

# Vergleichende Untersuchungen über die Abdominalsegmente, insbesondere die Legeapparate der weiblichen Coleoptera, ein Beitrag zur Phyllogenie derselben.

Von

C. Verhoeff in Bonn am Rhein.

(Hierzu Taf. I, Fig. 1—22 und Taf. II, Fig. 23—51.)

{ Langsam, recht langsam erobern  
wir uns die Wahrheiten.

## I. Vergleichend-morphologischer Theil.

Meine vergleichenden Untersuchungen über die Abdominalsegmente der *Coleoptera* konnten mich nur dann befriedigen, wenn ich sie auf beide Geschlechter ausdehnte. Indessen will ich gleich bemerken, daß, was die Richtigkeit der Auseinandersetzungen anbelangt, die weiblichen Thiere zwar nicht unbedeutenden Einfluß auf die männlichen Thiere der *Coleoptera* haben und umgekehrt, daß man aber dennoch durch vergleichende Studien sehr wohl jedes Geschlecht für sich in seinem Bau richtig erkennen kann, ohne dadurch zu Fehlern veranlaßt werden zu müssen.

Männchen und Weibchen eines Thieres sind doch in gewissem Sinne zwei verschiedene Arten, welche aus derselben Zelle entsprangen, aber umso mehr ihre Eigenart zum Ausdruck bringen, je individuell älter sie werden.

Man kann im Allgemeinen aber auch sagen, daß die Geschlechter eines Thieres um so verschiedener sind, eine je längere Stammesentwicklung sie hinter sich haben, also je phyllogenetisch älter sie sind. Die Art erwirbt im Laufe ihrer Fortentwicklung neue Eigenthümlichkeiten und giebt alte auf. Ebenso geschieht es mit den beiden Geschlechtern. Die Männchen für sich und die Weibchen für sich erwerben neue Charaktere und geben alte auf. In vielen Fällen aber nimmt das eine Geschlecht Charaktere des andern auf (wenn auch in weniger ausgeprägtem Mafse), selbst wenn ihm solche Charaktere in keiner Weise dienlich sind. Vielfach hat man dies auf zwittrige Anlage des Individuums zurückgeführt. Es wird sicherlich von Wichtigkeit sein, ob in derjenigen Klasse, in welcher ein in Rede stehendes Thier

sich befindet, oder in verwandten Klassen wirklich zwittrige Arten vorkommen oder nicht. Im ganzen, großen Tracheaten-Kreise aber kommen zwittrige Arten nicht vor, selbst bei den *Arachnoidea* sind Zwitterarten äußerst selten und auf die extremen *Tardigrada* beschränkt. Bei den Tracheaten also darf man von vornherein annehmen, daß nur wenige Charaktere, welche nur dem einen Geschlecht zukommen, auch auf das andere durch Vererbung übertragen werden.

Geschlechtliche Charaktere des einen Geschlechts können an Körperstellen liegen, an welchen das andere derselben entbehrt und nur in diesem Falle könnten stärkere Uebertragungen von Charakteren des einen Geschlechts auf das andere stattfinden, denn in Fällen, wo an irgend einer Körperregion jedes der beiden Geschlechter ein besonderes und von dem des anderen Geschlechts verschiedenes Charakteristikum besitzt, ist eine Uebertragung eines Charakteristikums des einen Geschlechts auf das des anderen unmöglich, denn ein Organ kann nicht zwei Ausbildungen erfahren. Hat z. B. das Männchen eine grathförmige 9. Ventralplatte in Anpassung an seinen Copulationsapparat, das Weibchen eine zweitheilige 9. V.-Pl. in Anpassung an seinen Legeapparat, so kann natürlich die Eigenart dieser Platte beim ♂ nicht auf das ♀ übertragen werden und umgekehrt. Da hat jedes Geschlecht seine Eigenart und schließt also eine Uebertragung aus.

Aber auch bei Geschlechtscharakteren, welche sich in derselben Körperregion und an demselben Organ nur bei einem Geschlecht finden, tritt in sehr vielen Fällen eine Uebertragung dieser Eigenart auf das andere Geschlecht nicht ein. Ein gutes Beispiel hierfür liefert das 10. Abdominalsegment bei den Coleopteren.

Ich habe schon früher darauf hingewiesen, daß das, was ich bei den männlichen Coleopteren und zwar bei den Buprestiden als 10. V.-Pl. bezeichnete, keine echte 10. V.-Pl. ist, sondern eine secundäre, accessorische Platte, welche durch stärkere Chitinisirung der unter dem Anus liegenden Haut erst später selbständig entstand, denn bei den Buprestiden-Weibchen findet man nicht nur diese secundäre, ventrale Afterplatte, sondern außerdem noch die echte, zweitheilige, mit Cerci bewehrte 10. V.-Pl.

Die Buprestiden (und weniger die Elateriden) waren die einzigen männlichen Coleopteren, welchen ich damals eine 10. V.-Pl. zuschreiben konnte. Da ich diese nun als unechte

10. V.-Pl. erwiesen habe, so folgt, daß allen männlichen Coleopteren eine 10. V.-Pl. und Cerci fehlen.

Ich setze aber gleich den Satz hinzu (indem ich dies meinen Untersuchungen, welche im Folgenden auseinandergesetzt werden, vorwegnehme):

Alle weiblichen Coleopteren besitzen eine 10. V.-Pl.

Die Cerci derselben sind sehr häufig vorhanden, häufig aber fehlen sie.

Wer nun die weiblichen *Coleoptera* zuerst untersucht hätte und folgern wollte, weil diese eine 10. V.-Pl. haben, müssen sie auch die männlichen Coleopteren besitzen, der beginge einen groben Fehler.

Die männlichen Coleopteren haben ihre 10. V.-Pl. längst aufgegeben, dieselbe ist einer völligen Reduktion anheimgefallen. Bei den weiblichen Coleopteren spielt diese 10. V.-Pl. dagegen deshalb eine Hauptrolle, weil sie in vielfältiger Weise am Legeapparat beteiligt ist.

Zwei physiologisch verschieden wirkende Apparate (Copulations- und Legeapparat) konnten auch morphologisch verschiedene Organe in Mitleidenschaft ziehen.

Deshalb, weil die weiblichen und männlichen Organeile des Abdomens bei einigen Gruppen von Thieren parallelesirt werden (z. B. bei Orthopteren) zu folgern, es müßten überall und immer die Theile des einen Geschlechts auf die des andern zurückführbar sein, wäre höchst verfehlt, man würde dann ja übersehen, daß beim ersten Anfang der Herausbildung eines Legeapparates einer- und eines Copulationsapparates andererseits ganz verschiedene Theile zur Bildung herangezogen werden können und in Folge dessen auch ganz verschiedene Theile bei beiden Geschlechtern einer Reduktion anheimfallen können. —

Es war zunächst nur das Streben nach der Vervollständigung der Sache an sich, welches mich zu einer baldigen Untersuchung auch der weiblichen *Coleoptera* antrieb, ferner ist ein solches vergleichend morphologisches Studium durchaus nothwendig, um die physiologischen Beziehungen zwischen dem Abdomen der männlichen und der weiblichen *Coleoptera* beurtheilen zu können.

Der Copulationsapparat der Männchen ist nur ein solcher, er dient keinen anderen Verrichtungen. Er hat sich also auch nur der einen Funktion der Vollziehung der Copula angepaßt, andere Anpassungen giebt es für ihn nicht. Wegen dieser Einheit der Anpassung müssen wir dem Copulationsapparat und

den zu ihm in Beziehung stehenden Segmenten auch eine hervorragende phyllogenetische Bedeutung zuschreiben, eine gröfsere Bedeutung als allen anderen Organen.

Die weiblichen *Coleoptera* besitzen, von der Begattungstasche abgesehen, keinen eigentlichen Copulationsapparat, aber ihr aus den 2—3 letzten Abdominalsegmenten sich zusammensetzender Legeapparat steht zu dem Congulationsapparat der Männchen in physiologischer Beziehung. Der Legeapparat der weiblichen Thiere hat sich also zwei Funktionen angepaßt, er dient zwei verschiedenen Verrichtungen, erstens dem Eierablegen (und diese Funktion ist die wichtigere, denn zu ihrer Ausführung ist der Apparat in erster Linie passend gestaltet) zweitens der Copula (und die Anpassungen an diese Funktion sind weniger in die Augen springend).

Wegen dieser gröfseren Neigung zu Sonderanpassungen ist der Legeapparat der Weibchen auch nicht von so eminenter phyllogenetischer Bedeutung wie der Copulationsapparat der Männchen. Der letztere hat in bestimmten Familien einen ganz bestimmten Typus. Für den Legeapparat gilt das allerdings auch, aber es kommen doch in manchen Familien erhebliche Abweichungen vor.

Im Ganzen muß hervorgehoben werden, dafs auch die phyllogenetische Bedeutung des Legeapparates der Weibchen eine beträchtliche ist, und ist es durchaus notwendig, dieses Organ in Zukunft eingehender zu studiren.

Das Abdomen der Männchen hat in Parameren, Penis und *ductus ej.* ein bedeutendes Plus von Merkmalen gegenüber den Weibchen. Letztere haben als Besonderheit nur die Cerci und diese bieten zwar mancherlei Verschiedenheiten, aber erreichen nie eine so grofse Complication, wie das vor Allem von den Parameren der Männchen gilt.

Von den beiden Funktionen des Legeapparates ist diejenige, welche hier den Namen gab, nicht immer gleich bedeutungsvoll.

Wird ein Ei an einem zugänglichen Orte (mag er nun offen oder versteckt liegen) einfach durch Auspressen aus der Vagina deponirt, so braucht von einem besonderen Legeapparat garnicht die Rede zu sein. Ein solcher Legeapparat tritt vielmehr erst dann in Gebrauch, er ist dann erst ein Bedürfnifs, wenn die Eier an einem mehr weniger unzugänglichen Orte untergebracht werden sollen.

Dabei kann es sich hauptsächlich um drei Fälle handeln:

- 1) Die Eier werden in die Erde oder in Mulm etc. vergraben;
- 2) sie werden in Ritzen und Spalten des Holzes, der Rinden u. dergl. eingeschoben;
- 3) es werden Schnitte oder Löcher in jüngere Pflanzentheile geführt und hernach die Eier in diese eingeschoben.

ad 1. Das Abdomen des Weibchens muß mit Grabinstrumenten ausgerüstet sein, Legeapparat mit Grabklauen.

ad 2. Der Legeapparat muß in die Länge ausgedehnt werden, er muß zu einer Legeröhre werden.

ad 3. Der Legeapparat wird scharf, kantig, er wird ein Legesäbel.

Wird ein Ei an zugänglichen Orten einfach deponirt, so ist ein ausgesprochener Legeapparat primär überhaupt nicht vorhanden und überflüssig. In solchen Fällen haben die 2- 3 letzten Abdominalsegmente also die Funktion einer besonderen Eiersversorgung gar nicht zu übernehmen; sie haben dann, abgesehen von dem primitiven Eiablegen und der Defäcation, allerdings nur die Funktion der Copula, gleich den letzten Abdominalsegmenten und Copulationsorganen der Männchen. In solchen Fällen, wo die letzten Abdominalsegmente der Weibchen keine Besonderheiten zur Ablage der Eier aufzuweisen brauchen, ist somit auch eine viel gröfsere Anpassung derselben an die Copulationsorgane der Männchen möglich.

Nachzuweisen, wie weit und in welcher Weise sich die Abdominalsegmente der Weibchen an die Copulationsapparate der Männchen angepaßt haben, ist nicht meine jetzige Aufgabe, es müssen dabei einzelne Fälle genau erörtert werden. Nur das will ich hervorheben, dafs mir die Ansicht C. Escherich's <sup>1)</sup> auf die Endsegmente der Coleopteren-Weibchen angewandt, bedenklich erscheint, nach welcher bei allen Insekten „die weiblichen Genitalanhänge den correspondirenden Theil zu den männlichen“ bilden sollen, und dafs, „wo in dem einen Geschlecht eine Erhöhung sich findet, in dem anderen eine Vertiefung zu suchen ist“. Ich erinnere daran, dafs die Copulationsorgane und letzten Segmente der *Carabus*-Männchen asymmetrisch sind, die letzten Segmente der Weibchen aber symmetrisch, ähnlich ist es bei *Ocypus-olens*.

<sup>1)</sup> Biologische Bedeutung der Genitalanhänge der Insekten, Wien 1892,

Bei *Hylotrypes Gideon* sind umgekehrt die Copulationsorgane der Männchen symmetrisch, die Endsegmente der Weibchen etwas asymmetrisch und außerdem so winzig, daß ich mir nicht vorstellen kann, wie sie dem Forceps der Männchen entsprechen sollen u. dergl. mehr. Das stimmt mit jenen Bemerkungen Escherich's jedenfalls nicht. Von den Legeapparaten erfährt man durch Escherich gar nichts. Es ist durchaus nothwendig, direkte Beobachtungen an copulirenden Thieren anzustellen, wenn in diese Verhältnisse eine Einsicht gewonnen werden soll. Daß die Endsegmente der weiblichen *Coleoptera* spezifische Verschiedenheiten aufweisen können, das findet sich auch in dieser Arbeit erwähnt.

Während sich der Begriff Copulationsorgane der Männchen rein morphologisch sehr scharf definiren liefs, ist das mit dem Begriff Legeapparat der Weibchen keineswegs der Fall.

Man kann weder einen morphologischen Begriff Copulationsorgane, noch Legeapparat bei den Weibchen, allgemein für die *Coleoptera* geltend, aufstellen. Ich bin mir dessen wohl bewußt, daß ich mit einem physiologischen Begriff operire, wenn ich hier allgemein von einem Legeapparat der Weibchen spreche. Und das muß so geschehen, denn während die Copulationsorgane der Männchen ein Gemeingut aller *Coleoptera* sind, gilt das von dem Legeapparat der Weibchen keineswegs. Die Copulationsorgane der *Coleoptera*-Männchen sind ein Erblichkeitscharakter dieser Klasse, die Legeapparate der Weibchen sind es aber nicht, denn solche kommen nur einem Theil der Coleopteren zu, sie sind also ein Anpassungscharakter und entstanden in verschiedenen Familien auf verschiedene Weise. Bei den verschiedenen Legeapparaten betheiligen sich nicht immer dieselben Theile in derselben Weise. In derselben Familie dagegen kann ein Legeapparat morphologisch immer gleichwerthig sein (z. B. bei den Buprestiden) und in solchem Falle kann man auch einen Legeapparat rein morphologisch definiren.

Eine solche morphologische Definition des Legeapparates gilt aber nur für eben diese Familie und für keine andere.

Definiren wir also z. B. den Legeapparat der Buprestiden, so geben wir eine morphologische Definition des Buprestiden-Apparates nicht aber eines Legeapparates der *Coleoptera*. Der Begriff Legeapparat der *Coleoptera* kann nie anders sein als physiologisch.

Die Legeröhre ist nur eine Specialität des Legeapparates überhaupt und ist gar kein morphologischer, sondern ein rein physiologischer Begriff, wenigstens hat man ihn bislang so gebraucht.

Ein Legeapparat ist ferner deshalb allgemein morphologisch nicht definirbar, weil man gar nicht sagen kann, wo er phyllogenetisch anfängt, denn es giebt sehr zahlreiche Abstufungen.

Es läßt sich also ein Legeapparat nur dann für eine bestimmte Gruppe definiren, wenn er in dieser längst ganz allgemein zu deutlicher und entschiedener Ausbildung gelangt ist. (Buprestiden.)

Für eine bestimmte Art läßt sich ein Legeapparat natürlich immer definiren, aber ein solcher Begriff hat ja keinen vergleichend-morphologischen Werth. —

Das 1. und 2. Abdominalsegment habe ich bereits in meiner Arbeit über die männlichen *Coleoptera* besprochen und brauche, da für die weiblichen *Coleoptera* dasselbe gilt, nicht weiter darauf einzugehen.

Ich will hier dieselben 17 Familien besprechen, welche auch dort behandelt wurden.

### Die Cerci.

Dieselben fehlen den männlichen Coleopteren mit der 10. V.-Pl. zusammen stets. Bei den Weibchen treten sie sehr häufig auf, sind dann aber immer ungegliedert, d. h. eingliedrig, am Ende meist mit einer oder mehreren Borsten ausgerüstet, welche jedenfalls Sinneszellen aufsitzen.

Kolbe<sup>1)</sup> behauptet, daß „die meisten Coleopteren“ „keine Reife“ besitzen, der wichtige Unterschied zwischen den beiden Geschlechtern in dieser Beziehung ist ihm unbekannt. Was die Weibchen allein betrifft, so habe ich bei 13—14 der von mir untersuchten Familien Cerci angetroffen und nur bei 3—4 Familien fehlten dieselben, daher ist die Behauptung Kolbe's nicht stichhaltig. — K. nennt die Cerci übrigens im Besonderen gar nicht so, sondern „Genitaltaster“, ein Ausdruck, welcher zu verwerfen ist, einmal weil er unnöthig, sodann weil er den Schein erweckt, als gehörten diese Organe zum Genitalsegment. Selbstverständlich konnte ich hier so wenig wie bei den Männchen alle Gattungen untersuchen und daher auch nicht immer wissen, ob

1) Einführung in die Kenntniß der Insekten. Lief. 6, Seite 314.

das, was ich gefunden habe, für alle Mitglieder einer Familie gilt. Jedenfalls darf ich annehmen, immer die Hauptsache getroffen zu haben. Ich lasse eine Uebersicht über das Vorkommen der Cerci in den einzelnen Familien folgen:

A. Die Cerci sind vorhanden:

† *Buprestidae*. Klein, oft schwer sichtbar, dem Ende der Legeröhre seitlich aufsitzend.

† *Elateridae*. Ebenso, aber meist an der Spitze selbst befindlich.

† *Malacodermata*. Klein und kurz, reichlich beborstet.

*Carabidae*. Kräftig und klauenförmig, sie dienen zum Graben.

*Cicindelidae*. Ebenso, aber mehrzählig, mit 2—4 Krallen. (Die letzteren bieten spezifische Verschiedenheiten.)

*Dytiscidae*. Sehr verschieden; bei *Dytiscus* bilden sie, indem sie sich von ihren zugehörigen Platten loslösten, eine untere in den Legesäbel einpassende Klappe, durch welche die Eier passiren und mit welchen sie abgelegt werden. Die Cerci sind hier stark seitlich comprimirt und völlig glatt. Bei *Cybister* wurden sie rudimentär und sind an der Basis des Säbels als Plättchen noch anzutreffen. Bei *Colymbetes* ist auch kein Legesäbel vorhanden und von Cerci fand ich garnichts. (Ob hier eine Reduktion eines früher ausgebildeteren Apparates vorliegt, vermag ich vorläufig noch nicht anzugeben.)

† *Cerambycidae*. Sehr klein und kurz, aber immer vorhanden, seitlich vor dem Ende des Legeapparates sitzend.

† *Curculionidae*. Klein bis ziemlich groß, meist sehr kurz, bisweilen länglich. Wenn ein Legeapparat vorhanden ist, befinden sie sich an dessen Spitze selbst.

† *Chrysomelidae*. Klein und kurz.

† *Coccinellidae*. Klein und kurz, aber kräftig beborstet.

† *Hydrophilidae*. Klein und etwas länglich, auf der Spitze eines Fortsatzes der 10. V.-Pl. sitzend.

† *Silphidae*. Klein und sehr kurz.

† *Staphylinidae*. Etwas kräftiger und nebst der zugehörigen V.-Pl. reichlich beborstet.

*Melanosomata*. Deutlich gesondert fand ich sie nicht, aber es ist nicht zu bezweifeln, daß die klauenförmigen Enden der 10. V.-Pl. Cerci sind, welche mit dieser verschmolzen, zumal da durch Furchen ein Absatz gebildet wird. (Vielleicht haben manche *Mel.* deutlich getrennte Cerci.)

B. Die Cerci fehlen:

den *Meloidae*, *Lucanidae* und *Scarabaeidae*.

(Der letzten Familie offenbar immer, ob bei Meloiden und Lucaniden nicht doch Formen mit Cerci vorkommen, lasse ich dahingestellt sein.)

Die 10. Dorsalplatte<sup>1)</sup>.

† *Bupresditae*. Einfach, plattenförmig, am Legeapparat nicht betheiligt.

*Elateridae*. Klein und je nach der Länge des Legeapparates mehr oder weniger gestreckt, an demselben nebensächlich betheiligt.

† *Malacodermata*. Einfach, plattenförmig, quer, ein Legeapparat fehlt.

† *Carabidae*. Einfach, plattenförmig, bisweilen die Hinterecken in Stäbe ausgezogen.

† *Cincindelidae*. Einfach, plattenförmig.

† *Dytiscidae*. Einfach, plattenförmig, aber recht klein.

*Cerambycidae*. Klein und mehr weniger eng am Legeapparat betheiligt.

*Curculionidae*. Fehlt. (Einerlei ob ein Legeapparat vorhanden ist oder nicht.)

*Chrysomelidae*. Sehr klein, zweitheilig. (Ob immer?)

† *Coccinellidae*. Einfach, plattenförmig.

*Hydrophilidae*. Klein, zweitheilig.

† *Silphidae*. Einfach, plattenförmig (*Silpha*) oder zweitheilig mit 1—2 klauigen Grabhaken (*Necrophorus*).

† *Staphylinidae*. Einfach, plattenförmig. (Immer?)

† *Melanosomata*. Einfach, plattenförmig, länglich.

*Meloidae*. Klein, zweitheilig.

*Lucanidae*. Bogenförmig, mit 3 Abschnitten.

*Scarabaeidae*. Sehr klein, zweitheilig.

Die 10. Ventralplatte.

Sie kommt nie anders als zweitheilig vor, aber ihre Lage zu und Verbindung mit den Nachbartheilen ist sehr verschiedenartig. Ich kenne keinen Fall von nennenswerther Asymmetrie dieser Platte, daher kann immer die Darstellung und Besprechung

<sup>1)</sup> Dieselbe ist natürlich immer bedeutend kleiner als eine typische Segmentplatte,

der einen Hälfte genügen, die andere Hälfte ist spiegelbildlich ähnlich <sup>1)</sup>).

*Buprestidae.* Stabförmig, am Legeapparat stark betheiligt.

*Elateridae.* Rundlich bis länglich, stets die Spitze des Legeapparates bildend und daher ein wichtiger Bestand desselben. Die beiden Hälften liegen dicht neben einander.

† *Malacodermata.* Ein längliches Plättchen, ohne innige Verbindung mit dem 9. Segment.

*Carabidae.* Eine längliche Platte, welche vorn an die 9. V.-Pl. oder auferdem auch noch an die 9. D.-Pl. angewachsen ist und durch diese gestützt wird, während sie selbst den Träger der als Grabinstrumente thätigen Cerci abgiebt.

*Cicindelidae.* Ebenso.

*Dytiscidae.* Ist ein Legesäbel vorhanden, so bilden sie den eigentlichen Säbeltheil desselben, d. h. sie stellen zwei obendachig zusammenschließende, vertikale und im Ganzen etwa dreieckige, unten auseinander stellbare, sehr glatte Platten dar, welche sich vorn ebenfalls an die 9. V.-Pl. anlehnen, hier aber nicht anwachsen, sondern ein primitives Gelenk bilden.

*Cerambycidae.* Sehr länglich, zugespitzt, von mannigfaltiger Form, stets stark am Legeapparat betheiligt und den Hauptbestand desselben ausmachend. Die beiden Hälften können völlig getrennt sein oder eng an einander geschlossen.

*Curculionidae.* Sehr verschiedenartig. Ist keine Legeröhre vorhanden, so sind sie klein und länglich, z. B. bei *Rhina*. Auch bei Vorhandensein einer Legeröhre sind sie sehr verschieden. Sie können die Form von Plättchen bewahren und vertikal-lateral stehen, dann sind sie am Legeapparat stärker betheiligt (*Cyphogaster*) oder sie liegen ventral und horizontal, sind länglich und sehr klein und daher am Legeapparat wenig betheiligt. (*Rhynchophorus*.)

*Chrysomelidae.* Sehr klein und vollständig der 9. V.-Pl. aufsitzend.

† *Coccinellidae.* Ein kräftiges Plättchen, an das 9. Segment sich gelenkig anschließend, aber ohne innige Verbindung mit demselben.

---

<sup>1)</sup> Rede ich also von einer stabförmigen 10. V.-Pl., so ist es selbstverständlich, daß es solcher Stäbe zwei neben einander giebt,

*Hydrophilidae.* Die Außenpartie bildet eine gebogene Platte, die innere stellt einen zunächst nach innen biegenden und hernach zurücklaufenden, dünnen Fortsatz vor. Ein inniger Anschluß an das 9. Segment ist nicht vorhanden.

† *Silphidae.* Eine rundliche bis längliche Platte, kein enger Anschluß an das 9. Segment.

† *Staphylinidae.* Ebenso.

*Melanosomata.* Ein mit den Cerci verschmolzenes Plättchen. (Immer?) Vorn stößt es an die 9. V.-Pl., ohne aber eine Verwachsung mit derselben einzugehen.

*Meloidae.* Längliche Plättchen, beweglich, auf der 9. V.-Pl. aufsitzend, in der Form an Cerci erinnernd <sup>1)</sup>).

*Lucanidae.* Rundliche Plättchen mit gebogenem vorderen Stieltheil, ohne engen Anschluß an das 9. Segment.

*Scarabaeidae.* Längliche, äußerst kleine Plättchen, welche mehr weniger mit der 9. V.-Pl verbunden sind.

#### Die 9. Dorsalplatte.

Für sie gilt im Allgemeinen zunächst dasselbe wie für die 10. V.-Pl., d. h. die 9. D.-Pl. kommt immer nur zweitheilig vor. Aber auch hier ist ihre Lage und Verbindung mit den Nachbartheilen eine mannichfaltige.

*Buprestidae.* Immer stabförmig und am Legeapparat wesentlich betheilig. Die beiden Stäbe schliessen sich hinten an die 10. D.-Pl. an. Ich nenne sie die *radii dorsales*, Rückenstäbe.

*Elateridae.* Bisweilen zwar gestreckt, aber nicht stabförmig; häufig plättchenförmig. Betheiligung am Legeapparat jedenfalls immer eine mehr untergeordnete.

† *Malacodermata.* Länglich und an das Vorderende der 10. D.-Pl. angeschlossen.

*Carabidae.* Ein längliches bis gebuchtetes Plättchen, welches mit der 9. V.-Pl. auf mehr weniger langer Strecke in einer Naht verwachsen ist.

*Cicindelidae.* Ein längliches Plättchen und ebenfalls an die 9. V.-Pl. angewachsen.

*Dytiscidae.* Eine sehr längliche und auf langer Strecke mit der 9. V.-Pl. verwachsene Platte.

<sup>1)</sup> Die Erklärung dieser Theile als 10. V.-Pl. halte ich deshalb für richtig, weil Cerci häufig fehlen, eine 9. V.-Pl. aber beinahe nie.

*Cerambycidae.* Fehlend.

*Curculionidae.* Entweder fehlend und dann ist kein Legeapparat vorhanden, oder und zwar meistens vorhanden, mit der 10. V.-Pl. mehr weniger verschmolzen und theilweise die Seiten des Legeapparates selbst bildend, jedenfalls an letzterem wesentlich theilhaftig.

† *Chrysomelidae.* Plattenförmig, aber mit keinem Nachbartheil verwachsen.

*Coccinellidae.* Plattenförmig, mit der 9. V.-Pl. verschmolzen.

† *Hydrophilidae.* Kleine, oblonge Plättchen, ohne Verschmelzung mit Nachbarplatten.

† *Silphidae.* Einfache, deutliche, rundliche Plättchen, ohne Verwachsung mit Nachbartheilen.

*Staphylinidae.* Längliche Plättchen, mit der 9. V.-Pl. mehr weniger verwachsen.

† *Melanosomata.* Kräftige quere Plättchen, mit Nachbartheilen nicht verschmolzen.

† *Meloidae.* Klein, sonst ebenso.

† *Lucanidae.* Klein, länglich, mit Nachbarplatten nicht verschmolzen.

† *Scarabaeidae.* Klein, rundlich, mit Nachbarplatten nicht verschmolzen.

#### Die 9. Ventralplatte. -

Sie kommt noch in ungetheilter Form vor und hat also im Gauzen einen ursprünglichen Charakter bewahrt als ihre zugehörige Rückenplatte. In der Mehrzahl der Fälle aber ist auch sie zweitheilig.

*Buprestidae.* Bildet immer den ventralen Theil des Legeapparates und besteht hauptsächlich aus 2 Stäben.

*Elateridae.* Stellt den wichtigsten Theil der Legeröhre dar, nämlich den mittleren. Dabei sind die Theilstücke entweder recht kurz (*Corymbites latus*) oder mehr weniger stark in die Länge gedehnt bis sogar stabförmig, wobei dorsalwärts noch eine besondere unpaare längliche Platte abgesetzt erscheint. Letztere kann in der Mitte wieder durch eine Furche in 2 Theile getheilt sein (*Ludius ferrugineus*) oder nicht (*Corymbites pectinicornis*). Die paarigen, kurzen, länglichen oder stabförmigen Theile liegen lateral.

† *Malacodermata.* Klein und zart, aber einfach plattenförmig, ungetheilt.

*Carabidae.* Rundliche Plättchen, welche vorn mit der 9. D.-Pl., hinten mit der 10. V.-Pl. verwachsen sind, zweitheilig.

*Cicindelidae.* Ebenso, oben mit der 9. D.-Pl., hinten mit der 10. V.-Pl. verwachsen, zweitheilig.

*Dytiscidae.* Eine sehr längliche Platte, auf langer Strecke mit der 9. D.-Pl. verwachsen. (So bei den Gattungen mit Lege säbel), zweitheilig.

*Cerambycidae.* Zweitheilig, am Legeapparat betheilig, aber nicht hervorragend. Längliche, kleine Plättchen, neben und unter der kleinen D.-Pl. und an diese eng angeschlossen, mit der 10. V.-Pl. mehr weniger verschmolzen und nur durch eine Naht mehr weniger getrennt. (Oder ist diese Platte die 9. D.-Pl.? Dann würde die 9. V.-Pl. fehlen.)

*Curculionidae.* Meist einen am Hinterende in zwei Spitzen aus einander klaffenden, mehr weniger langen Stab bildend, wenn nämlich ein Legeapparat vorhanden ist. An letzteren ist der Stab in sofern betheilig, als er hauptsächlich den ventralen Theil desselben bildet. In Fällen aber, wo ein Legeapparat fehlt (*Rhina*), fehlt auch die 9. V.-Pl. vollständig, ebenso wie die 9. D.-Pl.

*Chrysomelidae.* Zweitheilig, die Theile länglich, auf ihnen sitzt angewachsen die 10. V.-Pl. mit dem Cerci.

*Coccinellidae,* Zweitheilig, kleine mit der D.-Pl. verschmolzene Plättchen.

*Hydrophilidae.* Zweitheilig, unregelmäßig, länglich, bei *Hydrophilus* jederseits wieder zweitheilig, mit keinem Nachbartheil verwachsen.

† *Silphidae.* Einfach, ungetheilt (*Necrophorus*) oder zweitheilig (*Silpha*) deutlich, plattenförmig, mit keiner Nachbarplatte verschmolzen.

*Staphylinidae.* Zweitheilig, die Theilplättchen rundlich, klein und mit den Theilen der 9. D.-Pl. mehr weniger verwachsen.

*Melanosomata.* Zweitheilig, deutlich, wenig länglich, mit keiner Nachbarplatte verschmolzen.

*Meloidae.* Zweitheilig, quer, klein, auf ihnen sitzt gelenkig die 10. V.-Pl.

*Lucanidae.* Zweitheilig, klein, länglich, mit anderen Theilen nicht verwachsen.

*Scarabaeidae.* Zweitheilig, klein, mit der 10. V.-Pl. mehr oder weniger verschmolzen.

## Die 8. Dorsal- und Ventralplatte.

† *Buprestidae*. Beide Platten einfach.

*Elateridae*. 8. D.-Pl. einfach, die 8. V.-Pl. bildet am Vorderende eine Bauchgräthe aus und die hintere Gabel derselben sitzt auf der übrigen 8. V.-Pl., so dafs diese die Trägerin der Gräthe ist. Die Bauchgräthe kann eine eingebuchtete Chitinspange vorstellen und das ist der einfachste Fall. (*Corymbites latus*.) Indem die Einbuchtung sich nach vorn auszieht und streckt, entsteht die eigentliche Gräthe, *spiculum ventrale*, welche auch dann noch ihre Zweitheiligkeit verräth. (*Ludius ferrug.*)

† *Malacodermata*. Beide Platten einfach.

*Carabidae*. 8. D.-Pl. einfach, die 8. V.-Pl. trägt nach vorn 2 Fortsätze, welche Muskeln des Legeapparates zum Ansatz dienen. (Doppelte Bauchgräthe, *processus ventrales*.)

*Cincindelidae*. 8. D.-Pl. einfach aber am Legeapparat in sofern betheiligt, als sie den Grund desselben von oben deckt. Ebenso umfasst die 8. V.-Pl. den Grund desselben von unten, auch sie ist vorn mit 2 Fortsätzen bewehrt, an welche sich Muskeln ansetzen. (Doppelte Bauchgräthe.)

*Dytiscidae*. 8. D.-Pl. einfach, 8. V.-Pl. zweitheilig, die Fortsätze für Muskeln sind rudimentär, beide sind am Legesäbelapparat nicht betheiligt.

*Cerambycidae*. Die 8. D.-Pl. umfasst oder deckt den Legeapparat in der Ruhe (d. h. wenn er zurückgezogen liegt) von oben, die 8. V.-Pl. von unten und der Seite. Auch hier bildet die 8. V.-Pl. am Vorderende eine Bauchgräthe, *spiculum ventrale*, welche sie trägt und welche ich bei dieser Familie immer als eine mehr weniger lange und kräftige Chitinstange beobachtet habe. So primitive Formen, wie bei Elateriden, kenne ich nicht. Die 8. V.-Pl. selbst ist meist zweitheilig und besitzt bisweilen noch 2 seitliche Chitinhöcker zur Stütze der Bauchgräthe.

*Curculionidae*. Die 8. D.-Pl. ist entweder einfach, oder sie bildet von oben eine schiffsschnabelartige Hülle über den in der Ruhe befindlichen Legeapparat. Dabei kann sie entweder nur stark eingebuchtet sein, oder durch eine Naht in zwei Theile scharf abgesetzt.

Die 8. V.-Pl. kann kahnförmig sein zum Durchlaufen des Legeapparates, wenn derselbe ein comprimierter ist und dann trägt sie vorn noch eine Bauchgräthe, welche stabförmig und hinten eingeschnitten ist, *spiculum ventrale*. Bildet die 8. D.-Pl. von

oben her die genannte Hülle, so ist die 8. V.-Pl. klein oder auch rudimentär.

*Chrysomelidae*. 8. D.-Pl. einfach, 8. V.-Pl. plattenförmig, aber vorn in eine Gräthe, *spiculum ventrale*, zum Ansatz von Muskeln auslaufend. (Ob immer?)

† *Coccinellidae*. 8. D.-Pl. und 8. V.-Pl. einfach.

† *Hydrophilidae*. Beide einfach.

† *Silphidae*. Beide einfach.

† *Staphylinidae*. Beide einfach.

*Melanosomata*. 8. D.-Pl. einfach, 8. V.-Pl. halbmondförmig, vorn in eine Gräthe auslaufend, welche Muskeln zum Ansatz dient; *spiculum ventrale*.

† *Meloidae*. 8. D.-Pl. und 8. V.-Pl. einfach.

*Lucanidae*. 8. D.-Pl. einfach, 8. V.-Pl. zweitheilig.

*Scarabacidae*. Beide Platten einfach, aber besonders die 8. D.-Pl. sehr stark ausgebildet und häufig mit besonderen Auszeichnungen, z. B. bei *Melolontha*. —

Wie früher, habe ich auch hier in den einzelnen vergleichenden Abschnitten denjenigen Familien, welche den einfachsten Typus repräsentiren ein † beigesetzt.

Auch hier sollen diese einfachsten Fälle jedes Abschnittes besonders ausgezogen werden:

I. Die Cerci sind vorhanden, klein, eingliedrig und zeigen keine separate Ausbildung.

II. Die 10. D.-Pl. ist einfach plattenförmig.

III. Die 10. V.-Pl. ist zweitheilig, aber die Theilstücke haben die Form von rundlichen bis länglichen Plättchen und sind mit Nachbartheilen nicht verwachsen.

IV. Die 9. D.-Pl. ist zweitheilig, aber die Theilstücke haben die Form von rundlichen bis länglichen Plättchen und sind mit Nachbartheilen nicht verwachsen (es sei denn die 10. D.-Pl.).

V. Die 9. V.-Pl. ist einfach, ungetheilt, mit Nachbarplatten nicht verwachsen.

VI. Die 8. D.-Pl. und 8. V.-Pl. sind einfach, ungetheilt und ohne besondere Auszeichnungen. —

Wir haben hier nicht so zahlreiche Anknüpfungspunkte wie bei den Männchen, aber sie genügen doch auch um die phyllogenetische Stellung einer Familie zu bestimmen und liefern gute phyllogenetische Beiträge.

Ich lasse die Familien folgen und gebe hinter jeder durch eine römische Zahl an, in wieviel Fällen sie an diesen primitivsten Vorkommnissen der 6 aufgeführten Elemente theilnimmt:

<i>Buprestidae.</i> III.	<i>Cerambycidae.</i> I.	<i>Staphylinidae.</i> IV.
<i>Elateridae.</i> I.	<i>Curculionidae.</i> I.	<i>Melanosomata.</i> II.
<i>Malacodermata.</i> VI.	<i>Chrysomelidae.</i> II.	<i>Meloidae.</i> II.
<i>Carabidae.</i> I.	<i>Coccinellidae.</i> IV.	<i>Lucanidae.</i> I.
<i>Cicindelidae.</i> I.	<i>Hydrophilidae.</i> III.	<i>Scarabaeidae.</i> I.
<i>Dytiscidae.</i> I.	<i>Silphidae.</i> VI.	

Aus dieser Tabelle geht also evident hervor, dafs auch in Bezug auf das Abdomen der weiblichen Coleopteren die *Malacodermata* und *Silphidae* sich als die phyllogenetisch niedrigst stehenden Familien herausstellen.

Beide weisen 6 ursprüngliche Merkmale auf, was bei keiner der anderen Familien der Fall ist; in diesem hochwichtigen Hauptpunkt herrscht also vollkommene Uebereinstimmung mit den Untersuchungen bei den Männchen. Ebenso erkennt man mit jenen übereinstimmend, dafs die

Elateriden extremere Merkmale besitzen wie die Buprestiden und dafs die Staphyliniden extremere Merkmale besitzen wie die Silphiden. Die Coccinelliden zeigen im weiblichen Geschlecht zwar keine so höchst auffallenden Eigenthümlichkeiten wie im männlichen, wohl aber besitzen auch sie bemerkenswerthe ursprüngliche Charaktere.

Im Uebrigen gilt auch hier das bei den Männchen über eine solche Tabelle Gesagte.

Einen Copulationsapparat im Sinne der männlichen *Coleoptera* besitzen die weiblichen niemals.

Es giebt daher bei den Weibchen auch keine solchen aus stammverwandtschaftlichen vergleichenden Studien gewonnenen Resultate, welche mit den bei den Copulationsorganen der Männchen erhaltenen vergleichbar wären. — Die Legeapparate der Weibchen bestehen aus Segmentplatten, die Copulationsorgane der Männchen nie, das ist gewifs der wichtigste Unterschied beider. Aber auch die 3 letzten Abdominalsegmente der Männchen selbst können mit denen der Weibchen nicht im Einzelnen, sondern nur im Allgemeinen verglichen werden, da ja diese Segmente der ♂♂ zu den Copulationsorganen derselben in engster Beziehung stehen. Da die morphologischen Copulationsorgane der Männchen aus streng morphologisch deutbaren Organen zusammengesetzt sind (und zwar immer aus denselben) lassen sie sich auch selbst streng morpho-

logisch definiren. Die Legeapparate bestehen zwar auch aus morphologisch sehr wohl definirten Theilen, allein die Summe der sich betheiligenden Organe ist in den verschiedenen Familien und Ordnungen eine sehr verschiedene und auch die Art der Betheiligung eine sehr ungleiche. Jene sechs Organtheile des weiblichen Abdomens, welche im Vorigen verglichen wurden, sind streng morphologische Begriffe und aus diesen Theilen entsteht der Legeapparat, dennoch können wir Legeapparate erst dann vergleichen, nachdem sie in jedem einzelnen Falle, d. h. in jeder Familie oder Unterfamilie oder Gattung, wo sie nun eben ausgebildet sein mögen, genau definirt wurden. Sie sind eben Anpassungscharaktere, wie ich schon oben hervorhob.

Ob die Copulationsorgane immer als solche wirken, ist dem Morphologen gleichgültig, jedenfalls müssen sie in den meisten Fällen und besonders in den ursprünglichsten als solche wirken, denn solche sind die Veranlassung zur Verwendung eines eigentlich physiologischen Wortes für einen morphologischen Begriff.

Wollte man nun den Legeapparat einfach als eine Composition etwa der beiden letzten Segmente definiren, um auf diese Weise einen für alle *Coleoptera* gültigen Begriff zu gewinnen, so wäre ja dieser Legeapparat gerade bei den ursprünglichsten Fällen seines Vorkommens physiologisch kein solcher, denn gerade die Weibchen der primitivsten Coleopteren-Familien haben keinen wirklichen Legeapparat. Es wäre aber auch nicht einzusehen, weshalb man den Legeapparat nicht ebensogut als eine Composition der drei letzten Segmente definiren sollte, bei den Cicindeliden z. B. wäre das ganz zutreffend, dann aber verstieße man gegen diejenigen Familien, bei welchen das 8. Segment mit einem Legeapparat absolut nichts zu thun hat, z. B. bei den Scarabaeiden.

Soll also ein Organ mit einem morphologischen Begriff Legeapparat definirt werden, so muß dieses Organ in seinem Vorkommen entweder ein Legeapparat physiologisch wirklich sein oder es muß sich zeigen lassen, daß es früher ein solcher gewesen ist. Beides aber trifft stets für einen beträchtlichen Theil der *Coleoptera* nicht zu, mögen wir den Legeapparat nun als eine Umwandlung von  $1\frac{1}{2}$ , 2,  $2\frac{1}{2}$  oder 3 Segmenten definiren. Ich bleibe dabei, daß ein für die *Coleoptera* allgemein gültiger Begriff Legeapparat nicht definirt werden kann, daß man vielmehr morphologischer Legeapparate sehr verschiedene hat,

aber das Vorkommen eines physiologischen Legeapparates jedesmal den Anfang bilden muß.

Der Begriff Copulationsapparat der ♂♂ reicht in dem Stammbaum der Kerfwelt ungeheuer weit zurück, so daß er für die *Coleoptera* ein gegebenes Fixum ist, der Begriff Legeapparat ist dagegen eine ganz neue Errungenschaft und daher je nach der Gruppe, in welcher er vorkommt, recht verschieden.

Nachdem ich im Vorigen die einzelnen Elemente, aus welchen sich Legeapparate bei den Coleopteren zu bilden pflegen, vergleichend auseinander gesetzt habe und die bei der Definition von Legeapparaten in Betracht kommenden Fragen behandelt, will ich an die Legeapparate selbst näher herantreten:

Bei den meisten phyllogenetisch jüngeren Organen pflegt man mancherlei Uebergänge, halbe und unvollständige Bildungen anzutreffen und so geht es in einigen Familien auch mit dem Legeapparat. Ich gehe darum zunächst an diejenigen Familien heran, bei welchen ein unzweifelhafter Legeapparat ganz allgemein vorkommt, d. h. an solche Familien, für welche der Anpassungscharakter, Legeapparat der Coleopteren, wegen dieses allgemeinen Vorkommens, Erblichkeitscharakter geworden ist.

*Buprestidae.* Bei allen Gattungen, welche ich untersuchte, fand sich ein sehr ausgebildeter und immer aus denselben Haupttheilen gebildeter Legeapparat vor.

An demselben beteiligten sich direkt die 10. V.-Pl. und 9. V.-Pl. indem sie eine Legeröhre bilden, indirekt die 9. D.-Pl. indem sie eine Stütze oder ein Aufhängeband für denselben darstellt als Rückenstäbe, *radii-dorsales*. Da sowohl die 9. D.-Pl. als die 9. V.-Pl. als die 10. V.-Pl. hauptsächlich je aus 2 Stäben bestehen, so nenne ich diesen Legeapparat den sechsstäbigen Legeapparat der Buprestiden. Er ist ein morphologischer Begriff und ich definire ihn als:

eine aus- und einstülpbare Legeröhre, welche von der 9. V.-Pl., 9. D.-Pl. und 10. V.-Pl. gebildet wird, wobei jede der 3 Platten hauptsächlich die Form von zwei Stäben aufweist, so zwar, daß die 9. V.-Pl. und 10. V.-Pl. die eigentliche Lageröhre selbst bilden, die 9. D.-Pl. ein stützendes Aufhängeband für dieselbe, welches am Vorderende der Stäbe der 9. V.-Pl. ansitzt. Die 10. V.-Pl. liegt über der 9. V.-Pl. Das Hinterende der 9. D.-Pl. legt sich jederseits an die sehr wenig am Legeapparat beteiligte 10. D.-Pl.

*Elateridae.* Auch hier treffen wir allgemein einen ausgesprochenen Legeapparat an, aber derselbe unterscheidet sich von demjenigen der Buprestiden trotz der allgemeinen habituellen Aehnlichkeit in folgenden Punkten wesentlich:

1. nimmt an seiner Bildung die 10. D.-Pl. Theil, zwar nur nebensächlich, aber doch an der Legeröhre selbst,

2. auch die 9. D.-Pl. aber sie stellt nicht 2 Stäbe dar, sondern 2 rundliche bis längliche Plättchen, deren Bedeutung für den Legeapparat ebenfalls nicht erheblich ist,

3. ist die 10. V.-Pl. nicht jederseits stabförmig, sondern bildet zwei rundliche bis längliche Plättchen, welche die Spitze des Legeapparates selbst einnehmen und dicht neben einander liegen.

4. ist die 9. V.-Pl. zwar am Aufbau der Legeröhre in erster Linie theilhaftig, aber mit der 9. D.-Pl. nicht winkelig verbunden, sondern beide liegen hinter einander,

5. ist eine Bauchgräthe, *spiculum ventrale*, vorhanden.

Da das ganze 10. Segment am Legeapparat theilhaftig ist und besonders die 10. V.-Pl. die Spitze desselben bildet, so nenne ich ihn den Analsegment-Legeapparat der Elateriden. Auch er ist ein morphologischer Begriff und zu definiren als eine aus- und einstülpbare Legeröhre, welche von der 10. V.-Pl., 10. D.-Pl. 9. D.-Pl. 9. und 8. V.-Pl. gebildet wird, wobei die 10. D.-Pl. ein rundes bis längliches Plättchen darstellt, die 9. D.-Pl. deren zwei rundliche oder längliche (und diese Platten sind von nebensächlicher Theilhaftigkeit), die 10. V.-Pl. zwei rundliche bis längliche Plättchen, welche die Spitze des Apparates einnehmen. Die 9. V.-Pl. ist kurz bis länglich oder stabförmig, zwei- oder dreitheilig.

Die 9. und 10. V.-Pl. bilden die Hauptbestandtheile des Legeapparates. Ferner bildet die 8. V.-Pl. am Vorderende eine mehr weniger vollkommene Bauchgräthe aus, welche Rückziehmuskeln zum Ansatz dient.

Es giebt unter den Elateriden allerdings Formen (wie *Corymbites latus* z. B.), wo der Legeapparat recht kurz ist und noch auf primitiver Stufe steht, dennoch trifft auch für diese die gegebene Definition zu. Solche Formen sind aber deshalb interessant, weil sie uns lehren, daß dieser Analsegment-Legeapparat innerhalb der Elateriden selbst entstanden ist, außerselbst derselben aber nicht vorzukommen braucht.

Die Legeapparate, welche wir bei Curculioniden antreffen, unterscheiden sich schon immer durch das Fehlen der 10. D.-Pl., aber dieser Unterschied ist nicht erheblich, da schon bei den Elat.

die 10. D.-Pl. recht klein geworden ist. Wichtigere Unterschiede bestehen in dem Verhalten der 9. D.-Pl., indem diese bei den Curc. den lateralen Theil der Legeröhre bildet und zwar in stärkerer Betheiligung und in dem Beschränktsein der 9. V.-Pl. auf den ventralen Theil des Legeapparates.

Der Legeapparat der Cerambyciden dagegen erinnert in seinem Bau auffallend an denjenigen der Elateriden, obwohl er unabhängig von demselben entstanden ist, denn beide Familien zeigen im Uebrigen keine näheren Beziehungen.

*Cerambycidae.* Dennoch giebt es an ihrem Legeapparat wichtige Unterschiede von demjenigen der Elateriden, nämlich er besitzt:

1. rundliche bis längliche Theilstücke der 10. V.-Pl., welche nicht nur die Spitze, sondern den Hauptbestand der Legeröhre überhaupt ausmachen.

2. fehlt die 9. D.-Pl.

3. ist die 9. V.-Pl. in 2 kleinen Platten vorhanden, deren Antheilnahme am Legeapparate nur eine untergeordnete ist.

Auffallende Uebereinstimmungen des Cerambyciden-Legeapparates mit dem der Elateriden aber sind:

1. Die Betheiligung der 10. D.-Pl. an der Legeröhre selbst,

2. Die Ausbildung des vorderen Theiles der 8. V.-Pl. als ein *spiculum ventrale* für Rückziehmuskeln, wobei dieses ebenfalls der 8. V.-Pl. aufsitzt.

Da die Bauchgräthe, welche die 8. V.-Pl. bildet, immer vorkommt und hier besonders auffällig und gleichmäÙig ausgebildet ist, so nenne ich diesen Apparat den Bauchgräthenlegeapparat der Cerambyciden oder auch den Spikularapparat. Er ist zu definiren als eine aus- und einstülpbare Legeröhre, welche von der 10. D.-Pl., 10. V.-Pl., 9. V.-Pl. und 8. V.-Pl. gebildet wird, wobei die 10. D.-Pl. ein oder zwei runde bis längliche Plättchen, die 10. V.-Pl. zwei sehr gestreckte, aber doch nicht stabförmige, getrennte oder zusammengeschlossene Theile darstellt, die 9. V.-Pl. zwei kleinere Plättchen an der vorderen Partie des Apparates und diese bilden die eigentliche Legeröhre, während die Bauchgräthe der 8. V.-Pl. einen Stab für Rückziehmuskeln bildet.

Ich muß übrigens bemerken, daß innerhalb des so definirten Bauchgräthenlegeapparates der Cerambyciden selbst wieder zwei Untertypen vorkommen, von denen ich allerdings nicht anzugeben vermag, ob sie noch durch Zwischenformen verbunden sind.

Die Unterschiede dieser beiden Gruppen von Legeröhren bestehen hauptsächlich darin, dafs

a) bei der ersten die Theile der 10. V.-Pl. (und 9. V.-Pl.) frei gegen einander beweglich sind und bei ihrer gestreckten Gestalt dünn, etwas papierartig, bisweilen von dreikantigem Durchschnitt. Auch besteht keine enge Verbindung mit der 10. D.-Pl. Die Haut zwischen dem 8. und 9. Segment ist auffallend stark chitinisirt. (*Batocera, Cerambyx, Morimus.*)

b) dagegen sind bei der 2. Gruppe die Theile der 10. V.-Pl. (und 9. V.-Pl.) kräftig, ganz undurchsichtig und sowohl an einander wie an die 10. D.-Pl. fest und eng angeschlossen. Auch ist jene Haut nicht auffällig chitinisirt. (*Macrodon, Prionus.*)

a) nenne ich den Apparat mit Tasterplatten (10. V.-Pl.),

b) den Apparat mit Spiefsplatten (10. V.-Pl.).

Ein eingehenderes Studium der weiblichen Cerambyciden dürfte eine sehr lohnende Aufgabe sein, dasselbe gilt für die Weibchen der

Curculioniden. Da bei diesen einerseits Legeapparate nicht allgemein vorkommen, andererseits die vorkommenden Legeapparate keineswegs einen einzigen Typus repräsentiren, sondern deren mehrere, denn die Legeapparate der Curculioniden sind polyphylletisch, d. h. sie entstanden bei verschiedenen Unterfamilien ganz unabhängig von einander, so läfst sich auch kein allgemeiner Curculioniden-Legeapparat definiren. Ich habe zwei verschiedene Legeapparate bei Curculioniden gefunden, doch mag es vielleicht noch mehr Typen geben. Um das aber zu untersuchen, und um jene beiden Typen zu definiren, müfste ich diese Familie viel eingehender zur Sprache bringen, als es mein jetziges Thema gestattet. Es bleibt das einer besonderen Arbeit überlassen. Nur das kann hier schon hervorgehoben werden, dafs den weiblichen Curcul. eine 10. D.-Pl. fehlt, also eine solche auch nicht am Aufbau der Legeröhre betheilig ist, ferner, dafs die 9. D.-Pl. sowohl wie die 10. V.-Pl. betheilig ist, aber die Art der Betheiligung eine sehr verschiedene sein kann, dasselbe gilt für die 9. V.-Pl., welche mehr weniger stabförmig und am Hinterende eingeschnitten ist. Bemerkenswerth ist ferner, dafs sich hier das 8. Segment in freilich sehr verschiedener Weise betheiligen kann und zwar entweder die 8. V.-Pl. oder die 8. D.-Pl. — Im ersteren Falle ist eine Bauchgräthe vorhanden, im letzterem Falle gar nicht.

*Carabidae.* Hiermit komme ich zu den Legeapparaten der *Caraboidea*, welche sich von allen bisherigen sehr wesentlich unter-

scheiden, unter sich aber, trotz enormer Differenzen, in näherer Beziehung stehen; und so wird abermals für die Natürlichkeit dieser Ordnung ein neues Beweisstück geliefert.

Die Legeapparate der Carabiden und Cicindeliden unterscheiden sich von den bisherigen hauptsächlich dadurch, daß

1. die an denselben beteiligten Elemente nie auffallend in die Länge gestreckt sind, die theilnehmenden Platten haben vielmehr meist rundliche bis längliche Form,
2. die Cerci die Gestalt kräftiger ein- bis mehrzähliger Klauen annehmen, welche in der Regel zum Graben dienen. Diese Legeapparate verdienen also physiologisch den Namen Grabapparate, während die bisherigen Legeröhren waren. Die Legeapparate der Carabiden und Cicindeliden stimmen im Wesentlichen überein und können daher unter dieselbe Definition gestellt werden. Bei den Cicindeliden tritt allerdings die 8. D.-Pl. in nähere Beziehung zum 9. Segment als bei den Carabiden, doch das ist ohne großen Belang.

Ich definire die aus- und einstülpbaren Grabapparate der beiden Familien als bestehend aus dem 10. und 9. Segmente und der 8. V.-Pl., wobei die 10. V.-Pl. mit ihren klauenförmigen Cerci die eigentlichen Grabschaukeln bildet, die 9. V.-Pl. und 9. D.-Pl. jederseits zwei an einander gewachsene Plättchen, welche den Grabschaukeln zur Stütze dienen, während die 10. D.-Pl. wieder diese letzteren Stützen deckt und von der einen Seite nach der andern herüber stützt, die 8. V.-Pl. aber läuft nach vorn in 2 Stababhänge, *processus ventrales*, aus, welche den Rückziehmuskeln Halt geben.

*Dytiscidae.* Hier halte ich mich zunächst an diejenigen Gattungen, welche einen wirklichen Legesäbel aufweisen, also besonders an *Dytiscus* und *Cybister*, während ich diejenigen, welche eines solchen entbehren, vorläufig bei Seite lasse, denn es ist mir noch nicht ganz sicher, ob es sich bei solchen um Rückbildungen handelt, für ein näheres Eingehen auf diese Frage ist hier aber nicht der Platz. Ich kann daher auch keine allgemein für die Dytisciden gültige Definition des Legesäbels aufstellen, sondern nur eine für die genannten Gattungen resp. für die Unterfamilie *Dytiscinae* gültige.

Vor allem aber ist zu beweisen, daß der Legesäbelapparat, trotz seiner Auffälligkeit, nichts anderes ist, als eine Weiterbildung oder Umbildung des Grabapparates der Carabiden.

Er besitzt nämlich alle wesentlichen Theile des letzteren:

1. Die 10. D.-Pl. ist vorhanden und nur relativ kleiner als bei den Carabiden.

2. Die 9. D.-Pl. und 9. V.-Pl. sind vorhanden und zwar jederseits mit ihren Hälften verwachsen, ganz wie dort, auch hängen sie oben noch mit der 10. D.-Pl. zusammen, wie es bei den Carabiden ja auch der Fall ist.

3. Stofsen die Theile der 10. V.-Pl. auch hier nicht an ihre 10. D.-Pl., sondern sitzen an der 9. V.-Pl., wie es von den Carabiden bekannt ist.

4. Sind die Fortsätze der 8. V.-Pl. auch vorhanden, wengleich nur in Rudimenten, da sich die Funktionen verändert haben.

Die Unterschiede bestehen besonders darin, daß die Cerci ihrer 10. V.-Pl. nicht mehr aufsitzen, sondern unter dieselbe gerückt sind, daß die 10. V.-Pl. mit der 9. V.-Pl. jederseits articulirt, die Theile der 10. V.-Pl. comprimirt erscheinen und die Theile der 9. V.-Pl. und 9. D.-Pl. (welche jederseits verschmolzen) beträchtlich in die Länge gezogen sind. Die Cerci sind entweder auch stark comprimirt oder rudimentär.

Also ist der Legesäbel zu definiren als eine Composition des 9. und 10. Segmentes, wobei die 10. V.-Pl. den eigentlichen comprimirten Säbel darstellt, die Cerci entweder eine zweitheilige, comprimirte Klappe unter demselben, an deren Spitze der Ovidukt mündet, oder Rudimente an der Basis des Säbels. Dieser articulirt jederseits mit einer nach oben gerichteten, sehr gestreckten Stütze, welche aus der Verschmelzung der 9. V.-Pl. und 9. D.-Pl. entsteht und oben werden diese Stützen von der 10. D.-Pl. gehalten.

Ich will noch bemerken, daß der Legesäbel in der Ruhe schräg im Abdomen liegt, so daß von seinen beiden Stützen die linke nach oben, die rechte nach unten gerichtet ist.

Bei den übrigen, noch nicht bezüglich eines Legeapparates erörterten Familien, also den *Malacoderm.*, *Chrysomel.*, *Coccinell.*, *Hydrophil.*, *Silph.*, *Staphylin.*, *Meloid.*, *Lucanid.*, und *Scarabaeid.* kommen solche Apparate nicht vor<sup>1)</sup>, wenigstens keine ausgesprochenen; allerdings giebt es Ansätze zu solchen, aber halbe und unvollständige Organe zu definiren, ist sehr mißlich und auch überflüssig. Nur eines solchen primitiveren Appa-

<sup>1)</sup> Der Legeapparat der *Melanosomata* ist physiologisch dem der *Caraboidea* sehr ähnlich, morphologisch fällt er keineswegs mit ihm zusammen.

rates will ich gedenken, nämlich des Grabapparates bei *Necrophorus*, welcher darin besteht, daß die Theile der zerlegten 10. D.-Pl. je mit einem nach innen gekrümmten einfachen oder doppelten Haken ausgerüstet sind. (Einen doppelten Haken hat z. B. *N. vespillo*, einen einfachen *humator* und *interruptus*.) Es hängt ganz von dem Belieben des Einzelnen ab, hier von einem Legeapparat zu reden oder nicht, jedenfalls ist es eine interessante, primitive Anpassung an die Nothwendigkeit der Versorgung der Eier. Im Uebrigen trifft man bei Silphiden von einem Legeapparate nichts. Ich kehre zu den unzweifelhaften, oben definirten Legeapparaten zurück und will, trotz des Mangels eines allgemeinen Legeapparates, das den verschiedenen Legeapparaten Gemeinsame herauschälen.

In physiologischer Beziehung giebt es stets zwei verschiedene Arten von Componenten der Legeapparate:

1. Die zur eigentlichen Unterbringung und Versorgung der Eier zu verwendenden,
2. die den ersteren zur Stütze resp. Rückziehung dienenden Elemente.

Ich will auf Grund dieser Theilung eine Uebersicht nach der Verschiedenheit der Betheiligung der Elemente an diesen beiden Gruppen in den einzelnen Familien folgen lassen.

	Elemente des eierablegenden Theiles.	Elemente des stützenden Theiles.
<i>Buprestidae</i> . .	9. V., 10. V.	9. D. (10. D.) <i>radii-dorsales</i> .
<i>Elateridae</i> . . .	9. V., 10. V., 9. D., 10. D.	8. V. <i>spiculum ventrale</i> .
<i>Cerambycidae</i> .	9. V., 10. V., 10. D.	8. V. <i>spiculum ventrale</i> .
<i>Curculionidae</i> {	a) 9. D., 9. V., 10. V.	8. V. <i>spiculum ventrale</i> .
	b) 9. D., 9. V., 10. V.	8. D.
<i>Carabidae</i> und {	10. V.	9. V., 9. D., 10. D.
<i>Cicindelidae</i> }		8. V. <i>processus ventrales</i> .
<i>Dytiscidae</i> . .	10. V.	9. V., 9. D., 10. D.

Nach der allgemeinen physiologischen Thätigkeit und dem durch dieselbe bedingten Habitus kann man 3 Haupttypen unterscheiden:

1. Die Legeröhren (bei *Buprest.*, *Elaterid.*, *Cerambyc.*, *Curculion.*).

2. Die Legegrabapparate (bei Carab., Cicindel. und [wenigstens theilweise] *Melanosom.*).

3. Die Legesäbel (bei Dytisciden).

Dafs die Legesäbel von den Legegrabapparaten vergleichend morphologisch weniger verschieden sind, als gewisse Lege-  
röhren von anderen Legeröhren, habe ich schon hervorgehoben.

Aufser der allgemeinen morphologischen Uebereinstimmung, dafs alle Legeapparate sich aus Theilen von Segmenten aufbauen, haben wir auch eine allgemeine physiologische Uebereinstimmung, darin bestehend, dafs immer jene zwei Gruppen physiologisch verschieden wirksamer Theile unterschieden werden können. (Eier-  
ablegende und stützende resp. rückziehende Elemente.) — Welcher Art sind die Merkmale, welche oben zur Definition der verschiedenen Typen von morphologischen Legeapparaten verwendet wurden?

Ich unterscheide 3 Gruppen derselben:

1. Zahl und morphologisches Wesen der Elemente,
2. Lage derselben zu einander und Verwachsung mit einander.
3. Allgemeine Form der Elemente.

Nur diese drei Arten von Merkmalen habe ich oben in den Definitionen benutzt und speciellere dürfen nicht zur Anwendung gelangen.

Dafs die Legeapparate als Ganzes mehr weniger aus- und ein-  
stülplbar sind, und dafs sich zwischen den Elementen noch mehr weniger starke chitinige Häute sowie Muskeln befinden, welche die Verbindung unterstützen, ist selbstverständlich.

Im Vorigen habe ich folgende Legeapparate morphologisch definirt <sup>1)</sup>:

1. Den sechsstäbigen Legeapp. der Buprestiden,
2. den Analsegment-Legeapp. der Elateriden,
3. den Bauchgräthen-Legeapp. der Cerambyciden,
4. die Grabapp. der Carabiden und Cicindeliden,
5. den Legesäbelapp. der *Dytiscinae*.

In meiner Arbeit über die männlichen *Coleoptera* vertrat ich mit voller Entschiedenheit die Ansicht, dafs das Abdomen aller *Coleoptera* aus 10 Segmenten sich aufbaut.

Ich habe das für 16 Familien thatsächlich nachgewiesen und es blieben 17. nur die Curculioniden übrig als solche, bei

<sup>1)</sup> Die Namen sollen lediglich bestimmte morphologische Begriffe repräsentiren!

welchen ein 10. Segment nicht direkt nachweisbar war. Ich erklärte, daß dieses Segment reducirt sein müsse, und kann das jetzt durch die weiblichen Curculioniden beweisen, denn diese besitzen wirklich immer ein 10. Segment, wenigstens die V.-Pl. desselben. Folglich müssen auch die Männchen die Anlage zum 10. Segment gehabt haben, da beide Geschlechter sich aus Larven entwickeln, welche im Wesentlichen übereinkommen und demgemäß steht auch der Satz fest, daß das Abdomen aller *Coleoptera* aus 10 Segmenten zusammengesetzt ist.

Hinsichtlich der Phyllogenie habe ich noch Folgendes zu bemerken, nachdem das Vorige hinlängliches Licht über den Werth der weiblichen Abdomina für dieselbe gebracht haben dürfte:

Wie die Abdomina der männlichen Staphyliniden auf diejenigen der Silphiden zurückführbar waren, so gilt es auch für die Abdomina der weiblichen Staphyliniden und wie die Abdomina der männlichen Dytisciden auf diejenigen der Carabiden zurückweisen, so ist es auch mit den Abdominibus der weiblichen Dytisciden. Wie die Abdomina der männlichen Cicindeliden mit denen der Carabiden im Wesentlichen übereinstimmten, so ist das auch wieder bei den Weibchen der Fall.

Die wichtigen Unterschiede zwischen dem Legeapparat der Buprestiden und dem der Elateriden habe ich oben aufgeführt. Es giebt eine Familie, nämlich die Cerambyciden, welche mit den Elateriden im Legeapparat eine gröfsere Uebereinstimmung zeigt, wie Bupr. und Elater. unter einander.

Daß eine Familie, welche sich im Uebrigen mit den *Buprestoidea* bereits als gar nicht näher verwandt herausgestellt hat, dennoch einen Legeapparat aufweist, welcher dem der Elateriden sehr ähnlich ist, kann nach dem, was ich über Anpassungscharakter und Polyphylletik gesagt habe, nicht mehr wunderbar erscheinen. Die weitgegangene morphologische und physiologische Ausbildung der Legeapparate der *Buprestoidea* und der Cerambyciden ist aber phyllogenetisch zunächst besonders deshalb wichtig, weil dadurch angezeigt wird, daß diese Gruppen zu den niedrigsten Coleopteren-Familien nicht gerechnet werden dürfen.

Die Legeapparate der Buprestiden und Elateriden entstanden ebenfalls unabhängig von einander, trotzdem, daß beide Familien eine Ordnung bilden, denn wir wissen aus dem Vergleich der primitiven Merkmale beider mit Sicherheit, daß die Buprestiden niedriger organisirt sind als die Elateriden, und daß dennoch von den Legeapparaten der letzteren bei gewissen

Formen niedrigere Ausbildungsgrade angetroffen werden, als bei Buprestiden, außerdem sind ja die Unterschiede der Legeapparate beider erhebliche und nicht so, daß sie auseinander entwickelt werden könnten.

Aus Allem geht hervor, daß die Legeapparate der Buprestiden und Elateriden weder für noch gegen die nahe Verwandtschaft dieser beiden Familien sprechen, sondern bei Beurteilung derselben wenig in Betracht kommen, nicht für dieselbe, da sie erst nach Trennung dieser Familien entstanden sind, und zwar mit verschiedenen Elementen auf verschiedene Weise, nicht gegen dieselbe, da ihnen aus ebendenselben Grunde kein über die Familie hinausgehender, specieller phyllogenetischer Werth beigelegt werden darf, der allgemeine phyllogenetische Werth wurde schon hervorgehoben, er besteht darin, daß er die Familien als nicht zu den niedrigsten gehörig kennzeichnet.

Aehnlich und doch wieder anders liegen die Verhältnisse bei den *Cerambo-Chrysomeloidea*.

Ich habe bei den weiblichen Thieren wieder einen Unterschied zwischen den Chrysomeliden und den Cerambyciden aufgefunden, darin bestehend, daß die Ceramb. einen ausgesprochenen Legeapparat allgemein aufweisen, die Chrysomeliden eines solchen, wenigstens in ausgesprochener Form, entbehren. Im Legeapparat haben die Ceramb. also keine Beziehungen zu den Chrys., derselbe entstand selbständig, resp. nach der stammesgeschichtlichen Trennung der Chrys. und Ceramb.

Die Chrys. hielten die ursprüngliche Stufe ein. Besonders interessant ist dieser Gegensatz zwischen den Abdominibus der weiblichen Chrys. und Ceramb., weil er im Zusammenhang steht mit dem biologischen Charakter dieser Familien, oder vielmehr die eigenartige Lebensgeschichte jeder der beiden Familien hat den für jede derselben charakteristischen Bau des Abdomens zur Entstehung gelangen lassen: Die Larven der Chrys. leben auf Gewächsen, ihre Erzeuger bedürfen daher keiner Legeröhre, die Larven der Ceramb. leben in Gewächsen, ihre Erzeuger müssen sich, um ihre Eier in die tiefen Verstecke der Spalten deponiren zu können, eines Legeapparates bedienen, sie mußten einen solchen im Zusammenhang mit der veränderten Lebensweise erwerben.

Unter den übrigen Familien, welche behandelt und hier noch nicht besprochen wurden, lassen sich keine phyllogenetischen Anknüpfungspunkte finden, meist weil wesentliche Differenzen vor-

liegen, in einigen Fällen aber auch aus Mangel an wesentlichen Merkmalen.

Ich komme auf Unterschiede und Uebereinstimmungen der männlichen und weiblichen *Coleoptera* im Baue der Abdominalsegmente. (Dafs Copulationsorgane im Sinne der männlichen Thiere, also besonders Homologa der Parameren, — entgegen den Verhältnissen bei den *Orthoptera* und *Odonata* — nicht existiren, habe ich ausdrücklich hervorgehoben.)

In den vorderen Abd.-Segm. stimmen männliche und weibliche Col. im Wesentlichen überein.

Sehr grosse Verschiedenheiten der beiden Geschlechter bieten dagegen die 3 letzten Abd.-Segm. und das vor allen bei denjenigen Familien, welche einen ausgesprochenen Legeapparat besitzen, denn dieser ist, wie gesagt, aus Segmenten gebildet worden. Eine Uebereinstimmung bei beiden Geschlechtern im Einzelnen kann daher gar nicht möglich sein und nicht erwartet werden, das Uebereinstimmende, was erwartet werden kann, besteht in der allgemeinen Höhe oder Niedrigkeit der phyllogenetischen Ausbildung der 3 letzten Segmente, d. h. es fragt sich, ob in einer Familie, in welcher die ♂ sich als niedrige Coleopteren herausstellen, solches auch für die Weibchen und umgekehrt gilt. Dafs dies wirklich der Fall ist, wurde in den wichtigsten Punkten schon oben angegeben, aber ich will die Uebereinstimmung in nachfolgender Tabelle noch weiter klarlegen.

Die weiterstehenden vergleichenden Tabellen für ♂ und ♀ verfertigte ich vom anderen Standpunkte aus, nämlich für vergleichend-anatomisches Studium.

Die ♂ besitzen, vermöge ihres Cop.-Apparates mehr Merkmale, also auch mehr extreme und primitive Merkmale wie die ♀. Die letzten Segmente der ♂ allein, ohne die Copulationsorgane, mit den letzten Segmenten der ♀ in Bezug auf Primitivität vergleichen zu wollen, ist wegen der engen Beziehungen dieser Segmente der ♂ zu den Copulationsorganen nicht zweckmäfsig. Es mufs daher eine ganz allgemeine Tabelle in Anwendung kommen, wobei ich für die ♂ wieder jene 10 Merkmale benutze, welche ich in meiner Arbeit über dieselben angegeben habe, also die Copulationsorgane einbegriffen. Für die ♀ kommen aufser den 6 hier bereits angeführten Merkmalen noch das 2. Abdom.-Segm. in Betracht, das einzige Charakteristikum, in welchem sie mit dem ♂ ganz übereinstimmen. Als Besonderheit unter den Merkmalen haben die ♀ nur die Cerci und die 10. Ventralplatte, die ♂ dagegen Parameren,

Penis, *ductus ej.* und Genitalsegment-Bogen. Es werden also bei den ♂ 10, bei den ♀ nur 7 Organe in Bezug auf Primitivität verglichen:

	♂	♀		♂	♀	
<i>Buprestidae</i> . . .	V.	III.	}	<i>Coccinellidae</i> . . .	V.	IV.
<i>Elateridae</i> . . . .	IV.	I.		<i>Hydrophilidae</i> . .	V.	III.
<i>Malacodermata</i> . .	VII.	VII.	}	<i>Silphidae</i> . . . . .	VIII.	VI.
<i>Carabidae</i> . . . .	VI.	I.		<i>Staphylinidae</i> . .	VI.	IV.
<i>Cicindelidae</i> . . .	VI.	I.	}	<i>Melanosomata</i> . .	II.	II.
<i>Dytiscidae</i> . . . .	V.	I.		<i>Meloidae</i> . . . . .	V.	III.
<i>Cerambycidae</i> . .	II.	I.	}	<i>Lucanidae</i> . . . .	IV.	I.
<i>Chrysomelidae</i> . .	III.	II.		<i>Scarabaeidae</i> . .	III.	I.
<i>Curculionidae</i> . .	II.	I.				

Die römischen Zahlen zeigen an, wie viele der 7 verglichenen Merkmale der ♀ oder der 10 verglichenen Merkmale der ♂ in der einfachsten, bei Coleopteren anzutreffenden Form bei jeder der einzelnen Familien vorkommen. Wir erkennen aus der Tabelle, dafs:

1. Die Zahl der primitiven Merkmale der ♀ bisweilen gleich ist der Zahl der primitiven Merkmale der ♂, meist aber geringer, niemals höher.

2. Für den Fall eines Steigens der Zahl der primitiven Merkmale von einer Familie zur andern bei den ♂, ein solches Steigen (oder mindestens ein Gleichsein) der Zahl der primitiven Merkmale zwischen je zwei verglichenen Familien auch bei den ♀ stattfindet, oder umgekehrt ein Fallen.

Z. B. haben die männlichen Elateriden weniger primitive Merkmale wie die männlichen Buprestiden, daher bemerken wir, dafs auch die weiblichen Elateriden weniger primitive Merkmale haben als die weiblichen Buprestiden. Aehnlich steht es bei den übrigen Familien. —

In Bezug auf die Erkenntnifs der primitiven oder extremen phyllogenetischen Stellung einer Gruppe erhält man also bei dem Vergleich von ♂ und ♀ übereinstimmende Resultate.

Was die allgemeine morphologische Uebereinstimmung der beiden Geschlechter betrifft, so findet man bei beiden an den 2—3 letzten Abdominalsegmenten Umwandlungen oder Besonderheiten.

Die allgemeine morphologische Verschiedenheit besteht besonders in dem Vorhandensein der Cerci und der 10. V.-Pl. bei den ♀ und dem Fehlen derselben bei den ♂.

Specielle Uebereinstimmungen bei derselben Species kommen auch vor, aber sie sind entweder nur zufällige oder es handelt sich um Uebertragungen von einem Geschlecht auf das andere; so viel steht fest, daß solche speciellen Uebereinstimmungen Ausnahmen von der Regel sind, daß die einzelnen Theile der hinteren Segmente bei ♂ und ♀ verschieden gestaltet sind, auch kann ich hinzufügen, daß diese vorkommenden Uebereinstimmungen dennoch meist keine vollkommenen sind, daher ist es meist richtiger, von Aehnlichkeiten zu sprechen, statt von Uebereinstimmungen. Solche Aehnlichkeiten treffen wir z. B. bei Meloiden in der 10. V.-Pl., welche bei beiden Geschlechtern derselben Art zwei kurz-längliche getrennte Plättchen darstellt oder bei *Cicindela*, wo die 10. D.-Pl. bei beiden Geschlechtern rundlich erscheint, aber hier handelt es sich doch um recht einfache Formverhältnisse, bei welchen die annähernde Uebereinstimmung nicht wunderbar erscheinen darf. Auffallend ist dagegen die 8. D.-Pl. von *Rhynchophorus*, denn sie bildet bei beiden Geschlechtern eine Hülle über das 9. und 10. Segment, welche etwa einem umgestürzten Schiffsschnabel vergleichbar ist und in zwei Hälften durch eine Mittelfurche abgesetzt wird, beim ♀ ist sie aber bedeutend gestreckter. Das 9. und 10. Segment läßt auch bei *Rhynchophorus* zwischen den beiden Geschlechtern keinerlei Uebereinstimmendes erkennen und bei dem Gros der Fälle ist überhaupt das 9. und 10. Segment bei ♂ und ♀ derselben Art grundverschieden gestaltet. Viel häufiger findet man schon Uebereinstimmung oder Aehnlichkeit im 8. Segment, ja es muß hervorgehoben werden, daß was Sichtbarkeit der Segmente von außen her betrifft, das 7. und 8. Segment bei ♂ und ♀ ganz allgemein im Wesentlichen übereinstimmend angetroffen werden. In der speciellen Form aber, namentlich in Bezug auf Ausbuchtungen oder Vorsprünge ist die 8. V.-Pl. fast immer verschieden gebildet. In sehr vielen Fällen trägt die 8. V.-Pl. bei den ♀ vorn die Bauchgräthe, während sie bei den ♂ einfach gebildet ist, oder doch wenigstens einer solchen Gräthe entbehrt, so z. B. bei manchen Curculioniden und ganz allgemein bei den Elateriden, sowie auch bei Melanosomaten. Grundverschieden ist auch die 8. V.-Pl. bei *Caraboidea*: Die ♂ besitzen eine zweitheilige 8. V.-Pl. mit Bogen, die ♀ eine solche mit 2 Stabanhängen. Viel übereinstimmender gebaut ist die 8. D.-Pl., weil diese weniger am Copulations- und Legeapparat betheiligt zu sein pflegt.

Ich lasse nun im vergleichend-anatomischen Interesse Tabellen über die Unterschiede und Uebereinstimmungen der beiden Ge-

schlechter in den 3 letzten Abdominalsegmenten folgen, wobei ich, wie auch in meiner früheren vergleichenden Arbeit über die männlichen *Coleoptera*, knappe und das Wesentlichste betreffende Ausdrücke anwende, gemäß dem hier verfolgten Gesichtspunkte. Auf Nebensächlichkeiten kann ich mich dabei selbstverständlich nicht einlassen.

Wenn daher in gewissen Fällen eine Platte übereinstimmend genannt wird, etwa bei beiden Geschlechtern einfach, so wolle man bedenken, daß, trotz dieser Aehnlichkeit im Ganzen, mehr weniger nebensächliche Skulptur- oder Umfangs- oder Größenunterschiede etc. vorhanden sind und sein müssen, da ich mich ja nie an eine besondere Art oder Gattung halten kann und will, sondern an das in der betreffenden Familie Herrschende. Bei wichtigeren Differenzen innerhalb der Familie berücksichtige ich auch solche, soweit ich sie beobachtet habe.

	1. <i>Buprestidae</i> ♂	♀	2. <i>Elateridae</i> ♂	♀
10. D.	einfach	einfach	einf., deutl.	winzig
10. V.	fehlt	2 Stäbe	fehlt	2 Plättch. an der Spitze d. Legeröhre
Cerci	fehlen	vorhand.	fehlen	vorhanden
9. D.	2theil. <sup>1)</sup> , plattenf.	2 Stäbe	2theil., plattenf.	2theil., längl., kleine Plättch.
9. V.	einf.	2 Stäbe	einf., mit Bogen	2—3theil., mehr weniger gestreckt
8. D.	einf.	einf.	einf.	einf.
8. V.	einf.	einf.	einf. bis 2theil.	einf., stets mit Bauchgräthe

	3. <i>Malacoderm.</i> ♂	♀	4. <i>Carabidae</i> ♂	♀
10. D.	einf., rundl.	einf., quer	einf., quer	einf. (od. am Hinterr.m. 2 Fortsätz.)
10. V.	fehlt	2theil.	fehlt	2theil.
Cerci	fehlen	vorhand.	fehlen	vorh., klauenf.
9. D.	ganz, mit Bog.	2theil. ohne Bogen	einf., quer, mit Bogen	2theil., ohne Bog.
9. V.	einf., länglich	einf., 4eckig	rundl., asymmetrisch	2theil.
8. D.	einf.	einf.	einf. bis fast 2thl.	einf. bis fast 2theil.
8. V.	einf.	einf.	2thl., mit Bog., Theile getrennt	2thl., mit 2 Forts., Thl. anschliessend

1) = zweitheilig.

	5. <i>Cicindelidae</i> ♂	♀	6. <i>Dytiscidae</i> ♂	♀
10. D.	einf.	einf.	einf.	einf.
10. V.	fehlt	2theil.	fehlt	2theil.
Cerci	fehlen	klauenf., mit 1 bis mehr. Spitz.	fehlen	vorhanden bis fehlend
9. D.	einf., aber eingebuchtet, mit Bogen	2theil., ohne Bogen	einf. bis 2theil.	2theil., Theile gestreckt, weit von einander
9. V.	rundl. bis längl., meist ungetheilt	2theil.	ungeth., längl., asymmetrisch	2thl., Thl. weit auseinander
8. D.	einf.	einf.	einf.	einf.
8. V.	2theil., mit Bogen, Theile getrennt	2theil., mit 2 Forts., Theile anschliessend	2theil., mit Bogen	2theil., ohne Bogen

	7. <i>Cerambyc.</i> ♂	♀	8. <i>Chrysomel.</i> ♂	♀
10. D.	sehr klein und schwach	klein, ab. ziemlich kräftig	sehr klein oder fehlend	klein, 2theil. oder fehlend
10. V.	fehlt	2theil., Theile sehr gestreckt	fehlt	2theil.
Cerci	fehlen	vorhanden	fehlen	vorhanden
9. D.	fehlt	fehlt	fehlt	2theil., 2 deutliche Plättchen
9. V.	dolchf.	2theil., Theile länglich	eine Gräthe od. gebucht. Spange	2theil., Theile länglich
8. D.	einf.	einf.	einf. od. 2theil.	einf. od. 2theil.
8. V.	einf. bis 2theil., stets mit Stab- anhang	einf. bis 2theil., mit Bauch- gräthe	fehlend oder eine kleine Querplatte	einf., aber mit Bauchgräthe

	9. <i>Coccinell.</i> ♂	♀	10. <i>Curculion.</i> ♂	♀
10. D.	einf., quer	einf., quer	fehlt	fehlt
10. V.	fehlt	2thl., Theile getrennt	fehlt	2theil., Theile sehr verschieden <sup>1)</sup>
Cerci	fehlen	vorhanden	fehlen	vorhanden
9. D.	einf., quer	2theil.	fehlt	2theil., Theile sehr verschieden

<sup>1)</sup> Bei verschiedenen Formen.

## Abdominalsegmente, insbesondere die Legeapparate etc. 241

	9. <i>Coccinell.</i> ♂	♀	10. <i>Curculion.</i> ♂	♀
9. V.	stabförmig	2theil.	ein Plättchen mit Stabanhang	längl., eingeschnitten bis stabförmig, eingeschn.
8. D.	einf., quer	einf., quer	einf. od. stark eingebuchtet	einf. oder stark eingebuchtet
8. V.	einf., quer	einf., quer	2theil., Theile plättchenförmig	sehr verschieden, plättchenförmig od. rudiment., od. mit Bauchgräthe

	11. <i>Hydrophil.</i> ♂	♀	12. <i>Melanos.</i> ♂	♀
10. D.	einf.	2theil., Theile nahe	2theil.	einf., länglich
10. V.	fehlt	2theil., jeder Theil m. Forts.	fehlt	2theil. } beide verbunden vorhanden } schmolzen
Cerci	fehlen	vorhanden	fehlen	
9. D.	einf., stark eingebuchtet mit $\frac{1}{2}$ Bogen	2theil., Theile weit auseinander	2theil. } beide verbunden dolchförmig }	2theil., Theile nahe
9. V.	längl., mit $\frac{1}{2}$ Bogen	2theil., Theile auseinander		2theil., Theile entfernt
8. D.	einf.	einf.	2theil.	2theil.
8. V.	einf.	einf.	einf.	gebuchtet, mit Bauchgräthe

	13. <i>Meloidae</i> ♂	♀	14. <i>Lucanidae</i> ♂	♀
10. D.	2theil.	2theil.	einf.	3theil. (die Theile zusammenhängend)
10. V.	fehlt	2theil.	fehlt	2theil.
Cerci	fehlen	fehlen	fehlen	fehlen
9. D.	2theil.	2theil.	2theil.	2theil.
9. V.	dolchförmig	2theil.	fast einf.	2theil.
8. D.	einf.	einf.	einf.	einf.
8. V.	einf.	einf.	einf.	2theil., Theile nahe

## 242 C. Verhoeff: Vergleichende Untersuchungen über die

	15. <i>Silphi- dae</i> ♂	♀	16. <i>Staphy- linidae</i> ♂	♀	17. <i>Scara- baeidae</i> ♂	♀
10. D.	einf.	einf. od. 2theil.	einf.	einf.	winzig	2theil., klein
10. V.	fehlt	2theil.	fehlt	2theil.	} fehlen	2theil., klein
Cerci	fehlen	vorh.	fehlen	vorh.		fehlen
9. D.	einf. oder 2theil.	2theil.	2theil.	2theil.		2theil.
9. V.	einf.	einf. od. 2theil.	einf.	2theil.	dolehf. bis 3zinkig	2theil.
8. D.	einf.	einf.	einf.	einf.	einf.	einf.
8. V.	einf.	einf.	einf.	einf.	einf.	einf.

Aus diesen allgemeinen vergleichenden Tabellen ergibt sich für das 8. Segment, dafs es in beiden Geschlechtern im Allgemeinen

a) in Ventral- und Dorsalplatte übereinstimmend gebaut ist bei den

*Buprestidae, Malacodermata, Coccinellidae, Hydrophilidae, Meloidae, Silphidae, Staphylinidae, Scarabaeidae* (8 Familien),

b) nur in der Dorsalplatte übereinstimmend bei den

*Elateridae, Carabidae, Cicindelidae, Dytiscidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Melanosomata, Lucanidae* (9 Familien),

d. h. bei allen Familien ist das 8. Segment bei beiden Geschlechtern in der 8. D.-Pl. in der Hauptsache gleichgebaut; sehr häufig herrscht aber auch Uebereinstimmung in der 8. V.-Pl.

Wir wollen aber die Familien, bei welchen ♂ und ♀ wesentliche Unterschiede in der 8. V.-Pl. aufweisen, auf ihre 8. V.-Pl. noch etwas genauer prüfen, es stellt sich denn heraus, dafs bei diesen Familien entweder

1. die 8. V.-Pl. von aufsen mehr weniger unsichtbar ist, oder dafs, wenn sie von aufsen her sichtbar ist,

2. die wesentlichen Unterschiede sich an solchen Theilen der 8. V.-Pl. finden, welche von aufsen her im gewöhnlichen Zustande des Thieres nicht sichtbar sind.

Solche wesentlichen inneren Unterschiede beziehen sich vor allem auf die den Rückziehmuskeln zum Ansatz dienenden Bauchgräthen, Stabfortsätze und Bogen.

*Abdominalsegmente, insbesondere die Leyeapparate etc.* 243

Es läßt sich also, wie schon oben angedeutet, im Allgemeinen der Satz aufstellen, daß ♂ und ♀ in den äußerlich sichtbaren Theilen des 8. Segmentes immer im Wesentlichen übereinstimmen und in der 8. D.-Pl. auch dann, wenn diese zu den verborgenen Abdominaltheilen gehört.

Anmerkung: Es sei nochmals erklärt, daß nebensächliche morphologische Unterschiede hier nicht in Betracht kommen. Damit soll aber nicht geleugnet werden, daß dieselben für Systematik oder Biologie oder Physiologie von entschiedenem Interesse sein können. Man darf nie den Standpunkt der Betrachtung außer Augen lassen. Wenn ein Anatom einem Systematiker vorwerfen wollte, er kümmere sich um specielle Nebensächlichkeiten, so würde ersterer (je nach den Umständen) einen Fehler begehen, ebenso der Systematiker, wenn er die allgemeineren anatomischen Verhältnisse vernachlässigen wollte. —

Was die übrigen Merkmale der Tabellen betrifft, so fehlen also Cerci und 10. V.-Pl. den Männchen immer, den Weibchen die 10. V.-Pl. nie, die Cerci sind meist vorhanden.

In der 9. V.-Pl. stimmen ♂ und ♀ fast nie überein, annähernd jedoch bei den *Malacodermata* und *Silphidae* und das spricht für meine früher geäußerte Meinung, daß die Differenzen der Geschlechter bei den niedrigeren Familien geringer sind.

Auch in der 9. D.-Pl. herrscht wenig Uebereinstimmung, sie wird häufiger als irgend eine andere Platte 2theilig angetroffen. Bei beiden Geschlechtern 2theilig und in den Theilen plattenförmig erscheint die 9. V.-Pl. der Meloiden, Lucaniden, Staphyliniden und der Silphiden e. p. Sie fehlt beiden Geschlechtern der Cerambyciden. Häufig ist sie bei den Weibchen zweitheilig, während sie den Männchen fehlt. (Chrysomeliden, Curculioniden, Scarabaeiden.)

Größere Uebereinstimmung herrscht in der 10. D.-Pl., aber hier ist doch fast immer eine verschiedene Beziehung zu den Nachbarplatten vorhanden, selbst wenn die Tabelle eine gleiche allgemeine Eigenschaft angiebt.

Ich komme auf den weiblichen Urkäfer zu sprechen, den wir auch hier aus realen Merkmalen construiren. Es gelten außer den letzten 2 Abdominalsegmenten dieselben Merkmale wie bei dem männlichen Urkäfer. Die primitivsten Merkmale des 9. und 10. Segmentes, welche dem weiblichen Urkäfer zuzuschreiben sind, seien nochmals notirt:

1. Die Cerci sind vorhanden, klein, eingliedrig und zeigen keine separate Ausbildung.

## 244 C. Verhoeff: Vergleichende Untersuchungen über die

2. Die 10. D.-Pl. ist einfach, plattenförmig.

3. Die 10. V.-Pl. ist zweitheilig, aber die Theilstücke haben die Form von rundlichen bis länglichen Plättchen und sind mit Nachbartheilen nicht verwachsen.

4. Die 9. D.-Pl. ist zweitheilig. (Im Uebrigen wie die 10. V.-Pl.)

5. Die 9. V.-Pl. ist einfach, ungetheilt, mit Nachbarplatten nicht verwachsen.

In der 9. D.-Pl. ist der weibliche Urkäfer demnach nicht so primitiv gebildet wie der männliche, dafür besitzt er aber die 10. V.-Pl.

Einer besonderen Erwähnung bedarf noch die 9. V.-Pl. der weiblichen *Coleoptera*. Ich habe sie nur bei *Necrophorus* und *Cantharis* einfach plattenförmig, ungetheilt angetroffen.

Dennoch könnte man zweifeln, ob dies der primitivste Zustand ist oder etwa der zweitheilige!

Es besitzen nämlich bereits mehrere Insektenklassen, die *Odonata* und die *Orthoptera* eine zweitheilige 9. V.-Pl. und bei den *Orthoptera* bildet diese zweitheilige 9. V.-Pl. nichts anderes als die beiden oberen Schienen des bekannten Legesäbels. Bei den *Odonata* ist die 9. V.-Pl. gleichfalls sehr am Legestachel beteiligt. Eine zweitheilige 9. V.-Pl. treffen wir aber sogar bei den *Thysanura* (z. B. *Machilis*), wo sie zwar noch nicht selbst einen Theil des Legeapparates bildet, wohl aber denselben deckt und zwischen ihre Theilhälften faßt. Auf den Theilhälften sitzen *styli*, wie auch bei den meisten Odonaten. Nach dem Gesagten kommt also die 9. V.-Pl. schon bei sehr niederen Formen in weiter Verbreitung getheilt vor und es würde sich fragen, ob die Coleopteren-Weibchen nicht etwa eine zweitheilige 9. V.-Pl. als einfachstes Vorkommniß von ihren Vorahnen ererbt haben.

In solchem Falle müßten die einfachen 9. V.-Pl. von *Necrophorus* und *Cantharis* nachträgliche also secundäre Verschmelzungen sein. Thatsache ist aber, daß man bei Coleopteren-Weibchen von einem Legeapparat des 9. Segmentes, wie er für *Thysanura*, *Odonata* und *Orthoptera* und noch andere charakteristisch ist, bei Coleopteren gar nichts antrifft, weder in Ausbildung noch in Rudimenten, ich bin daher der Meinung, daß die ungetheilte 9. V.-Pl. für die weiblichen Coleopteren den primär primitivsten Zustand darstellt. Und so ist es mit der 9. S. auch bei den *Plecoptera*! (Immerhin dürfte eine Untersuchung der ontogenet. Entwickel. der 9. V.-Pl. von hohem Interesse sein.)

In dieser Arbeit sowohl wie in derjenigen über die männlichen *Coleoptera* habe ich, entgegen den bisherigen Anschauungen, mit aller Entschiedenheit die Ansicht vertreten und auch bewiesen, daß das Abdomen der *Coleoptera* aus 10 Segmenten besteht. (Auf die irrigen früheren Ansichten komme ich, besonders bei der Besprechung der Arbeiten von F. Stein und H. Schaum, noch weiterhin zurück.) Die früheren Ansichten stützten sich hauptsächlich auf die Untersuchungen an weiblichen Thieren. Ich habe aber bei den männlichen Coleopteren zuerst vergleichende Untersuchungen durchgeführt und bei allen niederen Familien 10 unzweifelhafte Rückenplatten nachgewiesen. Wenn ich eine 10. Bauchplatte bei den Männchen vermiste, so fand sich dieselbe bei den Weibchen allgemein vor, gut charakterisirt durch die Cerci, welche eben ein Beweis dafür sind, daß dies wirklich die 10. V.-Pl. ist, denn bei allen niederen Insekten-Klassen sind die Cerci die Anhänge des 10. Segmentes. Die einzige andere Art der Deutung könnte bei den weiblichen *Coleoptera* darin liegen, diese Platten als 9. V.-Pl. und die Cerci als Anhänge des 9. Segmentes, also etwa als styli zu erklären, man würde sich dann vielleicht über die 4 Paare von Platten, wie sie z. B. bei weiblichen Meloiden, Lucaniden, Silphiden, Staphyliniden etc. vorkommen, hinwegsetzen und zwei dieser Paare als Theilung eines Paares erklären oder die Cerci (wie es F. Stein that) als zweigliedrig und dergl. Das aber giebt mir Gelegenheit, die eminente Bedeutung der Silphiden und *Malacodermata* auch für meine Theorie des 10segmentirten Abdomens anzuführen. An diesen müssen alle andern Theorien völlig scheitern. Bei *Necrophorus* und *Cantharis* nämlich findet man hinter den unzweifelhaften 8 ersten V.-Pl. eine schon erwähnte ungetheilte 9. V.-Pl.

Da nun auf diese erst die beiden Theilplatten folgen, welche die Cerci tragen und die letzte Rückenplatte über diesen Theilplatten liegt, die vorletzte aber über jener getheilten 9. V.-Pl., so ist es eine Unmöglichkeit, die Platten, welche die Cerci tragen, als 9. V.-Pl. zu erklären, sie müssen also 10. V.-Pl. sein. Ich will auch noch erwähnen, daß die Träger der Cerci bei *Cantharis* durch einen zarteren mittleren Plattentheil zusammenhängen, so daß wir hier fast noch eine ungetheilte 10. V.-Pl. haben (cf. Fig.). Da nun durch meine Untersuchungen an den männlichen Coleopteren die Silphiden und *Malacodermata* als die ursprünglichsten Familien erkannt wurden, so muß deren Bau erst recht für die Erkenntniß der übrigen Familien von Wichtigkeit sein.

Ich erachte den 10segmentirten Bau des Abdomens der *Coleoptera* für eine zu Ende geführte Erkenntniß.

## II. Geschichtlicher Theil.

In der Litteratur ist, aufser der wichtigen Arbeit von F. Stein, welche ich weiterhin eingehend bespreche, nur wenig zu finden, was auf das vorliegende Thema Bezug hat. Es ist aus neuester Zeit Kolbe zu erwähnen, der in Lieferung 6 seines Werkes „Einführung in die Kenntniß der Insekten“ auf Seite 305—308 Abdomina weiblicher *Coleoptera* behandelt und zwar die Curculioniden (*Rhynchophorus*), Dytisciden (*Dytiscus*) und Cerambyciden (*Cerambyx*). Kolbe machte hier also im Allgemeinen denselben Fehler wie bei den männlichen Coleopteren, d. h. er untersuchte nur extremere Formen.

Das ist ein Grund, weshalb alle drei Familien mehr oder weniger fehlerhaft erörtert wurden.

1. Bei den Curculioniden fehlt der Nachweis der 8. V.-Pl., 9. V.-Pl., 9. D.-Pl. und 10. V.-Pl., sowie des Fehlens der 10. D.-Pl. Der Name „Gleitplatte“ erklärt morphologisch nichts. In Wirklichkeit ist das, was K. „Gleitplatte“ nennt, 10. V.-Pl. Was in Fig. 198 mit „10“ bezeichnet wurde, ist nur eine Zwischenhaut (des 9. und 10. Segm.).

2. Die Deutung des Dytisciden-Abdomens ist eine verfehlt. Was K. für „9 + 10 s“ hält (cf. Fig. 199) ist nur 10. D.-Pl. K. hat die 9. D.-Pl. gar nicht in der Figur angegeben; was er als „10 i“ bezeichnet, ist hauptsächlich 9. V.-Pl. Den eigentlichen Legesäbel hält K. für „9 i“, es ist aber 10. V.-Pl. Wie sollte 9 i hinter 10 i gelagert werden!? Dafs „vl“ ein zweitheiliges Organ ist, hat er übersehen, er zeichnet es einfach und giebt es auch so an, eine morphologische Erklärung dafür hat er nicht gegeben. Die Oviduktöffnung verlegt er an den Grund der Cerci, sie befindet sich aber, was er schon bei F. Stein hätte nachlesen können, in Wahrheit an deren Spitze (und das habe ich bei allen *Dytiscus*-Arten gefunden, die ich besafs). Dafs der Legesäbel der Dyt. mit dem der *Locustodea* absolut gar nichts zu schaffen hat, erkannte K. richtig.

3. Für die Cerambyciden fehlt bei K. der Nachweis der einzelnen Platten des 8., 9. und 10. Segmentes. Da er von der so höchst auffälligen Bauchgräthe (8. V.-Pl.) gar nichts mittheilt, so ist die Fig. 201 ziemlich werthlos.

In Germar's Zeitschrift für Entomologie hat 1844 auf S. 473—477 auch F. G. Schiödtte einige Bemerkungen „über den Bau des Hinterleibes“ publicirt. Ich hebe daraus folgenden Satz hervor: S. 476:

„Es giebt zur Zeit keinen Punkt im äußeren Baue der Käfer, welcher so sehr dazu auffordert, durch gründliche Untersuchung erhellt zu werden, als die Gliederung des Hinterleibes.“

Hierbei hat Sch. aber „die Kloakdecken“ und die verborgenen Segmente gar nicht im Sinne gehabt, denn er meint, es sei Erichson „die Bedeutung der Bauchgliederung als Familiencharakter“ „keineswegs entgangen“, aber er hätte „die Zahl der Glieder“ doch niemals „der Natur gemäß“ aufgefaßt, weshalb, das sagt er selbst in den Worten: „ich habe die Ansicht geäußert, es sei nothwendig, wenn die Zahl der Hinterleibsglieder als zoologischer Charakter angewendet werden soll, die Kloakdecken von der Zahl derselben auszuschließen, obschon sie physiologisch<sup>1)</sup> als umgebildete Hinterleibsglieder zu betrachten sind. (Als solche sind aber auch die inneren hornigen<sup>2)</sup> Bedeckungen des Penis und der Vagina aufzufassen)“. Das, was Sch. durch dieses Verfahren erreichen wollte, war eine Einheit der Morphologie. Er weist nach, daß man fälschlich bei den Dytisciden die Kloakdecken mitgezählt habe, bei den Carabiden aber nicht und hebt mit Recht hervor, daß „eine Ansicht, welche die nämlichen Theile bald als Bauchsegmente bezeichne bald nicht, keine consequente ist.“ Die Aufgabe, welche Sch. vorschwebte, war eine sehr richtige, auch er strebte darnach, die Einheit zu suchen und herzustellen, aber sein Fehler lag in der Methode und der Anschauungsweise. Er durfte nicht „die Kloakdecken“<sup>3)</sup> von der Zahl der Abdominalsegmente ausschließen, sondern mußte im Gegentheil auch noch „die Bedeckungen des Penis und der Vagina“ mit in Betracht ziehen. Deren Wichtigkeit ist ihm offenbar entgangen.

Ferner ist ihm das wahre 1. Abdominalsegment der Staphyliniden durchaus unbekannt geblieben, er bezeichnet deren Abdomen fälschlich als siebengliedrig.

F. Stein hat bei weitem die ausführlichsten und gediegensten Mittheilungen über die weiblichen Coleopteren gemacht in einer von 9 Tafeln begleiteten, sehr umfassendsten Abhandlung, welche

---

1) Mufs heißen morphologisch.

2) Mufs heißen chitinigen.

3) Uebrigens eine allgemein sehr unzuweckmäßige Bezeichnung.

aufser dem uns hier Interessirenden noch Eiröhren, *Bursa copulatrix*, Anhangdrüsen etc. behandelt und auch physiologische Fragen erörtert. Auf mein Thema Bezug hat nur der 1. Abschnitt mit 2 Kapiteln, S. 1—25 und auch alles, was ich über die Stein'sche Arbeit bemerke, bezieht sich, was ich ausdrücklich gesagt haben will, auf diesen 1. Abschnitt.

Es wäre jedem wissenschaftlichen Coleopterologen das Studium dieser Arbeit sehr zu empfehlen, aber es scheint, daß sie bisher wenig Berücksichtigung gefunden hat. Das Werk bildete bis zur Jetztzeit den Stand der Wissenschaft und ich bin meines Erachtens der erste, welcher den Abschnitt I einer Kritik unterzieht.

Berücksichtigt man, daß diese tüchtige Leistung F. Stein's bereits vor fast 50 Jahren publicirt wurde und erwägt dagegen die Unkenntniß oder doch mindestens Gleichgültigkeit sowohl modernster coleopterologischer Werke, als auch allgemein zoologischer und entomologischer Handbücher, dem Inhalt dieser Arbeit gegenüber, so kann von einem gleichmäßigen Entwicklungsgange der coleopterologischen Wissenschaft nicht wohl die Rede sein.

Ich gehe die Hauptmomente des I. Abschnittes der Stein'schen Arbeit durch, wobei ich noch hervorheben will, daß mir selbst diese Arbeit erst zu Händen gekommen, als meine Untersuchungen bereits beendet waren, ich habe daher mancherlei gefunden, unabhängig von F. Stein.

St. theilt bereits mit, daß bei Hydrophyliden die 1. und 2. D.-Pl. verwachsen sind; den gleichen Fall bei Meloiden kannte er nicht. Ihm ist auch das wahre 1. Segment der Staphyliniden wohl bekannt und er macht darauf aufmerksam, daß Heer, Schiödte und Erichson dieses verkannt, letzterer aber hernach das Richtige selbst gefunden habe.

Auf Seite 2 spricht er im 3. Absatz über das letzte Rücken-segment, er meint das 8. Ueber dieses Pygidium ist er aber nicht klar geworden, er identificirt fälschlich dasjenige von *Cetonia* und *Cryptocephalus*.

Dasjenige von *Cetonia* ist allerdings das 8., nicht aber die analoge Platte von *Cryptocephalus*. Letztere ist vielmehr D.-Pl. des 7. Segmentes, daher nannte ich eine solche Pseudopygidium (cf. meine Arbeit über die männlichen *Coleoptera*). Ebenso identificirt er die letzte sichtbare D.-Pl. der Dytisciden mit der der Chrysomeliden aber nur die der ersteren ist 8. D.-Pl., die der Chrys. ist auch wieder 7. D.-Pl. — St. weist ferner auf Aehnlichkeit zwischen einem „mittleren Hinterleibsringe mit dem letzten

Brustkastenringe“ hin, was besonders bei den Staphylinen deutlich ist.

Einen merkwürdigen Irrthum begeht er aber in dem Verkennen der 1. V.-Pl., was um so auffallender erscheint, da bereits andere Forscher darauf hingewiesen hatten, daß die 1. V.-Pl. verloren gegangen sei. Daß die *Malacodermata* und *Meloidae* eine vollständige 2. V.-Pl. besitzen, hatte er wohl erkannt, aber er hält diese für die erste.

Um nun auf seine Theorie des Abdomens zu kommen, so behauptet er, daß dasselbe allgemein bei den Coleopteren aus 9 Segmenten bestehe. Er sagt:

„In der That haben denn auch alle bisherigen Forscher von dem Baue der Larven ausgehend, die Neungliedrigkeit des Hinterleibes behauptet, aber keinem ist es bis jetzt gelungen, dieselbe auf eine überzeugende Weise darzuthun. (S. 8.)“

St. hatte sich also diesen Nachweis zu einer Hauptaufgabe gestellt und er bemerkt von seinen Collegen mit Recht: „alle ihre Bemühungen (nämlich den Nachweis des 9segmentirten Abdomens zu führen) mußten scheitern, weil man es versäumte, die stets eingezogene äußerste Hinterleibsspitze und die ihr aufgelagerten Skeletttheile einer genauen vergleichend-anatomischen Betrachtung zu unterwerfen“. Woran liegt es nun, daß St. trotz dieses löblichen Unternehmens die Wahrheit, nämlich die Zehngliedrigkeit des Abdomens, nicht erkannte?

1. an seinem Vorhaben, indem er von vornherein das Abdomen als 9gliedrig beweisen wollte, statt unbefangen heranzutreten und zu suchen, wieviel Segmente besitzt der Hinterl.,

2. an seinem Verkennen des Fehlens der 1. V.-Pl. und der höchst wunderlichen Meinung einer Verschiebung der Bauchplatten,

3. an dem Verkennen der Cerci, denn er hielt dieselben für Abschnürungen der 9. V.-Pl.,

4. an der Meinung die Seitenstücke seien die 8. V.-Pl.,

5. daran, daß er keine Rückblicke auf die niederen Insektenklassen warf, und

6. sich nicht darüber klar wurde, was sind niedere, was höhere Familien, daher entging ihm denn auch die Wichtigkeit der Silphiden und *Malacodermata*.

Die fünf ersten Einwürfe konnten St. auch schon vor 50 Jahren gemacht werden, weniger der letzte, ich leugne nicht, daß er unter dem Einfluß der Erkenntnisse der Neuzeit steht.

Burmeister hatte das Fehlen der 1. V.-Pl. schon sehr richtig erkannt, er sagt (und dies citirt Stein selbst!): „Was den Unterschied in der Zahl der Rücken- und Bauchsegm. des Hinterl. der Coleopteren betrifft, so bemerke ich darüber, daß das Bauchsegm. des ersten Ringes immer ganz fehlt“. Dennoch will Stein es besser wissen, weshalb? Weil, wie er sagt, „die eingezogenen Bauchsegm. auf das Bestimmteste lehren, daß das auf die Hinterhüften folgende rudimentäre Bauchsegm. wirklich das erste ist und daß vor demselben kein anderes Bauchsegm. eingegangen sein kann“. Dieser Schluß aber ist falsch, denn daß Stein die eingezogenen Theile nur als 2. V.- und 1. D.-Pl. ansieht, ist, selbst angenommen die Sache läge wirklich so, noch gar kein Beweis für das Nichtfehlen der 1. V.-Pl., denn es könnte ja bei diesen eingezogenen Segmenten auch eine D.- oder V.-Pl. verloren gegangen sein, wie ich das faktisch als bei mehreren Familien sowohl im männlichen als weiblichen Geschlecht vorkommend nachgewiesen habe. In der That aber bestehen in der Regel die eingezogenen Segmente gar nicht, wie Stein auseinandersetzte, aus nur einer D.- und zwei V.-Pl., sondern aus zwei D.- und zwei V.-Pl. und außerdem Cerci.

Daß Stein jene Meinung hatte, lag also an der Auffassung der 9. D.- als V.-Pl. und der Nichtbeachtung der Cerci. — Da nun die Grundlage für die Meinung Stein's, die 1. V.-Pl. sei nicht weggefallen, falsch ist, so ist damit auch der einzige Einwand, den er gegen die Behauptung Burmeister's haben konnte, nichtig geworden.

Stein wandte sich ferner gegen Schmidt (Monographie der Oedemeriden), welcher meinte, daß „das erste Bauchsegm. durch Verwachsung der drei ersten Bauchsegm. entstanden ist“, indem er nicht unrichtig einwendet, man müsse dann die Verwachsungsnähte antreffen.

Hier hatte keiner von beiden recht, die 1. V.-Pl. ist mit der 2. und 3. nicht verwachsen, sondern einfach weggefallen, *reducirt*. Die 2. V.-Pl. aber ist, wie Stein selbst richtig erörtert hat, z. Th. bei den meisten Familien ebenfalls *reducirt*, z. Th. aber mit der 3. V.-Pl. verwachsen und von dieser Verwachsung lassen sich meist auch noch Spuren nachweisen. —

Die Meinung, die Bauchsegmente seien verschoben, ist also grundfalsch und Stein hat es auch an Consequenz fehlen lassen, da ihn die Stigmen, welche er doch selbst mit Recht als für die Erkennung der vorderen Segmente wichtig nachweist, auch bei den

Scarabaeiden nicht auf den richtigen Weg gebracht haben. Bei diesen rücken nämlich häufig die Stigmen in die gerade unter ihnen liegenden Bauchplatten, was nicht möglich wäre, wenn diese nicht wirklich ein und demselben Segment angehörten. Außerdem hätte es Stein doch auffallen müssen, daß die vermeintliche Verschiebung keine beliebige war, sondern daß fast immer genau Platte unter Platte lag.

Im 2. Kapitel des I. Abschnittes geht Stein zu einer genaueren Besprechung der letzten Abdominalsegmente über.

An dem „Scheidemastdarmrohr“ unterscheidet er „3 wesentliche Skeletttheile“.

1. Die Analplatte, welche er als 9. D.-Pl. ansieht,
2. Die Seitenstücke, nach ihm die 8. V.-Pl.,
3. Die Vaginalpalpen <sup>1)</sup> „zwei- bis dreigliedrige, tasterartige Gebilde“, dieselben hält er „für das letzte, neunte Bauchsegment“.

Wie auch aus den angeführten Beispielen (z. B. *Lucanus*) sich ergibt, bezeichnete er die Vaginalpalpen als 3gliedrig, wenn Cerci vorhanden waren, als 2gliedrig, wenn dieselben fehlten. Auch seine eigene Auffassung hat Stein nicht immer richtig durchgeführt. Er begeht nämlich einen doppelten Fehler, wenn er die Analplatte der Cicindelen (S. 14) als „in 3 Platten zerfallen“ angiebt. Die seitlichen dieser drei Platten (er giebt auch eine gute Abbildung dazu) sind nämlich nichts anderes als die Homologa seiner „Seitenstücke“. In Wahrheit sind es aber weder diese (8. V.-Pl.), noch Theile der Analplatte, sondern die Hälften der vorletzten, d. h. 9. D.-Pl. — Was Stein die Seitentheile der Cicindelen nennt, hätte er nach seiner Theorie also den Vaginalpalpen zurechnen müssen. Offenbar liefs ihn die eigenthümliche Lage der Theile bei den Cicindelen mit seiner eigenen Theorie in Widerspruch kommen.

Betreffs der Analplatte erkannte er richtig, daß dieselbe den weiblichen Curculioniden fehlt, irrig ist es aber, wenn er dieselbe auch den Cerambyciden abspricht und ebenso fehlerhaft, daß sie bei *Chrysomela* in Wegfall gekommen sein soll. Ich habe sie hier sowohl wie bei *Timarcha* als ein 2theiliges Plättchen nachweisen können.

Mängel haften auch seinen Erörterungen über die Vaginalpalpen an. Es muß schon auffallen, wenn er allgemein sagt, sie seien

<sup>1)</sup> Dieser Begriff und Name, welcher falsch ist, wurde von Kolbe l. c. offenbar aus diesem Werke F. Stein's entnommen.

„nach einem, nur geringeren Variationen unterliegenden Plane gebaut“.

Offenbar hat er sie in besonders extremen Fällen gar nicht wiedererkannt, so z. B. bei den Dytiscinen, denen er die Vaginalpalpen abspricht, denn er behauptet fälschlich, das „Vaginalpalpen und Analplatte zugleich geschwunden sind“ bei Chrysomeliden, Hydrocanthariden und „wahrscheinlich auch bei den Rüsselkäfern“. Bei allen diesen Familien aber habe ich sowohl die 10. V.-Pl. als auch Cerci nachgewiesen, obwohl die letzteren in einigen Fällen fehlen mögen. Stein kommt daher zu der unrichtigen Folgerung, das der Hinterleib der genannten Familien „wirklich bloß achtgliedrig sei“. Die Fig. IV auf Tafel II von *Dytiscus* ist sehr mangelhaft, dagegen ist die entsprechende Figur, welche Kolbe l. c. lieferte, noch zu loben, auch die Erklärung Kolbe's ist besser, wengleich auch nicht richtig. Stein macht es sich mit der Erklärung des Legesäßels überhaupt höchst bequem, er bezeichnet ihn einfach in toto als „Seitentheile“, die „Klappe“ rechnet er zum Vaginalrohr. Die Stützen des eigentlichen Legesäßels, welche doch, wie ich nachgewiesen habe, ein ganzes Segment repräsentiren, nennt er schlangweg „die Grundglieder der Seitenstücke“ (S. 17).

Stein hat manche Form behandelt, welche ich vorläufig noch nicht untersuchte, daher kann ich mir noch nicht über alle seine Angaben ein Urtheil bilden.

Er nennt die 8. D.-Pl. und die „7. V.-Pl.“ (in Wirklichkeit also die 8. V.-Pl. „Kloaksegment“.

Diese Bezeichnung könnte man bei Scarabaeiden, Lucaniden und mehreren anderen Familien auch gelten lassen, aber allgemein ist sie nicht anwendbar, was sich schon aus der sehr verschiedenen Betheiligung des 8. Segmentes am Legesapparat ergibt, und für die Männchen gilt dasselbe.

Die Wichtigkeit des Kloakstieles, oder wie ich ihn genannt habe, Bauchgräthe, *spiculum ventrale*, hat Stein sehr wohl gewürdigt und er fügt richtig hinzu: „Ist das untere Kloaksegment mit einem Kloakstiele versehen, so ist es eine ganze, ungetheilte Platte“.

Er hat auch die vielfache Zweitheilung der letzten Segmentplatten beachtet und sagt über deren physiologische Bedeutung: „die Längstheilung hat jedenfalls den Zweck, das Umstülpen der Kloake und die Beförderung des Scheidenmastdarmrohres nach aufsen zu erleichtern“. Ich bin etwas anderer Ansicht, indem ich

meine, daß durch jene Plattentheilung die Entleerung, sowohl des Rectums als auch der Eier in der Vagina durch allseitigen Druck wesentlich unterstützt wird.

Stein berücksichtigte mit Recht auch die Verschiedenheit der Lage des Anus. Ich habe nicht nöthig gehabt, darüber besonders zu sprechen, weil die von mir beigezeichneten Figuren hinlänglichen Aufschluß geben und glaube auch nicht, daß der Anuslage eine besondere phyllogenetische Bedeutung beizulegen ist. Je mehr der After von der Vaginalmündung entfernt liegt, also mehr kopfwärts, um so weniger ist die 10. D.-Pl. umgemodelt oder reducirt und um so mehr kann man von einem eigentlichen Scheidenrohr sprechen.

Daß bei den „Buprestiden der Mastdarm für sich unter dem 9. (muß heißen 10.) Rückensegmente ausmündet“ war St. ebenso gut bekannt wie überhaupt der „abweichende Bau der letzten Hinterleibssegmente“ dieser Familie, wenngleich ihm deren morphologische Erkenntniß nicht gelungen war.

Auf Seite 21—25 bespricht Stein die Ansichten seiner Vorgänger:

Allen diesen gegenüber hat er (wie er selbst anzugeben durchaus das Recht hatte) das entschiedene Verdienst, alle Theile der Abdominalsegmente in den Kreis seiner Untersuchungen gezogen zu haben. Die Versuche, jener „die vorausgesetzte Neugliedrigkeit des Hinterleibes nachzuweisen“ mußten daher „von vornherein als vergeblich erscheinen“. Auch Erichson, der Vielgerühmte, „hat für keine Familie eine Nachweisung sämtlicher Hinterleibsringe zu geben versucht. Dasselbe gilt für Schiödt und Burmeister“.

Stein weist ferner das Gesetz Burmeister's, „daß die Anzahl der Hinterleibsringe zu der Länge der Flügeldecken im umgekehrten Verhältnisse stehe“ als irrig zurück, indem er besonders auf *Meloë* verweist. Etwas Wahres lag ja darin, aber es war mehr ein unbestimmtes Ahnen als ein wirklich wissenschaftliches Erkennen, was Burmeister zu seiner Meinung veranlafte.

O. Heer wird von Stein zunächst wieder der falsche Vorwurf gemacht, die 1. V.-Pl., welche er als fehlend angebe, sei dennoch vorhanden. Mit Recht aber tadelt er ihn deswegen, daß er „auf das Geschlecht der Käfer gar keine Rücksicht genommen“. Heer hat also die 6 sichtbaren V.-Pl. der Carabiden ganz richtig als die „zweite bis siebente“ bezeichnet.

Die Zurückführung der „eingezogenen Skeletttheile“ aber auf Hinterleibssegmente „ist uns Heer ganz schuldig geblieben“.

Newport hat eine sehr verworrene Anschauung, er sieht die verborgenen Skeletttheile „als den Segmenten fremdartige Gebilde“ an, ohne dafür einen Grund angeben zu können. Noch wunderlicher ist seine Meinung, daß vor dem wahren 1. Abdominalsegment noch ein Segment eingegangen sein soll (offenbar der vorhergehenden Annahme zu Liebe).

Léon Dufour hielt den Hinterleib für achtgliedrig, indem er sich um eine Deutung der verborgenen Theile garnicht bemühte. Ueberhaupt hat er von den Schwierigkeiten der Erkenntniß der Segmente keine Ahnung gehabt.

Die meisten Autoren haben also, wie auch Stein selbst, die Theorie des neungliedrigen Abdomens vertreten.

Straufs-Dürkheim macht davon eine Ausnahme, indem er für die Zehngliedrigkeit des Abdomens eintritt. So richtig dies auch an und für sich ist, so weit war er doch von einer Erkenntniß des Grundes und des Beweises der Richtigkeit entfernt. Die Begründung ist eben die Hauptsache, nicht die leere Zahl an sich. O. Heer kam der Wahrheit mit seiner Theorie der Neungliedrigkeit noch näher als Straufs-Dürkheim, denn beide hatten im Grunde dieselbe Ansicht, aber Straufs-Dürkheim beging noch außerdem denselben Fehler wie Newport, er rechnete das Metaphragma des Metathorax als ein besonderes Segment und das war eben sein 10. Segment. In seiner Ansicht des 14gliedrigen Körpers der Larven aber erkannte er entgegen Stein eine wichtige Wahrheit.

Ich verlasse hiermit die bedeutende Arbeit F. Stein's und berühre noch die Ansichten, welche Prof. H. Schaum in seiner Abhandlung

„über die Zusammensetzung des Kopfes und die Zahl der Abdominalsegmente bei den Insekten“ 1863 geäußert hat.

In der Erörterung der Kopfsegmente der Insekten zieht er noch die Podophthalmen der Crustaceen hinzu, ein uns heute ganz unverständlicher Standpunkt, da die Crustaceen mit den Tracheaten nicht gleichen Ursprung haben, Vergleiche zwischen beiden also auch phyllogenetisch werthlos sind. Weil nämlich die Augen der Podophthalmen ein Gliedmaßenpaar repräsentiren, glaubte Schaum dergleichen müßte auch für Insekten gelten. Einen solchen Schluß aber kann man nach unserer heutigen Kenntniß etwa mit dem folgenden vergleichen, — weil die Flugapparate der Vögel aus einem Extremitätenpaar entstanden, muß es auch so bei den Fledermäusen sein.

Schaum leugnet auch, daß bei den Juliden je zwei Segmente zu einem verschmolzen seien und behauptet, daß hier jedes Segment 2 Beinpaare trage und er folgert weiter, wenn bei Diplopoden mehrere Extremitätenpaare an einem Segmente auftreten, kann es auch am Insektenkopfe sein, denn diesen will er als nur 1 Segment darstellend angesehen wissen. Mit Recht fordert er „den Nachweis einer queren Demarkationslinie“ als „die erste Bedingung für die Annahme eines Segmentes“. — Damit aber verurtheilt er seine eigene Deduktion, denn bei den Juliden ist zwar nicht immer eine solche Demarkationslinie an den Doppelsegmenten zu sehen, wohl aber in den meisten Fällen und gerade bei unseren heimischen Formen recht deutlich, ebenso bei Chordenmiden, Lysiopetaliden und vielen Polydesmiden. Sein Schluß, „daß der Kopf der Insekten nur aus einem Segmente bestehe“, ist also falsch, weil die Prämissen falsch sind. Doch gehen wir zu seinen Bemerkungen über die Abdominalsegmente über.

Schaum steht offenbar fast ganz auf dem Boden der Stein'schen Anschauungen, aber er wirft doch Seitenblicke auf die andern Insektenklassen, was Stein zu seinem Nachtheil nicht that.

Schaum behauptet also auch die Neungliedrigkeit des Abdomens und zwar nicht nur für die Coleopteren, sondern für alle Insekten. Dabei mußte er aber nothwendig mit den niederen Insektenklassen in Conflict kommen und wir erhalten Gelegenheit, zu beobachten, wie Schaum, um eine alte wackelige Theorie zu halten, eine neue noch wunderlichere aufbaut, und dadurch wird diese kleine Arbeit Schaum's höchst interessant.

Es wird die schon von verschiedenen Autoren angegebene Vierzehngliedrigkeit der Larven geleugnet, mit dem Hinweis darauf, daß ja Stein dies als irrig erwiesen. Dieser Stein'sche Beweis besteht aber nur in der Erörterung der Neungliedrigkeit des Abdomens der Coleopteren. Weil diese nur 9 Segmente am Abdomen haben, dürfen auch die Larven nicht 10 Segmente besitzen. Da nun die Stein'sche Theorie unrichtig ist, sind es auch diese Einwände gegen die 14gliedrigen Larven. Den Nachschieber nicht als Segment rechnen wollen, heißt doch eine nackte Thatsache leugnen.

Ueber das Wegfallen der 1. V.-Pl., welche Stein nicht anerkannte, ist Schaum dagegen im Klaren, aber er erkannte nicht, daß dadurch die ganze Erörterung Stein's einen gewichtigen Stofs erleide, indem nun ja Stein entweder selbst  $9\frac{1}{2}$  Segmente hätte zugeben müssen oder eine ganz neue Erklärung der verborgenen Skeletttheile versuchen.

Das 10. Segment von *Locusta* wird von Schaum als solches einfach geleugnet, indem er dasselbe mit der Oberlippe vergleicht, welche auch kein Segment darstellt. Er bedenkt dabei gar nicht, daß dieses 10. Segment

1. noch eine zweitheilige V.-Pl. besitzt,
2. Anhänge, nämlich Cerci, und von derartigen Anhängen giebt es an der Oberlippe doch nie etwas!

Selbst die *lamina supra-analis* der *Dermaptera*, „die hier eine große Entwicklung erlangt und die Zangen“ trägt, hat ihn nicht zu belehren vermocht.

Für die *Odonata* aber stellt er eine neue Hypothese auf, damit ihm dieselben keinen Strich durch seine und Stein's Theorie machen sollen.

Hier konnte nämlich selbst Schaum dem letzten Segmente seine Segmentnatur nicht absprechen. Da also hinten nichts abgestrichen werden kann, so wird es schleunigst vorn so gemacht, d. h. er leugnet, daß das 1. Abdominalsegment ein solches sei und zwar trotzdem, daß es „durch eine weichere, einer gewissen Ausdehnung fähige Haut vom Metathorax getrennt ist“. Dies wird dadurch begründet, daß dieses Segment kein Stigma habe, während ein solches doch gar kein notwendiger Bestand eines Segmentes ist, denn es fehlt dem 9. und 10. Abdominalsegment, meistens einem oder gar zweien der 3 Thorakalsegmente und immer den Kopfsegmenten. (Vergl. aber die *Symphyla*.)

Der andere von ihm angeführte Grund ist überhaupt nicht klar. Gesetzt aber den Fall, die Zugehörigkeit des 1. Segmentes als ein solches zum Abdomen sei gar nicht durch Haut und Furche angezeigt, so würde es dennoch durch den Vergleich mit andern Formen als 1. Segment nachgewiesen.

Das letzte Segment, nämlich der Odonaten, was Schaum also für das 9. erklärt, ist ja dasjenige, dem er bei anderen Insektenklassen die Segmentnatur abstreitet! Dieses Segment ist nämlich hier wie dort durch die Cerci sicher charakterisirt.

Wenn er dieses die Cerci tragende Segment also bei Odonaten als Segment bezeichnet, muß er es auch bei Orthopteren etc. thun. Und da diese dann also 10 Segmente haben, so muß auch jener Basalring des Abdomens der Odonaten ein Segment sein. Die ganze Beweisführung Schaum's ist somit als nichtig erkannt.

Zum Schlusse bemerke ich noch, daß E. Haase in seiner verdienstvollen Arbeit über die „Abdominalanhänge der Insekten“

Morphologische Jahrbücher, Band XV, 1889 sich in sofern im Irrthum befindet, als er die Cerci den Coleopteren ganz abspricht, dagegen muß ich gleichzeitig hervorheben, daß ich dem genannten Autor Unrecht gethan habe, als ich ihm in meinen „vergleichenden Untersuchungen etc. über die männlichen Coleoptera“ einen Vorwurf daraus machte, das „Afterstück“ nicht als besonderes Segment angesehen zu haben, ich habe nämlich unter dem „Afterstück“ das wahre 10. Segment verstanden, während aus E. Haase's Arbeit hervorgeht, daß er nur die Cerci und den unpaaren Schwanz- oder Fadenanhang im Sinne hatte. Bezüglich des 10. Segmentes sind wir also einer Meinung. — Ich möchte indessen vorschlagen, den Namen „Afterstück“ ganz auszurotten, da er allzu leicht zu Verwechslungen mit dem Aftersegment führen kann.

### III. Erklärung der Abbildungen.

#### Tafel VI <sup>1)</sup>.

Folgende Bezeichnungen kehren häufiger wieder und bezeichnen vergleichend-anatomisch stets dasselbe:

An. = Anus.      Ce. = Cerci.      M. = Mündung der Vagina.  
 s. v. = *spiculum ventrale*.      R. = Rectum.      V. = Vagina.  
 8., 9., 10. D. = 8., 9., 10. Dorsalplatte.  
 8., 9., 10. V. = 8., 9., 10. Ventralplatte.

- Fig. 1. *Ludius ferrugineus*. (D.) <sup>2)</sup>. Der ausgestülpte Legeapparat von oben gesehen, nach Wegräumung der 8. D.
- 2, 3, 4. *Corymbites latus*. (D.)
  - 2. 8. V. von unten gesehen.
  - 3. Der ausgestülpte Legeapparat von oben her. Derselbe ragt in seinen ventralen Theilen kaum über die Dorsalen hervor. Denkt man sich die 9. und 10. V. beträchtlich in die Länge gezogen, während die 9. und 10. D. mehr zurückbleiben, so erhält man im Wesentlichen einen Legeapparat, wie ihn *Ludius ferrugineus* besitzt.
  - 4. Die linke Hälfte des Legeapparates von unten. Die 9. D. nimmt in ziemlich gleicher Stärke an der dorsalen und ventralen Fläche Theil.

<sup>1)</sup> S. 209 ist Taf. I und II statt VI und VII gesetzt; ebenso in der Ueberschrift und anderweitig irrthümlich statt phylogenetisch: „phyllogenetisch“.

<sup>2)</sup> D. = Deutschland.

Fig. 5, 6, 7. *Buprestis tenebrionis*. (D.)

- 5. Der Legeapparat von unten und der Seite gesehen.
 

<i>r. d.</i> = radii dorsales	}	9. D.
<i>r. m.</i> = radii medii	}	10. V.
<i>r. v.</i> = radii ventrales	}	9. V.
<i>r. r.</i> = radii recurrentes	}	
- 6. 10. D. und Rectum von oben.
- 7. Die eigentliche Legeröhre von oben.
- 8. *Catoxantha opulenta*. (Borneo.) Ende des Legeapparates von oben, rechte Seite. B. = Sinnesborsten. 9. V. = Theil der 9. V., welcher nach oben übergreift.
- 9 und 9a. *Batocera nebulosa*. (Australien.) (Sehr ähnlich ist *Morimus* und *Cerambyx* im Legeapparat gebaut.)
- 9. Der eingestülpte Legeapparat von der Seite. Bei x und y ist das 8. Segment auseinander geschnitten zu denken. ch. ist die sehr stark chitinisirte Zwischensegmenthaut. K. = Chitinkissen jederseits neben der Basis der Bauchgräthe. Cl. = Cloake.
- 9a. Links Querschnitt, rechts Endtheil einer Tasterspalte (10. V.).
- 10 und 11. *Prionus coriarius*. (D.) (Sehr ähnlich ist *Macrodon*, aber Legeröhre noch länger.)
- 10. 8. V. von unten und der Seite.
- 11. 8. D. und ausgestülpter Legeapparat von der Seite. Ueber der 10. D. lagert in natura noch ein häutigerer Platten-theil, welchen ich wegnahm.
- 12—16. *Rhynchophorus Phoenicis*. (Westafrika.)
- 12. 8. D. von oben und der Seite. Rechts daneben sieht man die kleine gebogene 8. V.
- 13. 9. V. von oben in der chitinigen Haut der Legeröhre eingeschlossen.
- 14. } Ende der { von oben (rechte Hälfte).
- 15. } Legeröhre { von der Seite.
- 16. } { von unten (linke Hälfte).
- 17 und 18. *Rhina nigra*. (Afrika.)
- 18. 10. V., rechte Hälfte. 9. V., 9. D., 10. D. fehlen.
- 19—22. *Cyphogaster Mnizechii*. (Neu-Guinea.)
- 19. Enddarm mit der darunter liegenden falschen oder secundären, unteren Afterplatte, f. Rechts der Legeapparat genau von hinten her.

Fig. 20. Legeapparat von der Seite.

- 21. 8. D.
- 22. 8. V. von oben gesehen.

Tafel VII.

Fig. 23—25. *Cantharis livida*. (D.)

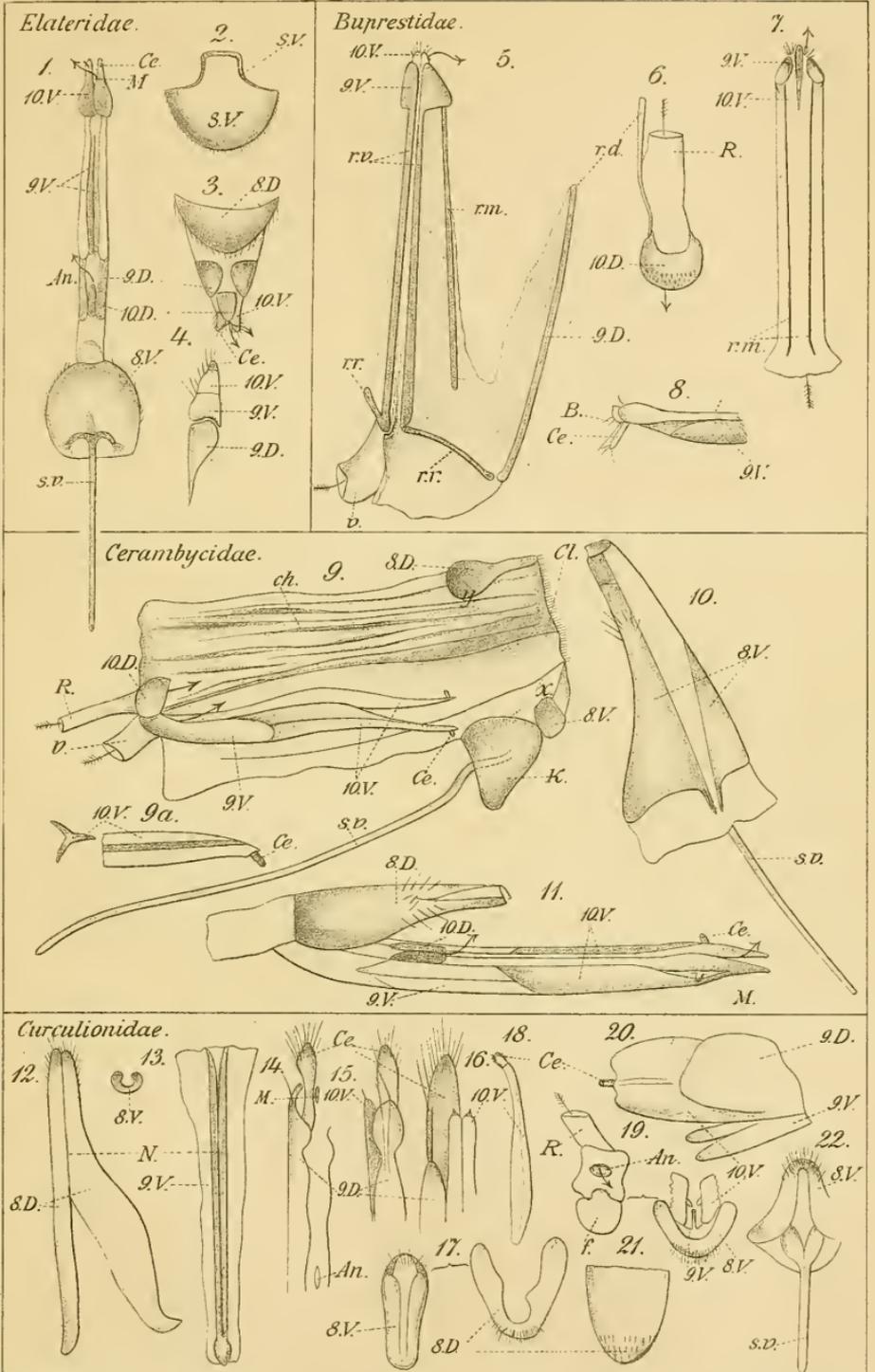
- 23. 10. V. von oben.
- 24. 9. V. von oben, sie ist gleichmäÙig zart chitingelb.
- 25. Linke Hälfte der 9. und 10. D. von oben.
- 26 und 27. *Meloë purpurascens*. (Tunis.)
- 26. 9. und 10. D., rechte Hälften.
- 27. 9. und 10. V., linke Hälften.
- 28 und 29. *Blaps autumnalis*. (Tunis.)
- 28. 10. D. und rechte Hälften der 9. und 10. V. von oben.
- 29. Links die 8. V. mit dem *spiculum ventrale*, rechts die 9. D. zweitheilig, mit anschließenden Hälften.
- 30—32. *Carabus monilis*. (D.)
- 30. Abdominalende genau von hinten gesehen. Die rechten Hälften der 9. V. und D. und 10. V. sind weggelassen. Von der 9. D. sieht man nur den untersten Theil.
- 31. Dieselben Theile von der Seite gesehen; man erkennt die ganz um die 9. V. gelagerte 9. D. (Bei *Carabus purpurascens* greift die 9. D. nicht unter die 9. V., sondern liegt ganz hinter ihr, greift aber noch höher herauf als bei *monilis*.)
- 32. 8. V. mit den beiden *processus ventrales* (p. v.).
- 33 und 35. *Cicindela campestris*. (D.)
- 33. Die beiden letzten Segmente von der Seite, die 10. D. wurde weggelassen. Rechts sind die Cerci noch besonders gezeichnet, um deren Zweiklauigkeit zu zeigen.
- 35. Links 8. V., rechts 8. D. Die beiden Linien sind durch Knickung entstanden, indem die Seiten der 8. D. den Legeapparat seitwärts von oben her umfassen.
- 34. *Tricondyla aptera*. (Australien.) Rechte Hälften von Cerci und 10. V.
- 36 und 37. *Dytiscus marginalis*. (D.)
- 36. Legeapparat vorgestülpt, von der Seite gesehen.
- 37. Cerci („untere Klappe“), von unten gesehen; man erkennt, daß das Organ aus zwei selbständigen Theilen besteht.

- Fig. 38. *Cybister Roeselii*. (D.) Legesäbel, von unten gesehen. Neben der Vaginalmündung (M.) liegen als gebogene Chitinblättchen die Rudimente der Cerci.
- 39 und 40. *Necrophorus humator*. (D.)
  - 39. 9. und 10. D. und 10. V. von oben her, linke Hälften. 10. D. mit Hakenfortsatz. Links ist die 10. V. in einer Hälfte noch besonders gezeichnet.
  - 40. 9. V. von oben gesehen.
  - 41—43. *Silpha obscura*. (D.)
  - 41. 10. D. und rechte Hälfte der 9. D. von oben.
  - 42. 9. V. von unten.
  - 43. Linke Hälfte der 10. V. Der Cercus sitzt vor dem mit einem kurzen Fortsatze versehenen Ende.
  - 44. *Creophilus maxillosus*. (D.) Die beiden letzten Abdominalsegmente von unten. Die linken Hälften der paarigen Skelettstücke sind fortgelassen.
  - 45 und 46. *Ocypus olens*. (D.)
  - 45. 10. V. mit Cerci, linke Hälfte.
  - 46. 9. Segment, die verwachsenen linken Plattenhälften. Diese sind den Theilen von Fig. 45 im Allgemeinen so ähnlich, daß fast nur durch die Lage ihr morphologisches Wesen erkannt werden kann.
  - 47. *Lucanus cervus*. (D.) Theile der beiden letzten Segmente in der Seitenansicht. Darunter die 8. V.
  - 48. *Hydrophilus aterrimus*. (D.) Ansicht des 9. und 10. Segmentes von unten; die rechten Hälften wurden meist weggelassen. Von der 9. V. hat sich vorn noch ein Stück abgeschnürt.
  - 49. *Cetonia aurata*. (D.) Seitenansicht der 3 letzten Segm., die 4 Platten des 9. und 10. S. sind paarig, d. h. getheilt.
  - 50 und 51. *Timarcha tenebricosa*. (D.)
  - 50. Seitenansicht der rechten Hälften der 9. D., 9. und 10. V.
  - 51. Oben die zweitheilige 10. D., unten die 8. V., mit ihrem *spiculum ventrale*.

#### Berichtigungen.

- S. 244, 2. Zeile von unten lies statt 9. S.: 9. V.  
 S. 245, 2. Absatz, 3. Zeile lies statt „jener getheilten 9. V.-Pl.“: jener ungetheilten 9. V.-Pl.  
 S. 246, 8. Zeile von unten lies statt „an deren Spitze“: zwischen deren Spitzen.

Bonn, den 31. Januar 1893.







# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Deutsche Entomologische Zeitschrift \(Berliner Entomologische Zeitschrift und Deutsche Entomologische Zeitschrift in Vereinigung\)](#)

Jahr/Year: 1893

Band/Volume: [1893](#)

Autor(en)/Author(s): Verhoeff Karl Wilhelm [Carl]

Artikel/Article: [Vergleichende Untersuchungen über die Abdominalsegmente, insbesondere die Legeapparate der weiblichen Coleoptera, ein Beitrag zur Phyllogenie derselben. 209-260](#)