmehr daran zweifeln, daß diese eingestülpte Platte das wohlerhaltene Tergit des 11. Segmentes darstellt. Die dreieckige Endplatte ist daher die lamina supraanalis des Telson, die gespaltene derbe Ventralplatte jedenfalls das 11. Sternit und die sich anschließenden

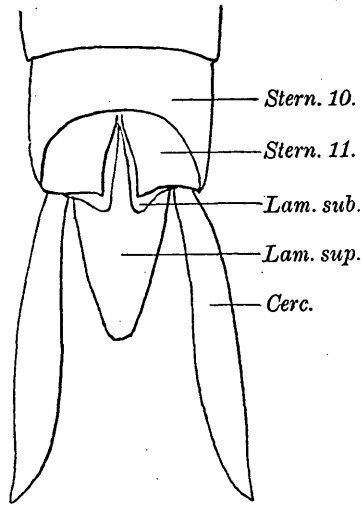


Fig. 8. Hinterende einer Imago von *Aeschna*. ♂  
Ventralansicht.

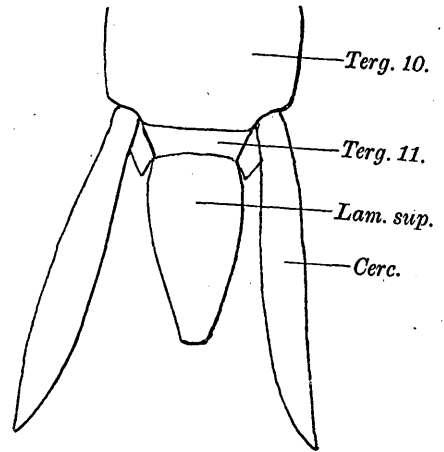


Fig. 9. Hinterende einer Imago von *Aeschna*. ♂  
Dorsalansicht mit künstlich vorgestülptem 11. Tergit.

zarteren Läppchen wären die laminae subanales. Man könnte höchstens noch annehmen, das 11. Sternit sei ganz atrophiert und die geteilte derbe Platte samt ihrer zarteren Fortsetzung gehöre dem Telson an. Gegen diese Auffassung spricht jedoch der Umstand, daß zwischen Sternit 10 und der geteilten Platte nur ein ungemein schmaler Streif von Bindehaut liegt, so daß das 11. Sternit dann ohne eine Spur zurückzulassen verschwunden wäre. Dies ist bei dem guten Erhaltungszustande des 11. Tergiten wohl kaum anzunehmen, umsomehr als wir ja bei der jungen *Epitheca*-Larve ein ganz gutes und noch dazu in der Mitte ausgeschnittenes 11. Sternit gesehen haben.

Die großen Appendices laterales von *Aeschna* sind demnach echte, aus echten Cercis der Larve hervorgegangene Cerci.

Ähnlich den *Aeschna*-Larven tragen auch jene von *Calopteryx* (Fig. 10, 11) am Hinterende drei lange bewegliche Fortsätze, die bei anderen Agrioniden oft blattartig erweitert sind. Sie sitzen an dem 11. Segmente, dessen Tergit und Sternit auch bei erwachsenen Larven noch zu sehen sind, und entsprechen zweifellos (wie auch Heymons hervorhebt) den drei Anhängen der Ephemeriden, Thysanuren etc., d. h. der mittlere unpaare Fortsatz ist der Appendix dorsalis des 11. Tergiten und die seitlichen sind Cerci. In den Winkeln zwischen diesen drei Fortsätzen, die sich eng aneinanderschmiegen können, befinden sich zwei weiche zarthäutige Zäpfchen, die offenbar nur die Funktion haben, einen dichteren Anschluß der Cerci an den appendix dorsalis zu ermöglichen, morphologisch aber jedenfalls keine weitere Bedeutung beanspruchen können.

In dem Raume hinter den drei oben beschriebenen großen Anhängen findet man die typischen Teile des Telson gut erhalten, aber schwach chitinisiert. Wir sehen hier

unmittelbar unter dem appendix dorsalis ein dreieckiges Plättchen, darunter den After und zu beiden Seiten je eine gefaltete beborstete lamina subanalis. Das Sternit des 11. Segmentes erscheint als breit zweilappige Platte hinter dem Rande des 10. Sterniten. Die drei großen Anhänge der *Calopteryx*-Larve sind also nicht homolog mit den drei großen Anhängen der *Aeschna*-Larve, denn diese gehören zum Telson, jene dagegen zum 11. Segmente.

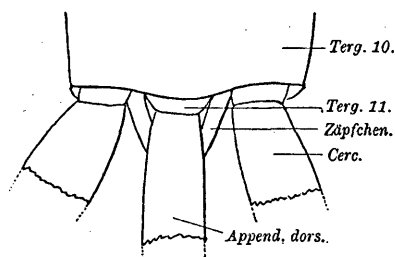


Fig. 10. Hinterende einer erwachsenen Larve von *Calopteryx*.

Dorsalansicht.  
(Von den Anhängen wurde nur die Basis gezeichnet.)

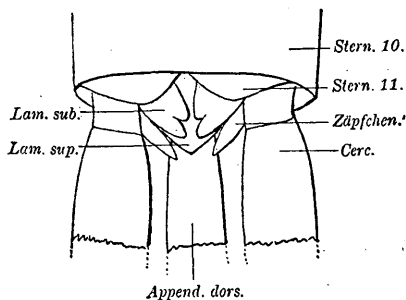


Fig. 11. Hinterende einer erwachsenen Larve von *Calopteryx*.  
Ventralansicht.

Die Larve von *Calopteryx* besitzt somit wie jene von *Aeschna* echte Cerci.

Bei der Imago von *Calopteryx* (Fig. 12, 13) finden wir dann folgenden Zustand: Das 10. Segment ist ähnlich wie bei der Larve vollkommen ausgebildet. Hinter dem 10. Tergite liegt ein schwach chitinisiertes Plättchen mit einem stärker chitinisiertem Wärcchen am Ende, offenbar dem Rest des appendix dorsalis der Larve. Neben diesem Reste des 11. Tergiten sitzen mehr minder mächtige zangenartige ( $\sigma$ ) oder kürzere gerade ( $\varphi$ ) Appendices, die aus den Cercis der Larve hervorgegangen und demnach gleichfalls als Cerci anzusprechen sind. Sie werden von Heymons ganz richtig als Homologa seiner «processus caudales» der *Aeschna* gedeutet, die, wie sich gezeigt hat, ja auch Cerci sind.

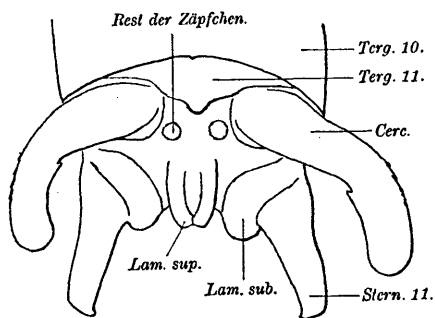


Fig. 12. Hinterende einer Imago von *Calopteryx*.  $\sigma$

Dorsalansicht mit künstlich ausgebreiteten Anhängen.

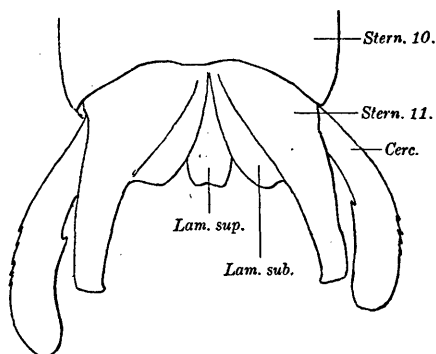


Fig. 13. Hinterende einer Imago von *Calopteryx*.  $\sigma$

Ventralansicht mit künstlich ausgebreiteten Anhängen.

In der weichen Haut knapp unter und zwischen den Cercis finden sich auch noch Rudimente jener weichen Zäpfchen und weiterhin eine ovale, mit einem Längsindruck versehene schwach chitinisierte Platte, welche klappenartig über der Afteröffnung liegt

und leicht aufzuheben ist, welche von Heymons für perforiert gehalten und einfach als After bezeichnet wurde. Es ist die lamina supraanalis. Ähnlich wie bei *Aeschna* finden wir auch hier wieder das 11. Sternit der Länge nach gespalten und im Anschlusse einen schwächer chitinisierten abgegrenzten Saum, in welchem wir die laminae subanales erblicken. Zum Unterschiede von *Aeschna* ist hier jeder Lappen des 11. Sternites in einen längeren derben Fortsatz verlängert, der von Heymons als appendix lateralis bezeichnet wird (Fig. 6 seiner Arbeit).

Bezüglich der Deutung dieser letzteren Teile gilt hier übrigens dasselbe, was bei *Aeschna* gesagt wurde.

Es haben also auch die Imagines von *Calopteryx* echte Cerci.

Es ergibt sich daher aus diesen Untersuchungen, daß die Odonaten wegen dieses Merkmales nicht in einen Gegensatz zu den Ephemeriden und Orthopteren zu bringen sind. Es ergibt sich ferner, daß die primäre Zahl von 11, respektive mit dem Telson von 12 Segmenten bei den Odonaten ganz besonders gut und auch noch im Imaginalstadium erhalten ist, daß die Odonaten somit auch in dieser Beziehung einen sehr primären Typus vorstellen und keineswegs, wie Heymons behauptet, in einem Gegensatz zu Orthopteren stehen.

Auch der von Heymons erwähnte Unterschied der Odonaten und Ephemeridenimagines, wonach letztere persistente Cerci haben und erstere nur larvale, wird durch obige Untersuchungen hinfällig, ebenso Heymons Bemerkung über die verschiedene Lage der Cerci bei Ephemeriden (annähernd rückenständig) und Odonatenlarven (mehr bauchständig).

Hervorzuheben ist hier noch die ganz verschiedene Funktion homologer Organe bei den Calopterygiden und Aeschniden, bei Larve und Imago.

Die Cerci dienen bei der Imago der Geschlechtssphäre, bei der Larve von *Calopteryx* jedenfalls der Atmung und Lokomotion, bei der Larve von *Aeschna* scheinen sie funktionslos zu sein.

---