

# Ueber das Abdomen der Scolytiden, ein Beitrag zur vergleichenden Morphologie des Hinterleibes der Coleopteren.

Von

Dr. phil. **Carl Verhoeff**,

Bonn a. Rh.

---

Hierzu Tafel VII, VIII und 4 Textfiguren.

---

## Vorbemerkungen.

Prof. C. Lindemann (Moskau) ist wohl der erste gewesen, welcher — und zwar in seiner Arbeit „Vergleichend-anatomische Untersuchung über das männliche Begattungsglied der Borkenkäfer“ 1875, — eine bestimmte Coleopteren-Gruppe auf ihr Abdomen, wenigstens teilweise, vergleichend studirt hat. Seine Abhandlung umfasst 57 Seiten, 5 Tafeln und 6 Textfiguren. Sie behandelt 39 Species aus 13 Gattungen und zwar Tomiciden, Hylesiniden und Scolytiden, alle aber nur im männlichen Geschlecht. Neben S. 4 findet sich sogar eine phylogenetische Tabelle, worin die Verwandtschaftsverhältnisse der Arten und Gattungen durch Kreise und Linien veranschaulicht sind.

Obwohl die Arbeit für die damalige Zeit in Bezug auf die genauer behandelten Organe im Einzelnen einen sehr sorgfältigen, bisweilen sogar überraschend genauen Eindruck macht, so muss sie dennoch — wie sie jetzt ist — dem Leser ein „Buch mit sieben Siegeln“ bleiben. Das lehren mir einerseits die Aeusserungen von Collegen, andererseits die Eindrücke, die ich selbst empfang, als ich die Abhandlung studirte und die Borkenkäfer in natura anatomisch noch nicht in Untersuchung genommen hatte. Ferner beweist das eine Arbeit C. Escherich's: „Die biologische Bedeutung der Genitalanhänge der Insekten“ Verh. d. zool.-bot. Ges. i. Wien 1892, wo in Fig. 15 eine Abbildung Lindemann's wiedergegeben ist und der entsprechende Typus als ein „unregelmässiger“ bezeichnet wird, womit natürlich nichts erklärt ist. Auch citiren mehrere Forscher (z. B.

Kolbe) die Lindemann'sche Arbeit, ohne sich jedoch über deren Inhalt zu äussern. Schon vor einem Jahre habe ich mich daran gemacht die Untersuchungen Lindemann's nachzuprüfen, um sie zu vervollständigen und vor Allem verständlich zu machen. Andere Aufgaben zogen mich von diesem Thema ab und erst kürzlich regte mich ein Brief Prof. Nüsslin's (Karlsruhe) an, die Sache zu Ende zu führen, wobei ich teilweise noch weiter geschritten bin, als ich anfänglich beabsichtigte. — Ich will jetzt gleich vorausschicken, dass die besprochene Arbeit Lindemann's hauptsächlich an zwei Mängeln leidet:

1. hat er nämlich die Abdominalsegmente, deren Studium zu einer richtigen Auffassung der Copulationsorgane unumgänglich notwendig ist, fast vollständig unberücksichtigt gelassen und mit ihnen auch das Atmungssystem,

2. kümmert er sich so gut wie gar nicht um den Ductus ejaculatorius und den Praeputialsack, desgleichen nicht um die Genitalhaut. —

Eine Berücksichtigung der ♀ Thiere würde auch förderlich gewesen sein. — Schon der im Titel gewählte Ausdruck „männliches Begattungsglied“ ist höchst unglücklich, da L. einerseits sich nicht auf dieses allein beschränkt, andererseits aber auch nirgends eine Definition desselben gegeben hat. Auch kann jener Ausdruck sich doch nur auf ein einheitliches Organ beziehen, nicht aber auf ein Conglomerat von Organen, wie es hier vorliegt.

Die Arbeit Lindemann's ist in der That, wie die Ueberschrift sagt, eine vergleichend-morphologische, aber sie leidet, ausser den schon genannten Mängeln, auch noch daran, dass sie sich auf keinerlei andere Insekten- oder Coleopteren-Gruppen bezieht, sie schwebt vergl.-morphol. in der Luft und ist zwar ein Beitrag zur vergl. Morphologie der Borkenkäfer, nicht aber der Käfer im Allgemeinen, denn die Begriffe: „Endplatten“, „Anker“, „Körper“, „Gabel“, „Seitenplatten“ etc. sind hinsichtlich ihrer Beziehungen zu den allgemeinen Organisationsverhältnissen des Coleopteren-Abdomens unerklärt geblieben. Es mögen hier zwei allgemeine Sätze angegeben werden, welche L. aus seinen Untersuchungen gezogen hat und auf S. 3 vorausschickt:

„1. Das Copulationsorgan der Scolytiden besteht aus mehreren Stücken, welche von sehr verschiedenem morphologischen Werthe sind. Ich trenne diese Stücke in zwei Gruppen. Die Stücke der einen Art nenne ich primäre, sie sind sehr constant bei den Formen unserer Familie. Die Stücke der zweiten Art nenne ich accessorische und die ganze Masse derselben benenne ich Aufsatz. Diese accessorischen Stücke sind sowohl ihrer Gestalt als auch ihrer Zahl nach sehr verschieden. Die primären Stücke sind wahrscheinlich metamorphosirte Theile einiger Abdominalsegmente, die accessorischen Stücke sind wahrscheinlich Cuticularbildungen, entstanden in der Cuticula des Ductus ejaculatorius.

2. Das Begattungsglied der Borkenkäfer (und zwar der Aufsatz des Organes) ist ein Gebilde von sehr grosser Variabilität. Im Bereiche dieser Familie finden sich mehrere Typen in seiner Zusammensetzung. Selbst im Bereiche eines kleinen Genus (wie z. B. *Scolytus* oder *Hylastes*) finden sich einige nicht unbeträchtliche Differenzen in der Bildung seines Aufsatzes.“ —

Lindemann gründet also seine Unterscheidung von „primären“ und „accessorischen“ Stücken lediglich auf die Constanz im Vorkommen, nicht aber auf ihre morphologische Lage und Natur und giebt über letztere nur eine „wahrscheinliche“ Ansicht ab.

\*                      \*                      \*

Im Folgenden will ich nun eine Auseinandersetzung der Morphologie des ganzen Abdomens der Borkenkäfer geben, wobei ich mich, ausser *Dendroctonus micans*, auf 2 allgemein in Deutschland leicht erhältliche Formen, nämlich *Hylurgus piniperda* und *Hylesinus fraxini* (alle drei auch von L. behandelt) beschränken kann, denn meine Aufgabe besteht ja in erster Linie darin, einerseits Lindemann im Allgemeinen zu ergänzen und einen Schlüssel zum Verständniss seiner im Einzelnen (zum Theil wenigstens) dauernd werthvollen Arbeit zu liefern, andererseits zu zeigen, dass die Borkenkäfer in das Gebäude der vergl. Hinterleibsanatomie der Coleopteren aufs Schönste und Klarste sich einfügen. —

#### *Hylesinus fraxini*.

♂ — Ein einziger Blick auf die Abdominalsegmente zeigt, dass man es nicht mit einer Form zu thun hat, welche den niederen Coleopteren-Gruppen angehört.

Ausser der 1. fehlt noch die 2. V.<sup>1)</sup> bis auf Reste, die nur sehr undeutlich von der 3. V. abgegrenzt sind. Der dreieckige, vorn abgerundete, also schmale Processus ventralis ist wenig länger als die übrige 3. V. Jederseits hinter seinem Vorderende geht nach aussen in dem braungelben, von hinten nach vorne immer heller und dünner werdenden Ventralphragma eine scharfbegrenzte, feine gelbliche Linie ab, welche an den ephragmatischen Theil der 3. V. etwas hinter deren seitlicher Vorderecke stösst und dort aufhört. Diese Linie ist die Trennungslinie der 2. und 3. V. Da aber vor ihr nur ein schmaler, strukturloser Streifen liegt, so kann man sagen die 2. V. fehlt, oder ist wenigstens äusserst rudimentär.

Die 3. und 4. V. sind so dick und so stark pigmentirt, dass ich ihre Struktur und Ausrüstung gar nicht hätte sehen können,

<sup>1)</sup> Vergl. die Abkürzungen der Tafelerklärung, welche z. Th. auch im Texte gelten.

wenn ich nicht durch folgende Beobachtung zum Ziele gelangt wäre: Wenn man die dickeren Ventralplatten besonders stark unter Kochen macerirt, so lösen sie sich schliesslich (insbesondere ist das leicht bei der 3. und 4. zu sehen) in 2 Blätter auf, von denen das äussere schön chitingelb und durchsichtig ist, das innere schwarzbraun und sehr wenig durchsichtig. An ersterem (das sich übrigens mit besonderer Deutlichkeit nur so weit erstreckt, als der phragmatische Theil reicht, oder doch nur ganz wenig darüber hinaus) kann man nun leicht die zahlreichen Tastborsten wahrnehmen, zwischen denen die zellige Struktur recht deutlich, aber unvollständig ist. Häutungshaare fehlen auf den Ventralplatten, was ich ja schon für viele Coleopteren nachgewiesen habe. Die Tastborsten der 3. V. reichen bis zur Spitze des Processus herauf und haben hier wie auf den folgenden Ventralplatten eine sehr auffallende Gestaltung. Viele sind allerdings normal, andere aber spalten sich von der Basis an in mehrere divergirende Grannen, so dass ein Büschel von 3, 4, 5 und noch mehr Spiessen entsteht. Andere, namentlich an den hinteren V., sind zwar einstrahlig, besitzen aber viele Nebenästchen und wenn diese kürzer und mehr stachlich sind, erinnern sie an die Integumentalanhänge von *Polyxenus* unter den Diplopoden. Die 3.—7. V. bilden zusammen ein hinten abgerundetes Ventralbecken. Diese Platten sind alle scharf gegen einander abgesetzt, doch nimmt ihre Beweglichkeit gegen einander von hinten nach vorn ab. Die 3. und 4. V. sind etwas an einander geschweisst, aber doch sehr scharf abgesetzt und noch etwas gegen einander beweglich, wie auch die Longitudinalmuskeln lehren, welche noch über die 3. V. wegziehen und sich vorne an den Hinterrand der phragmatischen Mulden anheften. Die 5., 6. und 7. V. sind durch Zwischenstreifen von einander abgesetzt, aber diese Streifen selbst sind schon so kräftig, dass sie wie Complementärstreifen erscheinen. Mit der 7. V. scheint der Hinterleib schon abzuschliessen.

Dass die Dorsalplatten, namentlich die vorderen, recht zart seien, konnte schon wegen der Dicke der Ventralplatten erwartet werden. Vorne am Rücken findet sich sogar eine von vorn nach hinten sich verschmälernde, im Bereich der 1.—3. D. liegende, glashelle Stelle, welche diese drei D. in je 2 laterale, bräunliche Stücke zerlegt. Die Dorsalplatten sind alle graubräunlich, wobei die hinteren allmählig an Stärke und dunklerer Färbung zunehmen. Die 6., 7., 8. D. sind mehr gelbbraun, die 8. ist am kräftigsten chitinisirt. Naturgemäss nehmen die D. von vorne nach hinten an Breite ab, die 8. D. ist nur noch doppelt so breit als lang. Sie besitzt vorne an der Ecke kurze, abgerundete Fortsatzläppchen, etwas grössere kommen an der 7. vor. Sehr deutlich kann man an den D. die Bedeutung der Tastborsten als solcher beobachten. Sie fehlen nämlich auf den völlig unter den Alae liegenden 1. bis 6. D., beginnen an der 7., welche hinten von den Alae nicht mehr bedeckt wird, indem sie in deren hinterer Hälfte schon

ziemlich zahlreich sind, und stehen auf der 8. D. so dicht und zahlreich wie kaum irgendwo auf den V. Bei der Copula wird die 8. D. völlig sichtbar. Die Tastborsten auf der 7. D und der vorderen Hälfte der 8. sind wieder in strahlige Büschel gespalten, die der hinteren Hälfte der letzteren sind einfach, am Ende zum Theil mit feinen Grannen. Die strahligen Tastborsten theilen sich nicht alle direkt von der Basis an, vielmehr verbreitern sich manche zu einem dreieckigen Plättchen und erst von diesem strahlen die Grannen aus. Drüsenporen und Häutungshaare, welche den Ventralplatten fehlen, finden sich auf fast allen Dorsalplatten. Auf der 1.—7. D. findet man die Drüsenporen der Quere nach sehr zerstreut als braune kleine Ringe mit hellem Kern. In den Gegenden, welche Tastborsten tragen, stehen die Dpo.<sup>1)</sup> in der Regel an deren Basis, was ich schon von vielen Coleopteren mitgetheilt habe. Alle D. sind durch glasige, strukturlose Zwischenhäute getrennt. Hh. finden sich reichlich an der 1.—7. D., fehlen aber an der 8. bis auf einen schmalen Saum an deren Vorderrand. An der 2.—5. D. bilden die Hh. einen von vorne nach hinten auf diesen Platten an Stärke zunehmenden Hinterrandssaum. Die ganze hintere Hälfte der 6. D. ist dicht von Hh. besetzt, während diese an der 7. sich umgekehrt nur in der Vorderhälfte befinden und zwar jederseits ein ungefähr dreieckiges Haarfeld bilden. Die mit Hh. besetzten Stellen der D. sind immer dünner und heller als die übrigen, auf denen sie fehlen oder nur spärlich vorhanden sind. Die Spitzen der Hh. sind meist nach hinten gerichtet, seitlich aber auf der 3., 4., 5. und 6. D. schräg nach aussen und vorn, in den Haarfeldern der 7. D. direkt nach aussen. Man kann an der 4.—6. D. eine ganz bestimmte Linie finden, wo sich die Hh. verschiedener Richtung der Spitzen scheiden. Alle die nach vorn und aussen stehenden Hh. fallen unter den Begriff der Haarfelder, wenn sie auch auf der 7. D. allein besonders deutlich ausgeprägt sind. Ueber die Bedeutung der Haarfelder, insbesondere für die Zusammenfaltung der Alae, habe ich bereits früher gesprochen, ich verweise z. B. auf S. 56 und 57 meiner Arbeit über „Beiträge zur vergleich. Morphologie des Abdomens der Coccinelliden“<sup>2)</sup> und erinnere hier nur an die Thatsache, dass unsere Borkenkäfer, zum Schrecken der Forstbeamten, fast immer vortreffliche Flieger sind.

Die Pleurenhäute verhalten sich auch hier wieder in sofern abweichend von den Zwischenhäuten, als sie dicht mit nach hinten gerichteten, spitzen Hh. besetzt sind, übrigens annähernd glashell. In ihrem oberen Gebiet finden sich auch einige zerstreute Dpo. Die Pleurenhäute reichen bis gegen das Ende des 7. Abdominalsegmentes. Nach hinten nimmt die Zahl der Hh. noch bedeutend zu, sodass sie besonders in den Pleuren des 6. und 7. Segmentes äusserst gedrängt stehen. Pleurenplatten fehlen.

<sup>1)</sup> Dpo. = Drüsenporen, Tb. = Tastborsten, Hh. = Häutungshaare.

<sup>2)</sup> Archiv für Naturgeschichte, Berlin 1895.

Die Stigmen liegen mitten in den Pleurenhäuten. In ihrer Umgebung ist nur ein kleiner, heller Hof von Hh. frei. Ihre Mündung wird durch ein wulstiges, gelbbraunes Peritrema umrahmt und ist von länglicher Form. Es giebt sechs Stigmenpaare, am 1.—6. Abdom.-Segment. Die Stigmen des 1. A.-Segm. sind bei weitem am grössten, von 4—6fachem Längsdurchmesser der 2.—5. St. Das 2.—5. Stigma sind von ungefähr gleicher Grösse, das 6. ist ein Zwergstigma (cf. Fig. 5). Seine Oeffnung ist kaum so weit als die Basis eines der benachbarten Hh. Manchmal hat es aber gar keine Oeffnung und ist nur noch durch ein Chitinknötchen angedeutet (Variation!). Einen Verschlussbügel bemerke ich nicht. An den anderen 5 St.-Paaren sind deutlich 2 Verschlussbügel ausgebildet, ähnlich denen in Fig. 11, der nach den Ventralplatten zu gelegene ist der kräftigere. Die Stigmenhöhlenwände sind mit einfachen Hh. mässig dicht besetzt, am deutlichsten noch am 1. Stigma, schwach bei den folgenden, gar nicht am 6. — Die Stigmen werden jederseits durch zwei, laterale, Haupt-Tracheenlängsstämme verbunden, welche recht zart und dünner sind als bei den folgenden Formen. Am 7. Segment habe ich keine deutlichen Rudimente von Stigmen beobachtet.

Bisher war von acht Dorsal- und sieben Ventralplatten die Rede.

Eine genauere Untersuchung des Abdominalendes lehrt Folgendes: (cf. Fig. 1.)

Die 9. und 10. D. fehlen vollständig, ebenso die 9. und 10. V. Der Enddarm mündet vielmehr unter der 8. D. Mit dieser ist durch ein Band die kleine 8. V. in der Basalgegend der Fortsätze (p) verbunden. Sie ist ein schmaler, am Hinterrande reichlich mit typischen, einfachen Tb. besetzter Querstreifen. Mit dem 8. Segment sind durch die zarte, strukturlose Genitalhaut die im Innern der Hinterhälfte des Abdomens liegenden, eingestülpten Copulationsorgane verbunden. (Fig. 1.) Ausserdem wird ein langes, etwas gebogenes, stabartiges Gebilde bemerkbar, das deshalb, weil es sich ausserhalb der Genitalhautröhre befindet, nicht zu den Copulationsorganen gehören kann, vielmehr ein Endoskelettstück der Segmente vorstellt (s. g. Fig. A und B<sup>1</sup>) und auf den Tafeln). Aus Fig. A, welche die Seitenansicht des Copulationsapparates vorstellt, ergiebt sich, dass der gekrümmte, asymmetrische Stab rechts von demselben lagert. Er theilt sich am Hinterende in 2 Arme, einen kürzeren x, welcher lateral liegt, und einen ventralen, längeren y. Das Hauptende y liegt gerade hinter der 8. V. und ist nur durch strukturlose Haut mit ihr verbunden. Der Stab selbst ist von gelblicher Chitinfarbe, im Innern etwas dunkler. Die geschilderte Lage des Stabes lehrt, dass wir es mit einem Spiculum, d. h. einem von einer Ventral-

<sup>1</sup>) Diese 2 Textfiguren beziehen sich auf *Hylurgus piniperda*, können aber im Wesentlichen auch für *Hylesinus* gelten.

platte aus entstandenen Endoskelettstück zu thun haben. In vielen anderen Untersuchungen habe ich schon gezeigt, dass ein Spiculum immer entweder von der 8. oder 9. V. aus entsteht, einerlei ob es ein echtes oder falsches ist. Auch hier kann es sich nur um diese beiden Platten handeln. Dass nun ein Spiculum gastrale, d. h. ein von der 9. V. aus entstandener Endoskelettstab vorliegt, beweist:

1. die Trennung desselben von der 8. V.,

2. der Satz, dass ♂ Coleopteren ein Spiculum ventrale (zur 8. V.) nur dann besitzen, wenn sie gleichzeitig auch entweder ein Spiculum gastrale (zur 9. V.), einerlei ob echt oder falsch, oder einen dorsalen oder ventralen Bogen am Genitalsegment aufweisen. (Diesen Satz gründe ich auf meine gesammten bezüglichen Beobachtungen.) Da jene Bedingungen hier nicht zutreffen, so zeigt auch Punkt 2, dass es sich nur um ein Spiculum gastrale handeln kann, wobei die Gabelung des Hinterendes ein Hinweis darauf ist, dass ein falsches Sp. gastr. vorliegt, d. h. ein von den Seitenecken und nicht von der Mitte der ursprünglichen 9. V. aus entstandenes Gebilde. Wenn also auch die 9. V. als solche völlig erloschen ist, so blieb doch ein sehr stark entwickeltes, von ihr aus entstandenes Endoskelettstück übrig.

Der Copulationsapparat besteht nun, wenn man zunächst von besonderen Differencirungen absieht, aus zwei Haupttheilen, nämlich:

1. einem unpaaren, cylindrischen, am Ende zugerundeten, in der eingestülpten Genitalhautröhre liegenden und in seiner Axe den Samenausfuhrkanal aufnehmenden Gebilde, in welchem man somit den Penis erkennen muss (P),

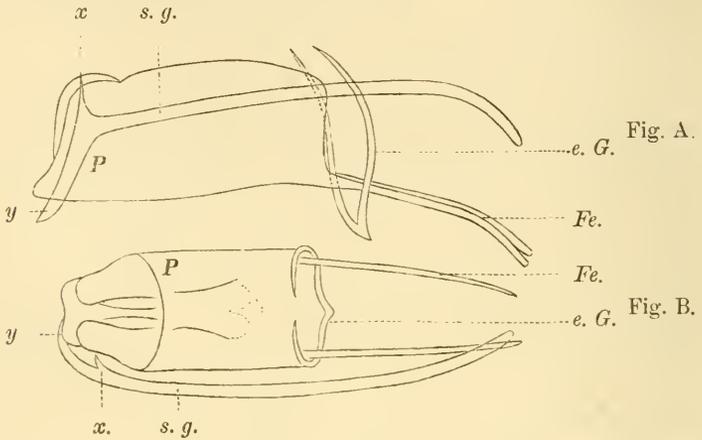
2. einem Ringe, der die Vordergrenze der eingestülpten Genitalhautröhre bildet, als ein flacher Wulst ins Körperinnere vorspringt (wie später zu erörternde Muskeln lehren), und von mir im Anschluss an Lindemann als Gabel bezeichnet wird, aus Gründen, die sich ebenfalls später von selbst ergeben (e. G.).

Die Gabel ist ein gelblicher, bis gelbbrauner, in der ventralen Mediane zu einem schwachen Knoten (Zäpfchen) verdickter, in der dorsalen Mediane geschlossener, ziemlich senkrechter Ring von geringer Breite und ohne sonstige Auszeichnung. Er umgiebt vorne den Penis, von welchem er durch eine häutige Strecke getrennt ist.

Vom Penis sei zunächst die äussere Einrichtung besprochen. Als etwas besonders Auffallendes sind zwei nach vorne verlaufende endoskelettale Stäbe zu nennen. Dieselben entspringen ventralwärts (cf. Fig. A) am Vorderende des P. und ragen noch um etwas mehr als die eigene Länge desselben nach vorne in die Bauchhöhle hinein (Fig 1 und 2). Sie biegen sich anfänglich ein wenig nach innen, dann gerade nach vorn und schliesslich wieder etwas nach innen, wobei sie sich von der Basis gegen das Ende allmählig verdicken. Vorne sind sie abgerundet. Sie sind strukturlos und gelb-

bis grau-braun. Ihre Basen liegen nicht ganz um die Breite des P. auseinander. An macerirten Praeparaten neigen die Vorderenden dazu, sich zu kreuzen (Fig. 1 und 2). An nicht macerirten Praep.

Fig. A und B: Hylurguspiniperda, etwas schematisch.



ist das nicht der Fall (Fig. 6 und 7), hier werden sie vielmehr durch Muskulatur auseinander gehalten. Homodyname Bildungen habe ich bei nicht wenigen anderen Coleopteren bereits in früheren Arbeiten nachgewiesen und nenne auch diese (wie jene) Femora Penis, Schenkel des P. —

Die Wandung des Penis, soweit sie plattenartig verdickt ist, hat eine gelbliche Farbe und ist durchsichtig. In dieser kräftigeren Weise ausgebildet sind insbesondere die Seitenwände und die ventrale Gegend am Hinterende. Die Dorsalseite nehmen die plattenartigen Wände nicht vollständig ein, lassen vielmehr (Fig. 2) eine mittlere Längsrinne frei, welche sie mit einer scharfen Kante begrenzen, indem sie sich hier nach innen umschlagen und in eine zarte Haut übergehen. Die dorsalen Kanten divergiren vorne plötzlich, sind in der Mitte am meisten genähert und divergiren nach hinten ganz allmählig, bis sie mit spitzem Winkel in den Hinterrand einmünden. (Bei  $\alpha$  und  $\beta$  der Fig. 2.) Auf die Ventralseite greifen die plattenartigen Wände weniger über (auch befindet sich daselbst keine Rinne), vielmehr gehen sie ganz allmählig in die hyaline Haut dieser Unterfläche über. Am kräftigsten gebildet ist noch das Hinterende. Hier bemerkt man auch zahlreiche Dpo., welche (namentlich die hinteren) grösstentheils von einem Ringe umwallt sind. Zerstreut stehende und nicht umwallte Dpo. finden sich auf der Hinterhälfte der Seitenwände. (Vielleicht sind aber die umwallten Poren Sinnesgrübchen.) In der Rinne an der Dorsalseite trifft man noch auf zwei in der hinteren Region gelegene, grösstentheils recht scharf begrenzte, gelbliche Platten, welche sich

in der Mitte z. T. überdecken, und zwar sah ich meist, dass die linke vorne über die rechte hinweggriff (Ep Fig. 2). (Aber auch das Gegentheil kommt vor.) Diese Platten, welche ich (Lindemann folgend) als Endplatten bezeichne, sind strukturlos. Sie lassen hinten nur ein kleines, ungefähr dreieckiges Feld unbedeckt. Ihr Hinter- und Innenrand ist scharf ausgeprägt, vorne und aussen gehen sie allmählig in hyaline Haut über und an den Punkten  $\alpha$  und  $\beta$  (der Fig. 2) sind sie fest an den P. angeheftet.

Der Ductus ejaculatorius ist an macerirten Praeparaten als ein sehr zartes, hyalines Röhrchen nur auf eine kurze Strecke, kaum bis zum Vorderende der Femora, zu verfolgen. Er tritt, nachdem er ein complicirtes Gebilde, das ich (mit Lindemann) als Anker oder Ankergestell bezeichne, durchsetzt hat, in einen häutigen Sack ein, den ich schon bei vielen Coleopteren beschrieben und als Praeputialsack bezeichnet habe. Die Wand des Praeputialsackes (Pr. Fig. 2 und 3) ist hyalin, aber reich mit feinen, spitzen Stachelgebilden besetzt, aus der Kategorie der Hh. Die grösseren derselben haben einfache Borstengestalt, die kleineren stehen kammartig zu mehreren (2, 3, 4) neben einander, beide Sorten aber sind lokal getrennt.

Der Praeputialsack schliesst sich hinten an die Endplatten an und mündet zwischen denselben. Durch den die Vorstülpung des Praeputialsackes bewirkenden Leibesflüssigkeitsdruck werden auch die Endplatten auseinandergetrieben. Sie bewegen sich dann, die linke vom Punkt  $\alpha$ , die rechte vom Punkt  $\beta$  (Fig. 2) sich drehend, zunächst gegen einander, dann auseinander, so dass sie schliesslich wie eine Fortsetzung des übrigen Penis erscheinen und zwischen sich dem sich weiter ausstülpenden Praeputialsack Raum gewähren. Sie dürften sich etwa um einen Rechten ( $90^\circ$ ) drehen, wobei offenbar der ganze P. dorsalwärts aufgetrieben wird. — Die Endplatten sind morphologisch Differencirungen der dorsalen Peniswand. Die Stachelchen des Praeputialsackes kann man durch Penis und Endplatten hindurchschimmern sehen.

Der Anker ist eine am Vorderende des Praeputialsackes um die Eintrittsstelle des Ductus ej. herum entstandene Bildung, welche, wie die noch weiter zu erörternden Muskeln lehren, theilweise zu deren fester Anheftung bestimmt sind. Er ist strukturlos und von gelblicher bis gelbbrauner Färbung, hat also den Charakter eines Endoskelettbildes. An diesem unterscheide ich

1. den Mittelknoten (b Fig. 3),
2. die Arme ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  Fig. 3),
3. die Axenrinne (Virgabildung) (R, r Fig. 3).

Der Mittelknoten ist die Stütze und der Vereinigungspunkt für Arme und Axenrinne. Er wird vom Ductus ej. durchsetzt und dessen Fortsetzung ist eben die Axenrinne, welche zwischen den Armen emporsteht. Die Axenrinne (R Fig. 3) ist ein nach hinten ragender Knotenfortsatz, in dem der Samenausfuhrweg

verläuft und rinnenartig mündet. Der Mittelknoten hat die eigentliche Veranlassung zu dem Namen Anker gegeben, da er (Fig. 3, b) thatsächlich in seiner Form an einen solchen erinnert. Die dorsalen Arme ( $\alpha$ ) sind die grössten. Sie hängen auf breiter Basis mit dem Mittelknoten zusammen, schwingen sich nach aussen und richten sich mit den Enden wieder zangenartig gegen einander. Die ventralen Arme ( $\beta$ ) sind die kleinsten und bilden ziemlich gerade Fortsätze der Ankerhaken des Mittelknotens, sie sind auch erheblich kürzer als die dorsalen. Die lateralen Arme ( $\gamma$ ) sind von ähnlich einfacher Gestalt wie die ventralen, etwas kräftiger als diese und wenig kürzer als die dorsalen. Sie gehen aber nicht wie die vorigen direkt in die Masse des Mittelknotens über, sind vielmehr durch ein etwas mehr häutiges Stückchen (c) davon abgesetzt. Dieses fast häutige, graugelbliche Zwischenstückchen ist auch noch dadurch ausgezeichnet, dass es einen feinen, etwas gebogenen Stachel ( $\delta$ ) distalwärts entsendet.

Das Ankergestell setzt sich direkt in die Haut des Praeputialsackes (Pr.) fort.

Zu seinem morphologischen Verständniss können als interessante Vergleichsobjekte die Erotolyoidea herangezogen werden, über welche ich 1895, im Archiv für Naturgeschichte, Mittheilungen gemacht habe.<sup>1)</sup> Man nehme z. B. die auf Dacne (Engis) humeralis bezügliche Figur 26 vor. Hier haben wir die schönste Vorstufe zu dem Anker-Gestell von Hylesinus. Der Knoten k ist für die Retractoren bestimmt und entspricht dem Mittelknoten von Hylesinus. Dessen Axenrinne ist nichts anderes als eine schwache Virgabildung.

Die Differenzirung des Praeputialsackes schritt aber bei den Erotolyoidea besonders an der Virga weiter, während sie bei den Scolytiden hauptsächlich den Knoten betrifft, indem dieser Fortsätze trieb, welche mannigfaltige Ausbildungen erfuhren. Thatsächlich dient, wie noch weiter erörtert werden soll, das Ankergestell der Scolytiden auch für den Ansatz von Praeputialsacketractoren, also genau wie bei jenen Formen.

Man kann das Ankergestell nicht unpassend mit einer Blume vergleichen, wobei der Mittelknoten den Kelch, die Arme die Blumenblätter und die Axenrinne den Stempel vorstellen. — Dass ihm, ausser der schon angegebenen Funktion, auch eine sekundäre zukommt, ergibt sich aus den Mittheilungen bei Hylurgus. Die beiden Stachel legen aber auch hier schon die Annahme nahe, dass das Ankergestell durch seine Armenden auch eine Reizung auf die Bursa cop. des ♀ bewirke. Die Annahme, dass es als Schutz für die schwache Virgabildung dienen solle, wird schon durch die Vorkommnisse bei Erotyliden genügend widerlegt.

Schliesslich muss die Frage beantwortet werden, welche

<sup>1)</sup> Vergleich.-morpholog. Untersuchungen über d. Abdomen der Endomychiden, Erotyliden und Languriiden etc.

morphologische Bedeutung der Gabel zukommt. Ich habe bisher kein Wort über die Parameren fallen lassen und muss jetzt den wichtigen Umstand hervorheben, dass Parameren fast vollständig fehlen. Die Gabel nämlich ist aus den letzten Resten früher dagewesener Parameren entstanden, denn einmal befindet sie sich an den Stellen, von welchen aus sich Parameren ausstülpfen müssten, sodann wird es durch folgende vergleichende Betrachtung klar: Man vergegenwärtige sich den Bau der Parameren der Erotolyiden, den ich in der oben citirten Arbeit über Endomychiden etc. auseinandergesetzt habe (cf. dort Fig. 25 und 27). Es handelt sich dabei um stylusartige Paramerenendtheile und eine Basalplattenmulde. Letztere ist in mehrere paarige Theile differencirt. Das vorderste Paar, die endoskelettalen Arme (a), ist der hier in Rede stehenden Gabel vollkommen homodynam. Schon Dacne zeigt etwas reducirtere Parameren als die Erotolyiden. Stellen wir uns nun vor, dass die Reduction derselben vom Ende gegen die Basis weiter und immer weiter vor sich geht, so bleiben schliesslich nur noch die endoskelettalen Arme übrig und wenn die Enden derselben dann in der ventralen Mediane zu einem Knoten verwachsen, so haben wir ein mit der Gabel der Scolytiden übereinstimmendes Gebilde. Das Klaffen der Arme in der dorsalen Mediane ist schon deshalb ohne Bedeutung, weil dasselbe auch bei vielen Scolytiden vorkommt, wie noch weiter durch ein Beispiel gezeigt wird.

Die Gabel der Scolytiden\* und die Arme der Erotolyiden sind homodynam Gebilde.

Für homolog halte ich sie deshalb nicht, weil beide Familien trotz bedeutsamer Uebereinstimmungen in anderen Organisationsverhältnissen zu weit auseinander gehen. Insbesondere muss daran erinnert werden, dass die Erotolyoidea eine Trabes besitzen, die Scolytiden dagegen Femora Penis. — Gabel und Arme sind daher gleiche, aber unabhängig von einander entstandene Gebilde. —

♀ — Die sechs ersten Abdominalsegmente und die 7. V. stimmen in Gestalt, Struktur und Ausrüstung mit denen des ♂ überein. Anders steht es mit der 7. D. und dem 8. Segment.

Während die 7. D. des ♂ mehr als 3mal breiter als lang ist, in der Hinterhälfte nur spärlich beborstet und an den Vorderecken mit starken Lappen versehen, ist diejenige des ♀ kaum 1½mal breiter als lang, fast dreieckig, in ihrer starken Beborstung der 8. D. des ♂ sehr ähnlich und an den Vorderecken mit kurzen Lappen versehen. Die beiden Haarfelder mit nach aussen gerichteten Hh. besitzt sie aber trotzdem noch. Da die 8. D. des ♀ ganz bedeutend schmaler ist (cf. Fig. 4) als diejenige des ♂ (sie ist allerdings in Fig. 4 erheblich stärker vergrößert dargestellt als die 8. D. des ♂ in Fig. 1!), so kann man sagen, die äusserliche, dorsale

Hinterleibsabschlussplatte, das Pygidium, ist nur bei dem ♂ ein solches, bei dem ♀ ein Pseudopygidium.<sup>1)</sup>

Früher habe ich das Pygidium als „die letzte (und zwar 8.) von aussen deutlich sichtbare Dorsalplatte“ definiert. Hierfür führe ich jetzt den Namen äusseres Pygidium und für die entsprechende 7. Dorsalplatte den Namen äusseres Pseudopygidium ein, zum Unterschiede von innerem oder bedecktem Pygidium und bedecktem Pseudopygidium. Letztere Fälle nämlich liegen hier bei Scolytiden vor. Die Elytren reichen bekanntermaassen, indem sie die Seiten und das Ende des Abdomens umfassen und hinten in einer Wölbung (von je nach den einzelnen Formen verschiedener Weise) abfallen, mit ihrem Hinterende bis dicht hinter den Hinterrand der 7. Ventralplatte. Es liegen also alle Dorsalplatten verdeckt. Ich verstehe aber unter dem bedeckten Pygidium eine solche 8. Dorsalpl., welche, nach Abtragung der Elytren, die letzte äusserlich sichtbare, grössere Platte darstellt und (was immer der Fall ist) durch besondere Ausrüstung, namentlich mit Tastborsten, von den übrigen (besonders der 1. bis 6. D.) absticht. — Häufig ist dieses verdeckte Pygidium überhaupt letzte D. (wie bei Scolytiden). Kommen noch 9. oder auch 9. und 10. D. vor, so kann von einem Pygidium oder bedeckten Pygidium nur dann die Rede sein, wenn diese Platten äusserlich höchstens mit dem Endrande sichtbar sind. Es ist klar, dass es in dieser Hinsicht Uebergänge geben kann.

Die 8. D. des ♀ ist ungefähr halbkreisförmig gestaltet, nur hinten gelblich und stärker verdickt, dort auch reichlich mit einfachen Tb. und mit wenigen Dpo. versehen. Die Vorderecken sind in kleine Zäpfchen (Z Fig. 4) ausgezogen. Die 8. V. des ♀ ist ungefähr ebenso schwach wie die des ♂. In der Mitte ist sie schmal häutig, daher in 2 Theile abgesetzt, im Ganzen fast halbkreisförmig, vor dem Hinterrande mit einfachen Tb., weiter vorne mit Dpo. versehen. Sie lagert für gewöhnlich ganz im Schutze der kräftigen 7. V.

Die 9. V. mit ihren Styli fehlt vollständig, ebenso die 10. D. Von der 9. D. sind noch 2 laterale, sehr schwache, blasse und mit wenigen Tb. besetzte Theilhälften erhalten, in denen auch einige Dpo. münden (cf. Fig. 4). Das Rectum mündet auch hier unter der 8. D. — Es giebt weder ein Spiculum noch einen Bogen. Beim ♀ kommen ebenfalls sechs Stigmenpaare vor, deren letztes (6.) wieder Zwergstigmen sind. Obwohl die feine Oeffnung etwas grösser ist als beim ♂, sah ich doch auch bei diesem Geschlecht weder einen Verschlussbügel, noch eine deutliche Anschlussstrachee, ich gewann vielmehr den Eindruck, dass an das Zwergstigma ein solider Strang herantritt. Dann würden dieselben den Charakter von Rudimenten haben.

<sup>1)</sup> Cf. S. 134 meiner „vergleich. Untersuch. üb. d. Abdominalsegm. und Copulationsorg. d. ♂ Coleoptera“, D. E. Zeitschr. Berlin 1893.

Ueber die Sexualorgane soll bei den anderen Formen Genaueres mitgeteilt werden, hier sei nur erwähnt, dass das gelbliche Receptaculum seminis bogenförmig gekrümmt, am Ende am dicksten aufgeblasen ist, gegen den Ductus Receptaculi zu sich ganz allmählich verschmälert und nicht weit von dessen Beginn, an der convexen Seite, die starke Anhangdrüse aufnimmt. Die ziemlich resistente Wandung zeigt zarte, zellige Struktur. —

### Hylurgus piniperda.

♂ — Nur die erste D. ist in der Mitte glashell, sodass jederseits noch ein kleines, braunes Stückchen erhalten geblieben ist. Die 2.—8. D. sind gut ausgebildet, die hinteren (7., 8.) wieder stärker chitinisirt als die vorderen. Im Allgemeinen sind die D. denen des Vorigen sehr ähnlich, auch in Bezug auf Ausrüstung, sodass ich besonders das Unterschiedliche hervorheben will. Sowohl Dpo. als Hh. sind hier noch zahlreicher als bei Hylesinus. Die Dpo. stehen oft in Schnüren aneinander gereiht. Von Hh. kann man 3 Kategorien unterscheiden:

1. Sehr winzige, welche wimperartig nach hinten zu auf den Querlinien stehen, welche als Reste einer zelligen Struktur erhalten und besonders an der 1.—4. D. deutlich sind. Auf dem glasigen Gebiet der 1. D. stehen sie mehr kammartig und sind grösser.

2. Die gewöhnlichen, nach hinten gerichteten Hh., welche, ausser auf den Pleurenhäuten, auch am Hinterrande der 2.—6. und Vorderrande der 7. und 8. D. angetroffen werden.

3. Die nach aussen gerichteten Hh. der Haarfelder. Diese sind von den vorigen um so schärfer geschieden, je mehr die Haarfelder isolirt sind, was um so mehr geschieht, je weiter man an den D. nach hinten kommt. Andeutungen zu Haarfeldern finden sich nämlich schon an der 2. D., auch an der 3., an der 4. aber merkwürdigerweise nicht, denn hier stehen alle Hh. nach hinten. Auf der 5. D. trifft man dann plötzlich 2 grosse, in der Mitte von einander getrennte, grösstentheils scharf begrenzte Haarfelder, deren Hh. nach aussen und etwas nach vorn gerichtet sind, ganz dem Zwecke entsprechend, die Faltung der Alae zu unterstützen. Solche scharf markirten Haarfelder besitzen ausser der 5. noch die 6. und 7. D. Bei letzterer sind sie ganz auffallend scharf begrenzt, quer von annähernd dreieckiger Form. Tb. giebt es wieder nur an der 7. und 8. D., auf der ersteren spärlich, der letzteren reichlich, dieselben sind sämmtlich einfach, unverzweigt. Schwache Fortsätze giebt es an den Vorderecken der 6., 7. u. 8. D.

Pleurenhäute wie bei Hylesinus. In denselben liegen aber sieben Stigmenpaare mit runden Oeffnungen und kräftigem Peritrema. Das 1. ist wie bei Hylesinus stark vergrössert, das 2. bis 5. an Grösse einander gleich, das 6. und 7. von etwa  $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{5}$  Durchmesser dieser und 2—3mal geringerem Loch-Durchmesser, aber gleichwohl vollkommen ausgebildet und durchaus funktionsfähig, mit allen

wesentlichen Theilen, auch Verschlussbügeln, ausgestattet. Während die 6 ersten Stigmen in der Pleurenhaut liegen, befindet sich das 7. hart am Seitenrande der 7. D. in einer Ausbuchtung desselben, da auch hier die Pleurenhäute im 7. Segment ihr Ende erreichen.

Die an jedes Stigma anstossenden Tracheenknoten werden jederseits durch je zwei laterale Hauptlängsstämme verbunden (cf. Fig. 11).

Für die V. gilt in der Hauptsache dasselbe wie bei *Hylesinus*, doch sind auch hier die Tb. durchgehends einfach gestaltet.

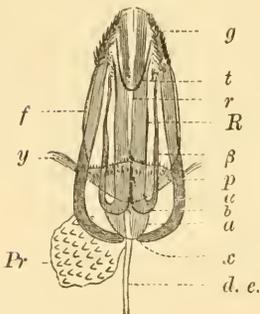
Das Rectum mündet unter der 8. D., da das 9. und 10. Abdominalsegment als solche völlig fehlen. Die 8. V. ist noch merklich schwächer als bei *Hylesinus*, das Spiculum gastrale ganz wie bei diesem.

Die Copulationsorgane stehen denen von *Hylesinus* ebenfalls sehr nahe. Der Penis stimmt fast völlig mit dem jenes überein, nur bemerkt man hinten lateralwärts einige kurze und sehr feine Tb. in ihren verhältnissmässig grossen Gruben. Andere Poren durchsetzen die Seitenwände überhaupt nicht, am Ende aber stehen sie reichlich.

Die Gabel ist im Uebrigen auch der von *Hylesinus* gleich, entspricht ihrem Namen aber insofern mehr als sie nicht einen Ring bildet, sondern dorsalwärts auf ziemlich weiter Strecke klafft (cf. Fig. A und B im Texte). Auch die Endplatten ähneln denen des Vorigen sehr. Die Intima des Ductus ejaculat. fand ich hier etwa 3mal so lang als das Ankergestell. Letzteres (cf. Fig. C im Texte) lässt

*Hylurgus piniperda*:  
Ankergestell von unten  
gesehen.

Fig. C.



die Uebereinstimmung mit dem von *Hylesinus* in den Grundzügen nicht verkennen, zeigt aber doch auch mancherlei Abweichungen. Man bemerkt wieder den Mittelknoten b mit dem mehr hyalinen, vom Ductus ej. durchsetzten Vordertheil a, die Axenrinne R und die umliegenden Arme.

Die Axenrinne ist von beträchtlicher Grösse und am Ende gegabelt (t). Die dorsalen Arme ( $\alpha$ ) sind vorne (x) an den Knoten nur häutig befestigt, am Ende sind sie büstenartig begrannt (g). Die ventralen Arme ( $\beta$ ) bleiben an Grösse bedeutend hinter den dorsalen zurück und lösen sich am Ende in ein mit Spitzchen besetztes Häutchen auf, liegen übrigen ganz wie beim Vorigen. Laterale Arme fehlen, wenn man nicht etwa als ihre Vertreter ein queres, hinten mit feinen

Spitzchen besetztes Blatt p ansehen will, das sich jederseits durch eine Kante f mit den dorsalen Armen verbindet. Seit-

wärts geht von ihm auch ein häutiges Band ( $\gamma$ ) ab, welches eine Verbindung mit den Endplatten herstellt. Ferner setzt sich dieses Querblatt nach vorne in die Haut des Praeputialsackes fort, welcher in Fig. C links (Pr.) stückweise eingezeichnet wurde. Er ist grösstentheils mit warzenartigen Spitzchen besetzt, während typische Hh. vollständig fehlen. Im eingestülpten Zustande liegt er übrigens nicht gleichmässig um das Ankergerüst, das in der Mitte der Peniswände durchschimmert, sondern er bildet ventralwärts noch eine weite Tasche, welche vorne aus dem Penis herausragt bis zur halben Länge der Femora und zwischen diesen und der Gabel liegt. [Bei *Hylesinus* habe ich etwas Derartiges nicht beobachtet, vielmehr ragt dort vorne das Ankergerüst vor (cf. Fig. 1 und 2), während der Praeputialsack keine vordere Tasche bildet.]

Der Grannenbesatz am Ende der Arme lehrt, dass diese thatsächlich auch noch eine Bedeutung für Reizwirkung auf das ♀ bei der Copula haben müssen. —

♀ — Die sechs ersten Segmente, die 7. V., die Pleurenhäute und Stigmen stimmen mit denen des ♂ ganz überein. In Hinsicht der 7. und 8. D. gilt wieder Aehnliches wie bei *Hylesinus*: Während beim ♂ die 8. D. ein bedecktes Pygidium darstellt, bildet beim ♀ wieder die 7. D. ein bedecktes Pseudopygidium, beim ♂ ist die 7. D. doppelt so breit als in der Mitte lang, am Hinterrande ungefähr gerade begrenzt, beim ♀  $1\frac{2}{3}$ mal so breit als in der Mitte lang, am Hinterrande bogenförmig zugerundet und mit Tb. viel reichlicher besetzt, auch sind dieselben z. T. kräftiger als beim ♂, entsprechend den Tb. auf dem Pygidium desselben. 2 Haarfelder besitzt die 7. D. des ♀ wie die des ♂.

Ausdrücklich sei hier erwähnt, dass die zusammengeklappten Alae thatsächlich in ihrer Ruhelage so weit reichen als sie der geschilderten Bedeutung der Haarfelder gemäss reichen müssen, nämlich bis zum Hinterrande des letzten Haarfelderpaares. Das gilt für beide Geschlechter, wie auch die Alae beider (wenigstens bei *Hylurgus*) gleiche Grösse besitzen. Die Tastborsten der D. nehmen mithin ungefähr den Raum ein, welchen die Alae hinten unbedeckt lassen. Und mittelst dieser Tastborsten unterrichtet sich das Thier darüber, ob die Alae gefaltet sind oder nicht. —

Die 7. Stigmen liegen wieder in einer Ausbuchtung des Seitenrandes. Die kleine 8. D., unter welcher das Rectum mündet, ist wenig mehr als halb so breit wie die 7. Sie ist hinten auch zugerundet und mit einfachen Tastborsten besetzt, an den Vorderecken in kleine Lappen ausgezogen. Von der durchaus rudimentären 8. V. sind noch zwei weit von einander abgerückte, unter der Vulva befindliche, abgerundete und am Ende gebräunte, kleine Kuppen übrig, an denen aber weder Tb. noch Hh. noch Dpo. vorkommen, nur eine schwache etwas wellige Querstreifung.

Das 9. und 10. Segment fehlen vollständig. Von den

Genitalorganen will ich erwähnen, dass das graugelbliche, ziemlich festwandige Receptaculum dem von Hylesinus äusserst ähnlich ist und die Anhangdrüse durch einen wulstigen Ring auch wieder an der convexen Seite einmündet, an einer Stelle, welche dem Beginn des Ductus Rec. mehr als dem Ende der Blase genähert ist. Die zellige Wandstruktur ist grösstentheils sehr deutlich.

In der Vagina finden sich in deren vorderer Gegend viele Hh., eine Gruppe vor dem zu erwähnenden Rinnenstück, zahlreiche jederseits im Hals der Anhangdrüsen, eine andere Gruppe jederseits vor dem Bursahinterende und diese gehen hinten an der Bursa ziemlich plötzlich in eine Gruppe von Zähnen über (Fig. 8 z). Etwas vor der Einmündung des Uterus in die Vagina bemerkt man ein Gebilde, das mir hinsichtlich seiner Bedeutung noch unklar ist, (Fig. 8 links  $\alpha$   $\beta$ ). Es handelt sich um ein gelbliches, auch mit einigen Hh. besetztes, rinnenartig eingeknicktes Skelettstückchen, das von oben gesehen etwas trapezische Form zeigt, hinten schmal aber etwas verdickt ist und schon von F. Stein in Fig. 10 auf Taf. VIII seines vortrefflichen Werkes über „die weiblichen Geschlechtsorgane der Käfer“<sup>1)</sup> mit „7<sup>1</sup>“ (allerdings nicht ganz richtig) angegeben wurde. Da er mit „7<sup>1</sup>“ sonst die 7 V. (recte 8 V.) gemeint hat, so scheint er dieses Binnenplättchen für ein Rudiment der 8. V. gehalten zu haben, was aber falsch ist aus dem einfachen Grunde, weil dieses Gebilde in der Vagina liegt, und zwar weit von deren Mündung entfernt. Ausserdem sind ja wahre Rudimente der 8. V. vorhanden.

Die Intima des Uterus ist auffallend durch feine Ringelverdickungen, sodass sie etwas an das Aussehen einer Trachee erinnert. Diese Struktur hört vor dem Hinterende plötzlich auf.<sup>2)</sup> —

### Dendroctonus micans ♀.<sup>3)</sup>

Schliesst sich nahe an Hylurgus piniperda an. Die 1. D. ist viel weniger rudimentär als bei jenen und auch in der Mitte nicht völlig häutig, wenngleich grösstentheils und hier reichlich mit einfachen, nach hinten gerichteten Hh. besetzt. Im Uebrigen bemerkt man, besonders lateralwärts, viele, dunkelringige Dpo., während die Hh. von dem mittleren Hauttheil an alsbald schmaler werden und weiter nach aussen bald verschwinden, wobei sie kammartig

<sup>1)</sup> Berlin 1847.

<sup>2)</sup> Anmerkung: Die Bursa ist ein bis zu den Stachelgruppen recht eng bleibender Schlauch. Da sie überhaupt mehr oder weniger allmählig in die Vagina übergeht, so halte ich es für eine ganz überflüssige Mühe zu untersuchen, ob der zwischen den Stachelgruppen und der (hinter dem Rinnenstück befindlichen) Einmündungsstelle des Uterus gelegene Abschnitt besser zur Vagina oder zur Bursa gerechnet wird.

<sup>3)</sup> Männchen dieser Art standen mir nicht zu Gebote, man kann Einiges über dieselben bei Lindemann erfahren.

an den Rändern der queren Wellenstriche stehen.<sup>1)</sup> Dpo. finden sich reichlich auch an der 2.—6. D. Auf diesen allen giebt es auch viele Hh., welche an der 2. und 3. im hinteren Drittel, an der 2. auch in der Mitte äusserst dicht stehen, nach hinten gerichtet. Andeutungen zu Haarfeldern zeigen schon die Hh. der 2. und 3. D. Während solche aber an der 4. D. bei *Hylurgus* gänzlich fehlen, besitzt diese hier zwei sehr gut ausgebildete Haarfelder, wie die 5., 6. und 7. D. An der 4., 5. und 6. D. kommen von der oberen Gegend der Pleurenhaut Hh. her, welche auch die Hinterecken hinter den Haarfeldern einnehmen und den Hh. dieser, welche nach aussen und vorn gerichtet sind, entgegengesetzt stehen, da ihre Spitzen sich nach innen und hinten wenden. Diese Haarfelder können von den inneren als äussere, oder complementäre Haarfelder unterschieden werden. Ich habe bereits früher nachgewiesen, dass etwas Derartiges bei *Coccinelliden* fast immer vorkommt: „Der Haarfelder liegen jederseits zwei, ein queres inneres und ein rundliches äusseres.“<sup>2)</sup> Bei *Erotyloidea* und *Endomychoidea* beobachtete ich nur höchstens je 1 Paar von Haarfeldern auf den D. Auch habe ich bereits mitgeteilt, dass die Wirkung der doppelten Haarfelder auf die Zusammenlegung der Alae durch ihre entgegengesetzten Leistungen noch erhöht wird.

Tb. fehlen auch bei *Dendroctonus* auf der 1.—6. D., während sie an der 7. hinter den Haarfeldern plötzlich reichlich auftreten und am Hinterrande sogar dicht stehen. Dabei finden sich die hellgeringten Dpo. zu 1—2 an der Basis der Tb.

Während die 7. D. schön gelb gefärbt ist, sind die 1. - 6. D. graubraun, die V. gelbbraun, viel durchsichtiger, weil dünner, als bei *Hylurgus* und *Hylesinus*. (Ganz entsprechend der grösseren Stärke der D. im Verhältniss zu denen jener Gattungen.) Die V., vom Typus derer der Vorigen, tragen viele und z. T. sehr kräftige, einfache Tb., um deren Basis mehrere (bis 8) feine Dpo. münden. Stellenweise bemerkt man Gruppen von hellen, zerstreuten Muskeldrücken. Hh. fehlen völlig.

Die 8. D. ist nur halb so breit als die 7., eine gelbliche, bogenförmige, gleichbreite Sichel mit Tb. entsprechend denen der 7. D. Die Seiten sind ziemlich gerade. Hh. fehlen.

Von der 8. V., welche rudimentären Charakters ist, bleiben nur noch zwei schmale Querstriche mit wulstigem Hinterrande übrig, ohne alle Struktur und Ausrüstung (Fig. 10).

Das 9. und 10. Segment fehlt. Das abdominale Athmungssystem ist dem von *Hylurgus* sehr ähnlich, denn es giebt 7 Paare

<sup>1)</sup> Nebenbei sei auch darauf hingewiesen, dass in der Struktur, Ausrüstung und Chitinisirungsweise zwischen den Dorsalplatten des Abdomens und des Thorax ein überraschender Unterschied besteht.

<sup>2)</sup> Vergleich. Morphol. d. Abdomens der *Coccinelliden*. Archiv f. Naturgeschichte 1895, S. 56.

sehr ähnlich gestalteter Stigmen, welche auch wieder durch je 2 laterale Haupttracheen verbunden werden (cf. Fig. 11). Das 7. sehr gut entwickelte St. liegt auch in einer seitlichen Einbuchtung der 7. D. Um die übrigen Stigmen ist die Pleurenhaut im Kreise etwas verdunkelt und verstärkt, aber es handelt sich um unechte Pleuren (Pl. Fig. 11), da sie weder deutlich begrenzt noch mit sonstigen Charakteren einer Hautskelettplatte versehen sind.

### Die ♀ Genitalorgane

seien bei dieser Form etwas genauer besprochen. Wie schon F. Stein (l. c.) nachgewiesen hat, besitzen die Borkenkäfer jederseits nur 2 Eiröhren (Fig. 9 a). Deren hintere Enden, die (beim überwinterten ♀) nur wenig angeschwollenen Eierkelche, vereinigen sich zum Oviduct (od). Die Oviducte stossen unter rechtwinkliger Gabel zum gerade nach hinten verlaufenden Uterus zusammen. Dessen Längsmuskulatur ist sehr kräftig. Sie gabelt sich ebenfalls an der Stelle, wo die Oviducte zusammenstossen und geht unmittelbar auf diese über und verläuft bis fast zu den Eierkelchen. Die Ringmuskulatur, welche auswärts liegt, ist ebenfalls deutlich. Der Uterus tritt von unten in die Bursa copulatrix ein, deren Vorderende ungefähr bis zum Vorderende jenes reicht. Ich hob schon oben hervor, dass es nicht möglich ist eine scharfe Grenze zwischen Vagina und Bursa zu ziehen, doch muss im Allgemeinen die Einmündungsstelle des Uterus als Grenze dienen, indem dann das hinter derselben gelegene Gebiet als Vagina, das vor derselben befindliche als Bursa bezeichnet wird. Dieser Anschauung huldigte bereits v. Siebold, aber F. Stein hat sie (l. c. S. 68) nicht angenommen, vielmehr nur dann von einer Bursa gesprochen, wenn der vordere Abschnitt des von v. Siebold und mir als Bursa bezeichneten Sackes besonders scharf abgeschnürt ist, wie z. B. bei den Elateriden. Aber auch in dieser Hinsicht giebt es Uebergänge, wie z. B. schon *Hylurgus* zeigt, sodass es sich schliesslich manchmal auch wieder um Bezirke eines Organes handelt. Ich folge also v. Siebold und halte es für müssig, hierüber weiter zu streiten, da ja doch jeder sehen kann, was gemeint ist. Bei Weichorganen lassen sich überhaupt nicht immer so scharfe Definitionen geben wie bei Hartorganen.

Auch Bursa und Vagina besitzen Längs- und Quermuskulatur. Namentlich die letztere ist sehr kräftig, sodass man leicht überall die Querstreifung beobachtet, während mir diese am Uterus nicht so aufgefallen ist. Mit der 8. V. steht die Vagina jederseits durch einen Flügelmuskel (m) in Verbindung, welcher dem „graden Retractor“ F. Stein's entspricht. Dieser Muskel rückt bei anderen Coleopteren um so mehr an der Vagina hinauf, einen je stärker ausgebildeten (also auch der Aus- und Einstülpung mehr bedürftigen) Legeapparat sie besitzen. Ich habe diesen Muskel daher bei *Coccinelliden* (l. c. Fig. 34 m 1) als Bursal - Flügelmuskel bezeichnet,

während die dortigen „Vaginal-Flügelmuskeln“ nicht denen hier bei Scolytiden entsprechen, da sie ja zu den Theilhälften der 9. V. abgehen. Daher ist ein vergleichend-morphologischer, neuer Name wünschenswerth, also:

Genitalgangflügelmuskel der 8. Ventralplatte	}	=	{	Flügelmuskel der Sco-
				lytiden (Verh.),
				Bursaflügelmuskel der
				Coccinelliden (Verh.),
				„Grader Retractor“.
				(F. Stein.)

Bei *Coccinella* (l. c. S. 27 und 28) wies ich drei Genitalgangflügelmuskelpaare nach:

- 1) ein Paar zur 7. V., welches hinten an die Oviducte zieht,
- 2) ein Paar zur 8. V., welches unten sich an die Bursa festsetzt,
- 3) ein Paar zur 9. V., welches die Vagina hinten flankirt. —

Diese Thatsachen sind ein Beweis dafür, dass der ♀ Genitalgang wenigstens bis zu den Ansatzstellen der Oviductflügelmuskel ectodermaler Natur ist. Letztere Muskeln habe ich bei *Dendroctonus* nicht beobachtet. — Da bei Scolytiden die „Vaginalpalpen“ fehlen und damit auch jede Spur eines Legeapparates, so ist die Kürze der Genitalgangflügelmuskel durchaus verständlich.

Ungefähr in der Richtung der Stelle, wo der Uterus in die Vagina mündet, tritt in diese jederseits auch eine rundliche, nach vorne in einen Zipfel ausgezogene, kurz und breit gestielte Anhangdrüse von graugelber Farbe ein. (Dr. Fig. 9.) Ihr Sekret dient jedenfalls zur Schalenbildung der Eier.

Der Expansionsmuskel (m) des Receptaculum, welcher in der Concavität desselben wie eine Sehne in einem Bogen ausgespannt ist, wird von einem kräftigen Nerven (n. Fig. 12) versorgt. Die Anhangdrüse, welche in normalem Zustande kugelförmig ist, fällt nach Maceration zu einer schlaffen Blase zusammen. (Al. Fig. 10.) Am Macerationspraeparat erkennt man Mancherlei deutlich, was sonst bei der Ansicht in toto nicht klar wird. Das gelbliche Receptaculum ist an gebogener Form dem der Vorigen sehr ähnlich, doch besitzt es am Ende einen auffallenden Kegelfortsatz, für den Expansionsmuskel bestimmt. Die Wandung ist unregelmässig quer gewellt, ohne dass eine geschlossene zellige Struktur zu bemerken wäre. Der sehr blasse Ductus Receptaculi mündet in der Vagina-Bursa sehr nahe der Einmündungsstelle des Uterus. Letzterer zeigt ausser seinem Hinterende, welches glasig und strukturlos ist, an der anscheinend bis zur Einmündungsstelle der Oviducte reichenden Intima von blassgelblicher Farbe eine sehr schwache Struktur, während die Bursa und Vagina grösstentheils eine hyaline und strukturlose Intima besitzen. Bestimmte Stellen derselben sind aber mit feinen Hh. besetzt, welche in der den Einmündungsstellen der Anhangdrüsen benachbarten Bezirken als spitze Knötchen erscheinen, die sich weiterhin auch auf der Drüsenintima selbst verbreitet finden. Zähnchengruppen, wie ich sie bei *Hylurgus* beschrieb, kommen hier

nicht vor. Auch ist die Bursa einfach sackförmig und nicht in zwei Abschnitte abgesetzt.

Das Secret der Anhangdrüsen ist gegen Kalilauge sehr widerstandsfähig, da es auch dann noch nicht ganz aufgelöst ist (sondern die Drüsen gelblich färbt), wenn alle anderen Weichtheile aufgelöst wurden. —

### Die männlichen Genitalorgane

sollen an der Hand von *Hylurgus piniperda* besprochen werden. Sie nehmen unter allen Organen des Abdomens den grössten Raum in Anspruch.

Die unregelmässig-rundlichen, stark von Tracheen umgebenen Testikel (Te. Fig. 13 nur stückweise eingezeichnet) sind von grau-weisslicher Farbe und wenig durchsichtig. Das Vas deferens (v. d.) mündet nach kurzem Verlauf in den inneren Hohlraum (a Fig. 13 und Fig. 6) einer rundlichen bis kurz-eiförmigen, grossen Drüse (M d.) von gelblicher Farbe, welche annähernd dieselbe Grösse besitzt wie der Hoden. Die einzelnen Drüsenzellen von rundlicher bis länglicher Form, sowie auch ihre Kerne sind meist recht deutlich unterscheidbar. Der innere Hohlraum dieser Drüse schimmert als ein scharfbegrenzter, doppelt linirter Kreis durch. Derselbe liegt im Grunde einer tiefen, dem Hoden zugekehrten Einbuchtung und bildet gleichzeitig das Verbindungsstück zwischen drei anderen, schlauchförmigen Gebilden, nämlich einem unpaaren auf der einen und einem paarigen auf der anderen Seite. Die paarigen Schlauchgebilde sind ebenfalls Drüsen (Ed, die eine Ed I ist in Fig. 13 nur zur Hälfte gezeichnet), welche bei y, d. h. an der Stelle, wo das Vas deferens in die grosse, gedrungene Drüse eintritt, in einander übergehen und nach kurzem, gemeinschaftlichen Verlauf in den genannten Hohlraum münden. Aus diesem tritt dann nach der anderen Seite, d. h. nach innen, als ihre Fortsetzung, das unpaare schlauchförmige Gebilde, der (d. e. I) paarige Ductus ejaculatorius, welcher nach kurzem Verlauf sich mit dem der anderen Seite vereinigt und den unpaaren Ductus ejaculatorius bildet (d. e. Fig. 13 und 6). Letzterer, sowie seine Verzweigung, die paarigen Ductus, besitzen deutliche Ringmuskulatur, an welcher ich von Querstreifung jedoch nichts gesehen habe. Die paarigen, schlauchförmigen Drüsen bezeichne ich, C. Escherich<sup>1)</sup> folgend, als Ectadenien, da sie die Fortsetzungen der paarigen Ductus ejaculatorii bilden. Auch deutet die sehr scharfe Begrenzung ihres weiten Lumens darauf hin, dass sie eine wenn auch äusserst zarte Chitinintima besitzen, welche ich an macerirten Praeparaten allerdings nicht gesehen habe. Die Ectadenien entbehren der Ringmuskulatur, ihre Wände zeigen vielmehr grosse, rundliche Zellen (in Fig. 13 stellen-

<sup>1)</sup> Anatomische Studien über das männliche Genitalsystem der Coleopteren. Leipzig 1894. Zeitschr. f. w. Zool.

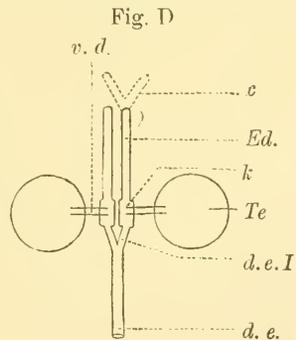
weise eingezeichnet), welche, wie überhaupt diese ganzen, ziemlich durchsichtigen Drüsen, von grauweisser Färbung sind. Dem Vorigen entsprechend kann die kompakte grosse Drüse (Md), in deren Umgebung auch sehr viele Tracheen (tr) auftreten, als Mesadenie<sup>1)</sup> bezeichnet werden.

Der unpaare Ductus ejac. ist von seinem Beginn bis zum Vorderende des Praeputialsackes stark S-förmig geschwungen und überall mit starker Ringmuskulatur versehen.

C. Escherich hat in seiner angegebenen Arbeit Carabus, Blaps und Hydrophilus untersucht. Auf S. 627 giebt er Schemata der Genitalorgane derselben: Bei Carabus (primärer Fall) fehlen die Mesadenien, bei Blaps und Hydrophilus (secundärer Fall) sind sie vorhanden. Demnach sind offenbar die Mesadenien erst bei höheren Coleopterengruppen zur Ausbildung gelangt, was gegen die von Escherich und für die von mir vorgeschlagene Eintheilung der Sexualorgane in „primäre“ und „secundäre“ spricht, was ich nur nebenbei erwähnen will. (Vergl. Entomolog. Nachrichten 1894.)

Neben Hylurgus habe ich in früheren Arbeiten<sup>2)</sup> die ♂ Genitalorgane von Coccinella und Triplax auseinandergesetzt. Coccinella harmonirt ganz gut mit dem von Escherich gegebenen Schema, denn die Anhangdrüsen bei dieser Gattung müssen als Ectadenien bezeichnet werden. Da Mesadenien fehlen, nimmt Coccinella im Genitalsystem eine ähnliche Stellung ein wie Carabus, obwohl beide Formen im Uebrigen sehr stark von einander abweichen. Auch die Anhangdrüsen von Triplax müssen als Ectadenien erklärt werden, während Mesadenien hier ebenfalls fehlen. Es kommen aber noch Besonderheiten vor, welche sich eng an die entsprechenden von Hylurgus anschliessen. Ich verweise auf Fig. D im Texte: Man sieht, dass sich der unpaare Ductus ejaculatorius (d. e.) vorne in die paarigen Ductus ejaculatorii (d. e. I) gabelt. Letztere werden jederseits durch ein knotiges Zwischenstück (k) von den Ectadenien (Ed) getrennt (cf. „Vergleich.-morphol. Untersuch. üb. d. Abdomen der Endomychiden, Erotyliden und Languriiden“ etc. S. 255, Archiv für Naturgesch. 1895). In die Knoten münden von den Seiten auch die Vasa deferentia. Unter den drei l. c. von Escherich behandelten Formen ist nur eine, nämlich Carabus,

Schema der ♂ Genitalorgane von Triplax.



<sup>1)</sup> Anatomische Studien über das männliche Genitalsystem der Coleopteren. Leipzig 1894. Zeitschr. f. w. Zool.

<sup>2)</sup> Archiv für Naturgeschichte 1895

ebenfalls durch einen gegabelten, paarigen, vorderen Abschnitt des Ductus ejaculatorius ausgezeichnet. Aus Escherich's Fig. 1 (Taf. XXVI) muss man entnehmen, dass die Ectadenien dieser Gattung nicht an der Stelle ungefähr enden, wo die Vasa deferentia eintreten, sondern viel mehr der Gabelungsstelle des Ductus ej. genähert. Bei *Triplax* und *Hylurgus* liegen die Verhältnisse anders. Der innere Hohlraum der Mesadenie (a Fig. 13 und Fig. 6), den ich von letzterer Form beschrieb, entspricht durchaus den Knoten (k Fig. E) der ersteren. Denkt man sich in seiner Nähe eine gedrungene Drüse entwickelt und jede Ectadenie an ihrem Ende gegabelt, wie ich das in Fig. E bei x angedeutet habe, so hat man aus den Genitalorganen von *Triplax* im Wesentlichen die von *Hylurgus* entwickelt. Die Knoten sind sekundäre Ausbildungen der Stellen, wo Drüsen und Vasa deferentia zusammenmünden. Bei *Triplax* und *Hylurgus* fallen also die Grenzstellen von Ductus ejac. und Ectadenien zusammen mit den Einmündungsstellen der Vasa deferentia.

Welcher von den drei Fällen der Ausbildung des ♂ Genitalsystems, die durch *Carabus*, *Coccinella* und *Triplax* vertreten werden, der ursprünglichste, welcher der am weitesten fortgeschrittene ist, lässt sich, von den Knotenbildungen ganz abgesehen, vorläufig nicht sicher entscheiden. Ich halte *Coccinella* in dieser Hinsicht für besonders einfach, da

1. die Mesadenien fehlen, 2. Ductus ejac., Ectadenien und Vasa deferentia jederseits in einem Punkte zusammentreffen. —

Die Ectadenien lassen sich sehr gut als primäre Veranlassungen zur Entstehung eines Ductus ejaculatorius auffassen. Nimmt man nämlich Procoleopteren an, bei welchen die Vasa deferentia direkt nach aussen mündeten und lässt bei deren Mündungsstelle Drüsen entstehen, nämlich die Ectadenien, welche für die Begattung von Bedeutung sind, so entsteht der Ductus ejac. durch Versenkung der gemeinsamen Mündungsstelle weiter in's Körperinnere, wodurch diese Mündungsstellen besser geschützt werden. Die Ectadenien konnten immer von Bedeutung sein, einerlei wie sich die Copula gestaltete. Die Ausbildung und sekundäre Verlängerung des Ductus ejaculatorius geschah dann im Zusammenhang mit der allmählichen Veränderung der Copula, indem bei Coleopteren (und offenbar auch Procoleopteren) im Ganzen eine phylogenetische Neigung zu stärkerer Ausbildung des Penis und des Praeputialsackes vorhanden ist, bei häufig gleichzeitiger, mehr oder weniger starker Rückbildung der Parameren oder Umbildung aus ihrer ursprünglichen Funktion der Greiforgane zu andersartigen Leistungen. Die Copula wurde bei solcher Entwicklung eine immer innigere und festere. Man vergleiche z. B. die *Lampyriden* mit den *Scarabaeiden*. —

Es treten nun thatsächlich schon sehr frühe bei Hexapoden Penisbildungen auf, nämlich unter den *Thysanuren*. Durch solche Bildungen mussten naturgemäss die Mündungen

der Vasa deferentia zusammengedrängt werden, sodass sie schliesslich verschmolzen. Das giebt aber noch keinen ectodermalen Kanal. Nimmt man aber, wie ich das soeben that, an, dass Mündungen von Ectadenien mit den Mündungen der Vasa deferentia zusammenliegen, so braucht man nach keinem weiteren Grunde für die Entstehung eines ectodermalen Endabschnittes des Samenausfuhrweges zu suchen, denn indem sich die Penisausstülpung mehr und mehr entwickelte, die Mündungsstellen der Vasa deferentia und Ectadenien aber nicht an seine Spitze rückten, musste sich die Vereinigungsstelle der Ectadenien zu einem mehr oder weniger langen, den Penis durchziehenden unpaaren Kanal ausziehen, der am Penisende mündete. Lässt man dagegen die Ectadenien erst secundär auftreten, so ist es gar nicht zu verstehen, wie Ductus ejac. und Vasa deferentia zu ihrer Vereinigung kommen und was überhaupt die erstere Ectodermeinstülpung veranlasst hat.

Ich möchte daran erinnern, dass bei *Machilis* schon ein langer unpaarer Ductus ejaculatorius und ventral an demselben ein Blindsack vorhanden ist (vergl. Fig. 42c in Oudemanns schöner Arbeit „Beiträge zur Kenntniss der Thysanura und Collembola“ Amsterdam 1888). Dieser Blindsack ist offenbar den Ectadenien der Coleopteren homolog. —

Das Genitalsystem von *Hylurgus* ist als ein hochstehendes unzweifelhaft zu erkennen:

1. an der Gabelung der Ectadenien,
2. an dem Vorhandensein der Mesadenien,
3. an der relativen Länge der paarigen Ductus ejaculatorii.

Dass die Genitalorgane nicht so viele phylogenetische Anknüpfungspunkte bieten als die Abdominalsegmente und Copulationsorgane ist unzweifelhaft.<sup>1)</sup> — Im Uebrigen müssen natürlich möglichst alle Organisationsverhältnisse zusammenwirken, um die Phylogenie aufzuhellen. —

### Die Muskulatur des Copulationsapparates

habe ich l. c. 1895 in zwei Arbeiten ebenfalls bei *Coccinella* und *Triplax* auseinandergesetzt. Hier soll sie an der Hand von *Hylurgus piniperda* erörtert werden (cf. Fig. 6 und 7), während hinsichtlich der Abdominalsegmentmuskulatur auf meine *Coccinelliden*-Arbeit verwiesen sei, wo ich dieselbe ausführlich klargelegt habe. Das Hinterende des Spiculum gastrale von *Hylurgus* wird durch kräftige, stark quergestreifte Muskeln mit dem 8. Abdominalsegment verbunden und zwar gehen von beiden Spitzen (x und y) des Hinterendes Faserbündel aus (m 3). Ich will gleich bemerken, dass alle Muskeln des Copulationsapparates aus starken und deut-

<sup>1)</sup> C. Escherich behauptete, offenbar ohne sich genauer mit den beiden letzteren beschäftigt zu haben, das Gegentheil. Cf. Wiener entomolog. Zeitschrift 1893, S. 267. —

lich quergestreiften Fasern bestehen. Dieser Muskeln unterscheide ich drei:

1. die Spicularmuskeln (m 1), welche als breites Band jederseits vom Vorderende des Spiculum gastrale zu den lateralen Strecken der Gabel ziehen,
2. die Gabelmuskeln (m), welche von den ventralen Seiten der Gabel zu den Vorderenden der Femora Penis abgehen,
3. die Praeputialsackretractoren (m 2), welche die lateralen Arme des vorn am Praeputialsack befindlichen Ankergestells ebenfalls mit den Vorderenden der Femora Penis verbinden.

Stellen wir uns vor, dass sich die Copulationsorgane in ihrer natürlichen Ruhelage befinden. Sollen sie alsdann in Thätigkeit treten, so besteht die Bedeutung der Gabelmuskeln zunächst darin den Penis durch ihre Contraction vorzustossen, wobei sich die Vorderenden der Femora der Gabel stark nähern. Jetzt oder schon früher tritt der Blutdruck in Thätigkeit, wodurch bewirkt wird, dass sich die Femora mit dem Penis noch weiter nach hinten bewegen, die Gabel passiren und sich dann statt vor derselben (wie in situ) hinter derselben befinden. Nach eingeleiteter Copula wird dann durch fortgesetzten Blutdruck auch der Praeputialsack ausgestülpt und gelangt in die Bursa copulatrix des ♀. Er hat gleichzeitig zur Folge, dass die Spikularmuskeln stark gestreckt werden. — Nach vollzogener Copulation bewirken zunächst die Praeputialsackretractoren dessen Einziehung, die Spikularmuskeln im Verein mit den Gabelmuskeln die Zurückziehung des ganzen Penis, wodurch derselbe dann so weit gelangt, dass die Vorderenden der Femora wieder dicht hinter der Gabel liegen. Schliesslich presst ihn das 8. Abdominalsegment, indem es ihn von hinten und zugleich von oben und unten fasst, wobei sich das ganze Abdomen nach vorne zusammenzieht, wieder völlig in die alte Ruhelage. — Es wird ohne Weiteres einleuchten, dass bei so weiter Ausstülpung des Copulationsapparates ein langer Ductus ejaculatorius nothwendig ist, woraus sich auch dessen stark S-förmige Krümmung im Ruhezustande erklärt. —

In meiner genannten Arbeit über Endomychiden etc. habe ich auf S. 257 die Homologie der Muskulatur des Copulationsapparates von *Coccinella* mit der von *Triplax* erörtert, was ich hier bei einem weiteren Vergleich mit *Hylurgus* als bekannt voraussetzen muss.

Die ♂ *Coccinelliden* besitzen ein Spiculum gastrale wie die ♂ *Scolytiden*. Wie bei jenen vom Spiculum ein Muskel zur linken Basalplatte, so gehen bei diesen von ihm zwei Muskeln zu den Seiten der Gabel ab. Weil aber bei *Coccinelliden* die Femora rudimentär und vor allen Dingen Penis und Parameren fest an einander gekittet sind, können wir dort keine Muskeln antreffen, welche den Gabelmuskeln der *Scolytiden* entsprechen.

Ziehen wir also die *Erotyliden* heran. Ich hob schon l. c. S. 257

hervor, dass der „dorsale Bogen“ derselben „dem Spiculum gastrale der Coccinelliden physiologisch entspricht.“ Da nun das Intercalarstück (cf. Endomychiden-Arbeit Fig. 48 x) von der ventralen Seite des Genitalsegmentes aus gebildet wird, so ist es dem Spiculum gast. der Scolytiden (zwar nicht homolog aber) homodynam. Da ich ferner oben die endoskelettalen Arme (l. c. Fig. 48 a) der Erotyliden-Parameren mit der Gabel der Scolytiden homologisirt habe, so muss, wenn das richtig ist, auch eine muskulöse Verbindung zwischen Intercalarstück und Paramerenarmen der Erotyliden bestehen und das geschieht thatsächlich durch die „vorderen Armmuskel“ (l. c. m. 7 Fig. 48).

Vordere Armmuskel der Erotyliden und Spicularmuskel der Scolytiden sind also homolog. Die Gabelmuskeln der letzteren sind den beiden Trabesmuskelpaaren der Erotyliden homodynam, denn sie verbinden Gabel und Femoraenden, wie jene Paramerenarme und Trabesende; die Femora aber sind der Trabes homodynam. Bei beiden Familien sind natürlich Penis und Parameren gegen einander verschiebbar.

Auf S. 257 in meiner Endomychiden etc. -Arbeit sagte ich: „Da die Siphonalhaut (der Coccinelliden) dem Praeputialsack (anderer Coleopteren) homolog ist, lässt sich der Praeputialsackretractor der Erotyliden mit den hinteren Kapselmuskeln der Coccinelliden vergleichen, wenn man sich vorstellt, dass ein solches Muskelbündel, nachdem sich allmählig ein Siphon und eine Siphonalkapsel ausbildeten, auch allmählig auf letztere mit hinüberwanderte.“ Da nun die Femora der Scolytiden, wie schon gesagt, der Trabes der Erotyliden homodynam sind, so entsprechen auch (in gleichem Sinne) die Praeputialsackretractoren der ersteren denen der letzteren und damit auch schliesslich den hinteren Kapselmuskeln der Coccinelliden.

Das Gesagte zeigt einmal, dass meine obige Deutung der Gabel, als des letzten Restes ehemaliger Parameren, auch durch die Muskulatur vollkommen bestätigt wird, sodann, dass die drei Arten von Muskeln am Copulationsapparat der Scolytiden sich auch bei anderen Coleopteren wiederfinden können, wobei sie solchen theils homolog, theils homodynam sind.

Es wird Niemand mehr zweifeln können, dass die Kenntniss der Muskeln der Copulationsapparate, über welche ich meines Wissens zuerst etwas veröffentlicht habe, sowohl nach morphologischer als physiologischer Seite von grosser Wichtigkeit ist. —

Kann man die Geschlechter der Scolytiden im Allgemeinen äusserlich unterscheiden?

Die Beantwortung dieser Frage, welche sowohl von theoretischer als praktischer Bedeutung ist, erfolgte bereits oben im Wesentlichen.

Bisher blieb sie, trotz ihrer Wichtigkeit für die Forstzoologie,

unbeantwortet. Selbst Eichhoff,<sup>1)</sup> dem besten Kenner europäischer Borkenkäfer, ist die (wenn sie einmal bekannt ist, sehr einfache) äusserliche Unterscheidung der Geschlechter im Allgemeinen unbekannt geblieben. Er giebt hier und da die sexuellen Differenzen an, welche für einzelne Gattungen oder Arten gelten, aber etwas Allgemeines nicht. In seiner Einleitung heisst es sogar (cf. S. IV): „Ich habe noch einen Irrthum zu berichtigen, dessen ich mich in meinen früheren Arbeiten, namentlich in der letzten von 1879, nach dem Vorgange von Perris, Thomson, Chapuis und Anderen schuldig gemacht hatte. Ich bin nämlich durch nachträgliche, mikroskopische Zergliederung und Untersuchung der Fortpflanzungswerkzeuge und ausserdem aus der Beobachtung in der Natur während des Brutgeschäftes zu der Ueberzeugung gekommen, dass bei allen denjenigen Borkenkäferarten, wo das eine Geschlecht eine stärkere, das andere eine schwächere oder keine Bezaehlung am Flügeldeckenabsturz hat, allemal die stärkere Bezaehlung das männliche, dagegen die geringere oder fehlende Bezaehlung das weibliche Geschlecht bekundet. Auch giebt sich das weibliche Geschlecht oft durch eine dichtere Behaarung auf der Stirn zu erkennen.“

Wenn Eichhoff in seiner Arbeit von 1879: „Ratio, descriptio, emendatio Tomicinorum“, von welcher es heisst, dass sie dem Leser „über feinere mikroskopische Erkennungsmerkmale“ Aufschluss geben könne, noch nicht einmal hat feststellen können, welche Thiere männlichen und welche weiblichen Geschlechts sind, so glaube ich in seinem eigenen Interesse zu handeln, wenn ich auf die angegebene Schrift nicht weiter eingehe. In seinem neueren Werke (1881) giebt er zwar, wie gesagt, spezielle Geschlechtsunterschiede an, was aber zur Folge hat, dass man bei der einen Art über solche Unterscheidung etwas erfährt, bei der nächsten wieder nichts. Bei *Hylesinus fraxini* und *Dendroctonus micans* z. B. wird über sexuelle Unterschiede geschwiegen, während ein seinem Werthe nach allerdings sehr zweifelhafter bei *Hylurgus piniperda* angegeben wird. Dass bei letzterem die Männchen „kleiner“ sein sollen, kann ich mit Sicherheit als falsch bezeichnen, da ich sie im Gegentheil häufig recht gross vorfand, während bei einigen mir gerade vorliegenden Stücken die beiden Geschlechter gleiche Grösse haben.

Die werthvolle Arbeit von Lindemann, welche mir zur Anregung diente, scheint Eichhoff gar nicht gekannt zu haben, sonst hätte er dieselbe wenigstens etwas berücksichtigen müssen. —

Auf Grund meiner Mittheilungen über die Abdominalsegmente sind also alle Borkenkäfer in Bezug auf ihr Geschlecht schon äusserlich leicht zu erkennen, denn wenn man die Elytren aufhebt oder besser noch ganz entfernt, kann man feststellen, ob die letzte äussere Dorsalplatte die 7. oder die 8. ist.

Ist sie die 7. Dorsalplatte, also verdecktes Pseudo-

<sup>1)</sup> Die europäischen Borkenkäfer. Berlin 1881.

pygidium, so liegt ein Weibchen, ist sie die 8. Dorsalplatte, also verdecktes Pygidium, so liegt ein Männchen vor.

Schliesslich sei noch bemerkt, dass man bei frisch gefangenen, oder bei Exemplaren, welche dem Alkohol entnommen sind, mit der Lupe sehr gut die Lage der Haarfelder beobachten kann. Bei *Hylurgus piniperda* z. B. erkennt man dieselben in beiden Geschlechtern als drei Paare gelblicher, schön seidenglänzender Flecke. —

\* \* \*

### Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse.

1) Die **1.—7. Dorsalplatte** sind gut durch Zwischenhäute von einander abgesetzt. Sie sind erheblich schwächer ausgebildet als die Ventralplatten. Die **7. D.** ist kräftiger als die 6 ersten. Die Mitte der 1. oder auch 2. und 3. D. ist zu einer glasigen Haut reduziert.

2) Die **1. V.** fehlt, die **2.** ist äusserst rudimentär. Die **3. V.** springt in einen dreieckigen, vorne schmalen Processus abdominalis (ventralis) vor, bildet daher ein doppeltes Ventralphragma. Die **3.—7. V.** sind sehr dick chitinisiert und bilden zusammen ein Ventralbecken. Sie sind alle gegen einander beweglich, da Zwischenhäute oder wenigstens eine Naht und immer Longitudinalmuskeln vorhanden sind.

3) Echte Pleurenplatten fehlen; bei *Dendroctonus* werden Andeutungen zu falschen Pleuren beobachtet.

4) Häutungshaare fehlen auf den Ventralplatten, den Zwischenhäuten und auf der 8. D. mit Ausnahme des Vorderrandes. Sie kommen an allen anderen D. mehr oder weniger deutlich vor und immer auf den Pleurenhäuten.

5) Haarfelder finden sich an der **5., 6. und 7. D.**, oder auch noch an der **4.**, in meist je einem Paare, wobei die Haare nach aussen und vorne stehen. Bisweilen giebt es noch complementäre Haarfelder, deren Haare nach innen und hinten gerichtet sind. Die 8. D. entbehrt der Haarfelder.

6) Tastborsten fehlen auf der 1.—6. D., finden sich dagegen reichlich auf der 3.—8. V., sowie 7. und 8. D. Meist sind sie einfach spießförmig, bisweilen theilen sie sich in divergirende Strahlen.

7) Drüsenporen durchsetzen mehr oder weniger reichlich alle Segmentplatten. Bei denen, welche Tastborsten tragen, münden sie um deren Basis und sind recht winzig, bei denen, welche der Tastb. entbehren, sind sie grösser und meist dunkel gerandet.

8) Fortsatzlappen an den Vorderecken kommen oft der 7. und 8. D. zu, sind aber von schwacher Ausbildung.

9) Die Pleurenhäute reichen bis in's 7. Abdominalsegment.

10) Die kräftige **8. D.** ist stets gut entwickelt und bildet beim

♂ Geschlecht das bedeckte Pygidium. Das ♀ besitzt ein bedecktes Pseudopygidium.

11) Die **8. V.** ist nie sehr stark ausgebildet, manchmal ein mit Tb. reichlich besetzter Bogen, manchmal aber ganz borstenlos und dann nur noch durch zwei getrennte Höcker oder Wülste angedeutet.

12) Dorsaldrüsen fehlen.

13) Ein Spiculum ventrale fehlt.

14) Das **9.** und **10.** Abdominalsegment fehlen vollständig in beiden Geschlechtern, nur bei *Hylesinus fraxini* ♀ werden sehr kleine Theilhälften der 9. D. gefunden.

15) Das Rectum mündet unter der 8. D.

16) Aeusserliche sexuelle Unterschiede in den Abdominalsegmenten bestehen in der Formverschiedenheit der **7.** und **8. D.** — [Sonstige sexuelle Unterschiede an der 5. und 6. V. bei gewissen *Scolytus*-Arten sind schon lange bekannt.]

17) Die abdominalen Stigmen, welche in den Pleurenhäuten liegen, finden sich in **5—7** Paaren am 1.—7. (—5.) Abdominalsegment. Das **1.** Paar ist erheblich grösser als die folgenden. Das **8. St.** fehlt immer, das 7. und 6. bisweilen, doch erhält sich das 6. manchmal als Zwergstigma, wobei die zugehörige Trachee solide und der Verschlussbügel erloschen ist. An den normalen Stigmen besteht der Tracheenverschluss aus zwei Lippen. Auf der Wand der Stigmenhöhlen stehen höchstens kleine, einfache Häutungshaare.

18) Eine sekundäre, 9. V. kommt bei den Weibchen nicht vor.

19) Jederseits werden die Stigmen durch zwei laterale Tracheenhauptlängsstämme verbunden.

20) Legeapparate fehlen den Weibchen vollkommen.

21) Seitendrüsen fehlen.

22) Siphon und Siphonalkapsel kommen nicht vor.

23) Parameren fehlen als solche vollständig. Die Gabel, welche dorsalwärts offen oder geschlossen sein kann, ventralwärts immer geschlossen ist, stellt den letzten Rest ehemaliger Parameren vor und ist den endoskelettalen Armen der *Erotyliden* und *Dacniden* homolog. Sie liegt vorne an der Genitalhautröhre, ist vom Penis durch Haut getrennt und umfasst ringartig die Femora.

24) Der Penis ist an seinen Vorderecken unten in ein Paar endoskelettaler, langer Femora ausgezogen, welche bald mit ihm verschmolzen, bald häutig von ihm getrennt sind. Im Uebrigen hat er eine kurz röhrenförmige Gestalt und besitzt oben eine Längsrinne, in welcher hinten 2 sich theilweise überdeckende Endplatten liegen, Differencirungen der dorsalen Wandung. Lateralwärts und hinten ist der P. starkwandig, unten und vorne in der Rinne häutig. Der sich vorstülpende Praeputialsack drängt die Endplatten auseinander. Die Peniswandung wird hinten von Drüsenporen und vielleicht auch Sinnesgrübchen durchsetzt.

25) Der Praeputialsack ist stark entwickelt, von häutig-glasiger Beschaffenheit und stellenweise mit Häutungshaaren oder Spitzchen besetzt. Manchmal besitzt er eine Nebentasche. Von vorne mündet in ihn der Ductus ejaculatorius.

26) Um die Eintrittsstelle des letzteren in den Praeputialsack befindet sich das Ankergestell, das aus einem vom Ductus durchsetzten Mittelknoten, aus in der Wandung des Praeputialsackes gelegenen Armen (2 bis 3 Paare) und einer in der Axe des Gestelles nach hinten vorragenden Axenrinne besteht, in welcher der Samenausfuhrweg mündet. Die Axenrinne ist eine schwache Virgabildung. Die Armenenden können durch vorragende Spitzchen ausgezeichnet sein, welche bei der Copula eine Reizung ausüben, während die Arme selbst den Praeputialsackretractoren zum Ansatz dienen. Das Ankergestell kann in oder vor dem Penis liegen.

27) Ein Spiculum gastrale (falsches), welches durch Haut von der 8. V. getrennt ist, ist bei den Männchen immer stark ausgebildet und theilt sich hinten in zwei Aeste, welche die Entstehung desselben aus einem ventralen Bogen andeuten. Der obere Ast ist der vordere und kleinere, der untere der hintere und grössere. Der kleinere Ast kann aber bisweilen ganz wegfallen. Das Spiculum gastrale liegt grösstentheils rechts von den Copulationsorganen, mit dem Hinterende darunter. Es befindet sich ausserhalb der Genitalhautröhre, ist strukturlos aber stark chitinisirt und ragt nach vorne bis zum Vorderende der Femora.

Den Weibchen fehlt ein Spiculum gastrale vollkommen.

28) Eine Trabesbildung fehlt.

29) Die Intima des Ductus ejaculatorius habe ich vorne nicht gegabelt gefunden. Im Uebrigen ist er aber auf ziemlich langer Strecke in zwei Ductus ejac. getheilt.

30) An der Stelle, wo jeder Ductus ejaculatorius in sein Vas deferens übergeht, befindet sich ein Knoten, um welchen eine gedrungene Mesadenie lagert. Ausserdem mündet in ihn die grosse, mit Ausnahme einer kurzen Basalstrecke in zwei lange Schläuche getheilte Ectadenie.

31) Die Spicularmuskeln verbinden jederseits das Vorderende des Spiculum gastrale mit den Seiten der Gabel. Die Gabelmuskeln ziehen von der Gabel zu den Vorderenden der Femora, die Praeputialsackretractoren von diesen zu den Armen des Ankergestelles.

32) Die sehr muskulöse Bursa copulatrix besitzt bisweilen Stachelgruppen. Der Ductus Receptaculi mündet hinten in die Basalgegend. Ein Infundibulum fehlt.

33) Das Receptaculum seminis ist eine hornartig gekrümmte, festwandige Blase, in deren Concavität der Expansionsmuskel angespannt ist, während an der convexen Seite die Anhangdrüse einmündet. —

\*

\*

\*

### Anmerkungen.

1) In meiner Arbeit: „Vergleich. Untersuchungen über die Abdominalsegmente und die Copulationsorgane der männlichen Coleoptera“ etc.<sup>1)</sup> habe ich unter Anderem auch einige Vertreter der Curculioniden untersucht. Obwohl meine damaligen Studien weit weniger eingehend waren als die späteren und die vorliegenden, so gestatten sie doch die Erkenntniss zu gewinnen, dass Scolytiden und Curculioniden sich so nahe stehen, dass ihrer Vereinigung zu einer (auch noch andere Familien enthaltenden) Ordnung Rhynchophorina nichts im Wege steht. Den Curculioniden fehlt nämlich die 9. und 10. D. wie den Scolytiden, es fehlen ihnen ebenfalls die eigentlichen Parameren, statt deren sie als Rest ebenfalls eine Gabel besitzen, von deren ventralem Knötchen häufig noch ein Stab nach vorne abgeht (cf. l. c. Fig. 129 Pa. y, 134 Pa., 135 Pa., 136 und 137 Pa.). Gerade wie bei den Scolytiden kann auch bei den Curculioniden die Gabel oben offen sein (l. c. 135) oder geschlossen (Fig. 139). Die Curc. stehen in sofern etwas primärer als sie meist noch eine mehr oder weniger deutliche 9. Ventralplatte besitzen. Dieselbe ist aber meist auch mit einem Spiculum gastrale verbunden und durch dessen asymmetrische Lage häufig gleichfalls asymmetrisch geworden. Diese 9. V. beweist aber auch von Neuem die Richtigkeit der Deutung des Spic. gastrale bei Scolytiden. Selten, z. B. bei Rhynchophorus, fehlt den Curc. das Spic. gastrale. Sie besitzen schliesslich auch einen Penis, der dem der Borkenkäfer sehr ähnlich ist, insbesondere auch durch Femora ausgezeichnet (l. c. S. Fig. 129, 136 und 137). Auch die 8. D. verhält sich der der Scolytiden entsprechend. Die männlichen Curculioniden stehen den männlichen Scolytiden also so ausserordentlich nahe, dass, wenn diese allein in Betracht kämen, beide Familien vereinigt werden könnten. Es weichen aber die weiblichen Curculioniden von den weiblichen Scol., insbesondere durch Legeapparate, so stark ab, dass eine Vereinigung nicht statthaft ist. [Einiges darüber findet man in meiner Arbeit: „Vergl. Untersuch. über d. Abdominalsegm. und Legeapparate der weiblichen Coleoptera“ etc.<sup>2)</sup>]. Eine eingehendere Behandlung, namentlich der ♂ Curculioniden, wäre sehr wünschenswerth. — Welche Termina in meiner angegebenen Arbeit über die ♂ Coleoptera, insbesondere bei den Curculioniden, im Sinne meiner späteren Arbeiten zu ändern sind, ergibt sich aus den vorstehenden Erörterungen von selbst. —

2) In meiner angegebenen Arbeit über die ♂ Coleoptera habe ich auf S. 115 und 116 auch die Abdominalformeln zur Sprache gebracht und in einem Aufsatz über das Abdomen der männlichen Elateriden<sup>3)</sup> selbst eine Formel für diese aufgestellt. In meinen

<sup>1)</sup> Deutsche entomolog. Zeitschr. 1893.

<sup>2)</sup> D. E. Zeitschr. 1893.

<sup>3)</sup> Zoolog. Anzeiger N. 443, 1894.

späteren Arbeiten über das Abdomen der Malacodermen etc., der Siphonophoren, der Endomychiden, Erotyliden etc. habe ich keine Formeln mehr aufgestellt, weil auch die beste Formel den Sachverhalt nicht völlig klarlegen kann, namentlich aber für weniger unterrichtete Entomologen die Gefahr nahe liegt, statt eines sorgfältigen Studiums sich mit oberflächlichen Formeln zu begnügen.

Wer aber dennoch Formeln aufstellt, erinnere sich und seine Leser daran, dass dieselben nur ein unvollkommenes Hilfsmittel zur Erläuterung des Baues der Hinterleibssegmente sind.

Die Formel für die Scolytiden beider Geschlechter muss nach den früher<sup>3)</sup> von mir gegebenen Erläuterungen folgendermaassen lauten:

D 1,	D 2,	D 3,	D 4,	D 5,	D 6,	D 7,	D 8,	D 9,	D 10,
V 1,	[V. 2,]	(V 3,	V 4,	V 5,	V 6,	V. 7,)	V 8,	V 9,	V 10,

Endoskelettbildungen gehören in diese Formeln nicht hinein. —

3) Es sei hier noch einmal hervorgehoben, dass die Parameren der ♂ Coleoptera die wahren Genitalanhänge, d. h. die Gliedmaassen des Genitalsegmentes sind. Durch unpaare Basalplattenbildungen irreführt, glaubte ich in meiner ersten Arbeit (l. c. 1893) diese als secundäre Differenzirungen ansehen zu müssen. Weitere Untersuchungen lehrten, dass das Gegentheil wahr ist, d. h. dass die Basalplatten, namentlich die paarigen, primäre Erscheinungen sind, nämlich die Grundglieder der zweigliedrigen Genitalanhänge, da es einerseits Formen giebt, z. B. die Coccinelliden und viele Malacodermen, bei welchen diese Basalglieder wirklich mehr oder weniger cylindroide und nicht plattenartige Form haben, andererseits besondere Muskeln, die Paramerenmuskeln die Gelenke bewegen, welche Basalglieder und Endglieder mit einander bilden. Gleichzeitig sind diejenigen Gruppen, welche primitive, zweigliedrige Parameren aufweisen, auch sonst noch durch eine Reihe besonders primärer Merkmale ausgezeichnet, was in phylogenetischer Hinsicht auch erwartet werden musste.

Es ist deshalb auch richtiger statt der Ausdrücke „Partes basales“ und „Partes finales“ die Bezeichnungen *Membra basalia* und *Membra finalia* einzuführen, also Grundglieder und Endglieder.

Formen ohne Grundglieder oder mit solchen, welche stark verwachsen sind, z. B. Malachioideen und Endomychiden, zeigen auch im Uebrigen noch mehrere wichtige secundäre Charaktere. — Dass endlich Gruppen mit ganz oder fast ganz verschwundenen Parameren ebenfalls anderweitig secundär organisirt sind, lehren vorige Mittheilungen über die Scolytiden. — Bei männlichen Coleopteren herrscht also thatsächlich in vielen Gruppen

phylogenetisch eine Neigung zum Aufgeben oder zum Umwandeln der Genitalanhänge. —

4) Schon in meiner Arbeit über das Abdomen der Endomychiden etc. habe ich auf S. 282 erklärt, dass mir keine deutlichen speziellen Beziehungen zwischen der Gestaltung der Copulationsorgane der ♂ und den Geschlechtstheilen der ♀ bekannt geworden seien. Für Scolytiden gilt dasselbe, weshalb ich meinen Satz auf S. 282 l. c. wiederholen kann:

„Die spezifischen Merkmale der Copulationsorgane der Männchen werden durch die Beschaffenheit der weiblichen Geschlechtswege nicht erklärt.“ (Cf. die gegentheiligen Behauptungen in C. Escherich's Abhandlung über „die biologische Bedeutung der Genitalanhänge der Insekten“<sup>1)</sup>).

\*                    \*                    \*

#### Kritischer Schlüssel zu der Arbeit C. Lindemann's.

Ich verweise hier auf die beiden Sätze auf S. 3 in der Arbeit C. Lindemann's, welche bereits in den Vorbemerkungen wiedergegeben wurden. Darnach erhält man folgende Uebersicht seiner Anschauungen über das „Copulationsorgan der Scolytiden“;

- |                                       |   |                                     |
|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
| a) „primäre Stücke“:                  | { | 1. „Der Körper“ mit den „Füsschen.“ |
|                                       | { | 2. „Die Gabel.“                     |
|                                       | { | 3. „Der Stengel.“                   |
| b) „accessorische Stücke“, „Aufsatz“: | { | 4. „Endplatten.“                    |
|                                       | { | 5. „Anker.“                         |
|                                       | { | 6. „Seitenplatten.“                 |

Die Termina No. 2, 4 und 5 habe ich im Vorigen angenommen, da sie Eigenthümlichkeiten der Scolytiden (Rhynchophorinen) benennen, No. 1 und 3 müssen dagegen fallen, weil bessere und für die Coleopteren oder sogar Insecten im Allgemeinen geltende Ausdrücke eingeführt sind. Die Bezeichnung „Stengel“ ist schon deshalb unglücklich, weil sie keinen Unterschied macht von dem als Spiculum ventrale bekannten Gebilde. Der Name „Seitenplatten“ (No. 6) schliesslich ist falsch, weil es sich gar nicht um Platten, sondern um Stäbe handelt und diese Gebilde auch phylogenetisch nichts mit Platten zu thun haben.

Folgende Tabelle diene zur Erläuterung der Terminologie:

C. Lindemann:	C. Verhoeff:
Stengel	= Spiculum gastrale.
Gabel	= Gabel (Paramerenrest) (endoskelettales Stück).
Körper	= Penis.
Füsschen	= Femora.
Endplatten	= Endplatten (Differencirungen des Penis).
Anker	= Ankergestell.
Seitenplatten	= Theile des Ankergestelles.

<sup>1)</sup> Verh. d. zool. botan. Gesellsch. in Wien 1892.

Ich sagte schon in der Einleitung, dass Lindemann seine Zweitheilung des „Copulationsorgans“ lediglich nach der Constanz des Vorkommens der einzelnen „Stücke“ durchgeführt hat. Meine Auseinandersetzungen lehren aber, dass diese Eintheilung und sein Hauptsatz 1 auf S. 3 durchaus falsch sind, denn

1. ist keines der „primären“ Stücke ein „metamorphosirter Theil“ einer Abdominalsegmentplatte,

2. wird durch die Trennung von „Körper“ einerseits und den „accessorischen Stücken“ andererseits ein einheitliches Gebilde zerrissen und

3. ist es wie meine Darlegungen lehren ein Irrthum, dass letztere Stücke „Cuticularbildungen der Cuticula des Ductus ejaculatorius“ sein sollen.

(Aus Punkt 3 geht hervor, dass Lindemann das Grundverständniss für den Bau des Penis ganz abging.)

Es müssen noch einige andere Stellen der Arbeit C. Lindemann's besprochen werden:

Auf S. 5 wird der „Körper“ fälschlich als eine „Platte“ von der Form einer „längs liegenden Rinne“ beschrieben. Hierbei hat L. die hyaline, dorsale Haut übersehen. also nicht erkannt, dass es sich um ein Cylindroidgebilde handelt.

Auf S. 6 lehrt der Satz: „Der in dem Körper des Penis<sup>1)</sup> eingeschlossene Theil des Ductus ejacul. ist gewöhnlich an einer (!) Stelle mehr oder weniger stark blasenförmig aufgetrieben und ist die innere Fläche seiner Wände im Bereiche dieser Auftreibung mit Stacheln besetzt,“ — dass L. den Ductus und Praeputialsack nicht klar unterschieden hat. Es scheint sogar als hätte er sich vorgestellt, dass der Duct. ej. vorne in die „Blase“ einmünde und hinten wieder austrete. — Auf S. 6 wird auch die Gabel fälschlich eine „Platte“ genannt. Dass der Muskel, welcher vom Vorderende der Gabel herkommt, sich „an die Bauchschielen (!) inserirt“ kann ich nicht bestätigen. Richtig beobachtet hat L. die häutige Trennung von Gabel und Penis. Auch spricht er von Muskeln, welche sich an das Vorderende des Spiculum anheften (S. 7), verschweigt aber, wohin sie gehen. Besonders hingewiesen sei auf das, was er über die Formverschiedenheiten des Spiculum gastrale sagt, denn dadurch werden genug Belege gebracht für meine Erklärung der ursprünglichen Entstehung desselben aus einem ventralen Bogen zur 9. V.

Auf S. 8. spricht L. von einer „Genitalplatte.“ Dies ist die 8. Ventralplatte (mihi). Wie aus meinen Mittheilungen hervorgeht ist seine Ansicht, dass das Spiculum ein „abgetrennter Theil“ derselben sei, unhaltbar. Als besonders wichtig führe ich seine Mittheilung auf S. 8 über die Abdominalsegmente an:

„Bei Borkenkäfern finde ich am Abdomen acht Tergiten. Bei den Männchen liegen alle 8 auf der Oberfläche des Abdomen, bei

<sup>1)</sup> Dieser Ausdruck wird ganz plötzlich unbegründet herangezogen.

den Weibchen aber ist die 8. Schiene von der Oberfläche des Abdomens zurückgetreten und hat sich in der Kloake, unter dem 7. Tergiten gelagert. Bauchschiene (Sterniten) haben alle Scolytus-Arten bloss sechs. Von diesen treten, sowohl bei ♂ als ♀ nur fünf auf die Oberfläche des Abdomens, die 6. ist immer, bei ♂ und ♀, in die Kloake hineingezogen und bildet dort die untere Wand derselben. Ich nenne diese 6. Bauchschiene Genitalplatte.“ — Soweit ist diese Mittheilung vortrefflich, auch hat er die sexuelle Differenz in der 7. und 8. D. erkannt, freilich ohne sie gebührend hervorzuheben, sodass sie auch von anderen Autoren bisher vollständig unbeachtet geblieben ist. — Nun aber folgen die Fehler: L. hat nämlich (wie leider noch heute nicht wenige Forscher) einen falschen Begriff von einem Segmente, sieht daher die 3. V. an als zugehörig zur 1. D., die 4. V. zur 2. D. u. s. w. und kommt daher zu dem total falschen Ergebniss (S. 9), dass „die Sterniten des 7. und 8. Abd. Segmentes“ „ganz constant bei diesen Käfern fehlen.“ Dem entsprechend erklärt er weiter fälschlich „Körper und Gabel“ für „metamorphosirte Sterniten des 7. und 8. Abdominalsegmentes,“ spricht also den Scolytiden ein Abdomen von 8 vollständigen Segmenten zu, dessen Formel nach ihm folgendermaassen lauten müsste:

$$\begin{array}{cccccccc} D 1, & D 2, & D 3, & D 4, & D 5, & D 6, & D 7, & D 8; \\ \hline V 1, & V 2, & V 3, & V 4, & V 5 & [V 6] & [V 7] & [V 8]. \\ & & & & & V 6 & & \end{array}$$

Er vertröstet sich noch auf „embryologische Forschungen“ und begeht damit einen groben Denkfehler, denn er macht sich nicht klar, dass beim Embryo der Scolytiden von Abdominalsegmenten (ich meine Segmentplatten) und Copulationsorganen gar nicht die Rede sein kann, da deren Larven letztere nicht besitzen können und erstere secundär phylogenetisch aufgegeben haben. —

Schliesslich will ich speciell zu den Darstellungen, welche Lindemann von den auch von mir behandelten Arten entworfen hat, noch bemerken, dass sie in einzelnen Punkten nicht ganz richtig sind, was wohl mit der Art seiner Anschauungen zusammenhängt. Jedenfalls lehren seine interessanten Tafeln, dass Untersuchungen weiterer Vertreter der Scolytiden, namentlich für die Formverhältnisse von Praeputialsack, Ankergestell und Virgabildung wichtig sind. Aber auch noch für andere Organe, die L. nicht berücksichtigt, z. B. Stigmen und Tracheen, sind weitere Aufschlüsse erwünscht. Seine Taf. III—V lassen unzweifelhaft erkennen, dass die Gruppe der Tomiciden nicht durch ein Ankergestell aber durch sehr auffallende Virgabildungen ausgezeichnet ist.

Eine Gruppierung der Scolytiden in Unterfamilien und Gattungen vorzunehmen ist ebenfalls Aufgabe weiterer Arbeiten. Das Feld ist recht interessant, das geht zur Genüge aus den Abbildungen Lindemann's hervor. —

Bonn, 12. April 1896.

## Erklärung der Abbildungen auf Tafel I und II.

Allgemein gelten folgende Abkürzungen:

V = Ventralplatte,	m = Muskeln,
D = Dorsalplatte,	tr = Tracheen,
- d e = unpaarer Ductus ejaculatorius,	Re = Rectum,
d e I = paariger Ductus ejaculatorius,	n = Nerven,
P = Penis,	Pr = Praeputia'sack,
e G = endoskelettale Gabel,	Fe = Femora Penis,
GH = Genitalhaut,	s g = Spiculum gastrale,
A = Anker,	St = Stigma,
Md = Mesadenie,	Ep = Endplatte,
B c = Bursa copulatrix,	Dr = Vaginalanhangdrüsen,
Va = Vagina,	U = Uterus,
Od = Oviduct,	Ek = Eierkelch,
Ad = Anhangdrüsen,	- d r = Ductus Receptaculi.

Fig. 1—5. *Hylesinus fraxini* F.

- Fig. 1. Das 8. Abdominalsegment und der Copulationsapparat von unten gesehen. Der letztere ist etwas zur Seite geschoben. k = Knoten der Gabel in der ventralen Mediane. p = Processus der 8. D. y = Hinterende des längeren }  
 x = Hinterende des kürzeren } Astes am Hinterende des Spiculum.
- Fig. 2. Der Copulationsapparat von oben gesehen. Die feinen Stacheln des Praeputialsackes sieht man durchschimmern, desgleichen theilweise den Anker. Die Endplatten kreuzen sich. k wie vorher.
- Fig. 3. Vorderende des eingestülpten Praeputialsackes mit dem Ankergestell, von unten gesehen. a b c und  $\alpha \beta \gamma$  = Theile des letzteren, r = Spermarinne, R = Virgibildung (Axenrinne).
- Fig. 4. Aftergegend des ♀. x = verdaute Nahrungsballen im Rectum. z = kurze Fortsätze der 8. D., welche Muskeln zum Ansatz dienen.
- Fig. 5. Das 5. und 6. Stigma, um deren Grössenverhältniss zu zeigen. b = Verchlussbügel.

Fig. 6—8. *Hylurgus piniperda* L.

- Fig. 6. Genital- und Copulationsorgane des ♂ nebst Muskulatur, von unten und der Seite gesehen.  $\beta$  = theilweise durchschimmerndes Ankergestell. M = Stelle wo der Praeputialsack ausgestülpt wird. x und y wie in Fig. 1. a = Stelle, wo sich das Vasdeferens und die Ectadenien in die linke Mesadenie einsenken, die rechte Mesadenie, sowie beide Ectadenien und Testikel sind fortgelassen. Die Mesadenienzellen, welche man durchschimmern sieht, wurden nur an einer Seite eingezeichnet.  $\gamma$  = dorsale Klaffungsstelle der Gabel. m = Gabelmuskeln, m 1 = Spicularmuskeln, m 2 = Praeputialsackretractoren, m 3 = Verbindungsmuskeln zwischen Spiculumhinterende und 8. Abdominalsegment.
- Fig. 7. Vorderhälfte des Penis von oben und der Seite gesehen, Gabel z. T. abgeschnitten. Bezeichnung der Muskeln wie vorher.

- Fig. 8. Theile aus dem vordersten Vaginalgebiet des ♀, anstossend an den Grund der Bursa. z = laterale Stachelgruppen.
- Fig. 9—12. *Dendroctonus micans* ♀ Kug.
- Fig. 9. Genitalorgane von oben gesehen. Das Receptaculum ist fortgelassen, ebenso die Eiröhren und linksseitig der Oviduct. a = Anfang einer der beiden Eiröhren m = Vaginalflügelmuskeln („grader Retractor“).
- Fig. 10. Dieselben in macerirtem Zustande von unten gesehen, die Uterus-intima hört auf in der Gegend wo sich der Pfeil befindet. x = Stelle wo der Uterus und der Ductus Receptaculi in die Bursa einmünden.
- Fig. 11. Das 2. abdominale Stigma von innen gesehen. x und y die vorragenden, zum Ansatz des Schliessmuskels bestimmten Enden der Verschlusslippen. s = Athemspalt, Pl = Pleurenplatte, in deren Mitte das Stigma liegt.
- Fig. 12. Receptaculum seminis und die kugelige Anhangdrüse, deren Reservoir prall gefüllt ist. m = Expansionsmuskel und dessen Nerv n. M = Mündung des Rec. —
- Fig. 13. *Hylurgus piniperda* ♂ L. Teil der Genitalorgane. (Vom rechten Hoden Te. ist nur ein Stück eingezeichnet.)
-







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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Naturgeschichte](#)

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: [62-1](#)

Autor(en)/Author(s): Vanhöffen [Vanhoeffen] Ernst

Artikel/Article: [Ueber das Abdomen der Scolytiden. 109-144](#)