

Zur näheren Kenntniss der Hautdrüsen bei den Raupen und bei *Malachius*.

Von

Dr. Stanislaus Klemensiewicz in Neu-Sandez.

(Mit Tafel XXI und XXII.)

(Vorgelegt in der Versammlung am 4. October 1882.)

Ich habe versucht, in dieser kurzen (doch nicht mühelosen) Arbeit die Resultate meiner Untersuchungen in Betreff der Hautdrüsen bei mehreren Raupenarten zusammenzustellen, um auf diese Weise zur näheren Kenntniss ihrer Organisation Einiges, wenn auch nur im bescheidensten Maasse beizutragen. Sollte mir diese Aufgabe nicht vollkommen nach Wunsch gelungen sein, dann dürfte ich in den Schwierigkeiten, mit denen ich bei Ausführung derselben — zumal in Betreff Herbeischaffung des Untersuchungsmateriales — zu kämpfen hatte, einige Entschuldigung finden. Ich habe mich blos auf die bisher noch wenig oder gar nicht erforschten Hautdrüsen beschränkt, die bekannteren, so insbesondere die Spinndrüsen, die sogenannten Giftdrüsen unter den Haaren der Bärenraupen u. a. übergangen; dagegen die Resultate meiner Untersuchungen über die Hautdrüsen einer mir vom hochgeehrten Herrn Custos des zoologischen Hofcabinetes Prof. Dr. Brauer empfohlenen Käfergattung (*Malachius*) dieser Arbeit hinzugefügt.

Bei Ausführung derselben im zoologischen vergleich.-anatom. Institute wurde mir seitens des hochverehrten Herrn Vorstehers Prof. Dr. C. Claus, sowie insbesondere seitens des geehrten Herrn Assistenten Dr. C. Grob ben, kräftige Unterstützung zu Theil, wofür ich mich gedrungen fühle, meinen verbindlichsten Dank hiermit auszusprechen.

Die von mir ausser *Malachius* auf ihre besonderen Hautdrüsen untersuchten Raupen sind folgende: *Liparis dispar*, *Leucoma salicis*, *Porthesia auriflua*, *Papilio machaon*, *Harpyia vinula* und *Vanessa Io*.

Literarisches.

1. H. Karsten beschreibt in seinen „Bemerkungen über einige scharfe und brennende Absonderungen verschiedener Raupen“ (Müller's Archiv 1848) den Drüsenapparat von *Papilio asterias*, welcher mit dem von mir beschriebenen

bei *Pap. machaon* identisch ist. In den ersten Zeilen gibt er die Resultate seiner Prüfung über das chemische Verhalten des Secretes an. Die Beschreibung des Drüsenapparates stimmt nur im Allgemeinen mit den Resultaten meiner Untersuchungen überein. — Ausserdem beschreibt Karsten die Giftdrüsen unter den Haaren der Saturniaraupe.

Genauere Daten über die Drüsen der Machaonraupe findet man bei:

2. Dr. Th. Studer, Mittheilungen der Naturforsch. Gesellschaft in Bern 1872—1873, Nr. 792—811, p. 101.

3. Carl de Geer, Observation sur la propriété singulière qu'ont les grandes chenilles etc. *Mém. Acad. Paris. Savants étrang.* 1780. Goetze und Bonnet etc. Auserlesene Abhandlungen, 1774. p. 320.

4. Rengger, Tübingen 1817. 8, p. 81. In dem Capitel „Abgesonderte Säfte bei den Raupen“ wird auf Seite 35—36 der Drüsenapparat bei *Bomb. vinula* Raupe besprochen. Ausser einer kurzen Bemerkung über das Secret jener Raupe kommt auch Einiges über die allgemeine Form des Secretionssäckchens vor, das er in zwei muskulöse ausstülpbare Spitzen ausgehen lässt, aus denen das Secret ausgespritzt wird.

5. H. Meckel beschreibt in seinem Aufsätze über „Mikrographie einiger Drüsenapparate der niederen Thiere“ (Müller's Archiv 1846) die Speicheldrüsen, Malpighi'schen Gefässe und die Sericterien, insbesondere der Raupen, und erwähnt p. 46 nur vorübergehend die Existenz einiger Drüsenapparate an verschiedenen Stellen der Hautoberfläche mancher Raupen. Unter anderen citirt er auch die von mir untersuchten Raupen von *Harpyia vinula* ¹⁾ und *P. machaon*.

6. Siebold, Vergleichende Anatomie 1848, bemerkt über die Raupe von *Harpyia*, dass sie durch Hervorspritzen eines ätzenden Saftes sich zu vertheidigen weiss. Das Secret wird abgesondert in einem Drüsensacke, dessen Mündung dicht unter dem Kopfe am ersten Leibesringe sich befindet.

Besagter Drüsenapparat wurde genauer untersucht von:

7. C. Claus, Ueber Schutzwaffen der Raupe des Gabelschwanzes (Würzburger naturw. Zeitschrift 1862, III. Bd., XIV. Sitz. am 28. Juni 1862).

Ueber drüsenähnliche Organe bei vielen Dornraupen findet man Andeutungen in:

8. Gossens, Annales de la Société entomolog. de France. IX, 1869, Bull. S. LX.

9. A. Rogenhofer, Drei Schmetterlingsmetamorphosen (Verhandlungen der k. k. zool.-botan. Gesellschaft in Wien, Bd. XII, 1862, p. 1227).

Die drüsigen Organe von *Malachius bipustulatus* wurden, wenn auch nur oberflächlich, untersucht von:

10. Laboulbène, Note sur les caroncules thoraciques du *Malachius* (Annales de la Société entomolog., 3^e sér., VI, p. 522).

¹⁾ Merkwürdigerweise begeht er dabei einen Fehler, indem er sagt, dass diese Raupe einen Drüsenapparat am letzten Fusspaare haben soll. Sollte er die hinteren Gabeläste als Drüsenausführungsgänge betrachtet haben?

1. *Leucoma salicis*.

Bei vielen Raupen der Gattungen: *Liparis*, *Leucoma*, *Orgyia*, beobachtet man am neunten und zehnten Leibesringe in der Mittellinie der Dorsalfläche, zwischen den stark behaarten, warzenartigen Ausbuchtungen der Körperoberfläche je eine kleine kegelförmige Erhebung des Integumentes (Taf. XXI, Fig. 1 Kg), deren abgestutzte Spitze namentlich bei Beunruhigung der Raupe einen Tropfen Flüssigkeit wahrnehmen lässt und sich durch Ausstülpung bedeutend zu erheben vermag.¹⁾ Durch diesen Umstand aufmerksam gemacht, hoffte ich an jenen Stellen Drüsen zu finden, was mir auch vollständig gelungen ist. Zum Gegenstande meiner speciellen Untersuchung habe ich die Raupen von *Liparis dispar* und vorzüglich die von *Leucoma salicis* gewählt, da es diejenigen sind, die man wegen ihrer Verbreitung am häufigsten zur Hand bekommen kann. Indessen will ich schon jetzt bemerken, dass ich dieselben Drüsen auch bei *Porthesia auriflua* untersucht und bei *Orgyia gonostigma*, *Or. fascelina*, *Liparis detrita* und *L. rubea* wahrgenommen habe.

Die schon erwähnte feste kegelförmige Erhebung, die ich der Kürze wegen „Kegel“ benennen will, nimmt die Ausführungsgänge der Drüsen auf. Der Kegel zeichnet sich meist durch seine von der allgemeinen Körperfarbe abweichende Färbung aus, weshalb er gleich in die Augen fällt; seine Farbe ist meist gelblich, bei *Porth. auriflua* orange gelb, bei *Lip. dispar* bis blutroth; bei *Leuc. salicis* sind die Kegel ganz niedrig, fast reducirt und erscheinen nur als je am neunten und zehnten Ringe gelegene querovale Flecke von schmutziggelber Farbe. Das Integument des Kegels stülpt sich gegen sein Inneres ein und übernimmt die Ausführungsgänge zweier Drüsenschläuche.

Bevor ich auf die feinere Structur der Drüsenschläuche zu reden komme, will ich ein paar Worte der Frage widmen, welche Bedeutung wohl im Leben des Thieres jene Drüsen haben dürften; die Frage ist um so schwieriger zu beantworten, da das abgesonderte Secret stets nur in minutiösen Quantitäten entleert wird, und man deshalb nur mit grosser Schwierigkeit über seine chemische Zusammensetzung etwas Positives erfahren könnte. Die Beurtheilung der Zweckmässigkeit jener Drüsen kann nur von geringem Werthe erscheinen, da es sich in diesem Falle blos um eine subjective Anschauung handelt. Das Secret, welches sich an der Spitze des Kegels sammelt und sie meist feucht und glänzend erhält, erscheint als wasserhelle, geruchlose Flüssigkeit. Ich bin nun geneigt, diese Hautdrüsen als Giftdrüsen und Schutzorgane zu betrachten, da sie wegen ihrer Stellung an der freien Rückenfläche, welche ja am meisten der Affection von Seite feindlicher Thiere ausgesetzt ist, dem Zwecke als Vertheidigungsorgan wohl entsprechen dürften.

Der Drüsenapparat besteht aus drei wesentlichen Bestandtheilen, die ich jetzt mit Rücksicht auf ihre gegenseitige Beziehung und womöglich ihre

¹⁾ Schon in den ältesten systematischen Raupenwerken findet man Erwähnung von jenen vorstülpbaren Höckerchen, die man als „bewegliche Knöpfchen und Bläschen“ zur Charakteristik jener Raupen anführt. So z. B. in Schwarz: Neuer Raupenkal. 1791 — Schott. Raupenkal. 1830.

feinere Structur besprechen will; es sind das die zwei Drüsenschläuche, der Kegel mit seiner Einsackung, in welche die zwei Drüsen gesondert münden, und die Muskeln, die zur Einstülpung des Apparates dienen.

Der Kegel ist eine konische, abgestutzte Erhebung des die ganze Raupenoberfläche bedeckenden Integumentes, welches da besonders fest wird und die Drüsenregion gewölbeartig überdeckt. Das Integument des Kegels stülpt sich ein, wird ganz durchsichtig und bildet eine geräumige, taschenförmige Einsackung (Taf. XXI, Fig. 4 *tE*), deren breitere Wand mit dem Querdurchmesser des Raupenkörpers zusammenfällt. Mit dieser taschenförmigen Kegeleinsackung stehen sowohl die Drüsenschläuche, wie auch die Muskeln in unmittelbarer Beziehung, indem die ersteren da einmünden, die zweiten sich inseriren. In Fig. 3 und 4 der Taf. XXI soll die Lage der Einmündungsstellen der Drüsen und jene der Muskelinsertion veranschaulicht werden. Fig. 3 stellt uns vor den ganzen Drüsenapparat in mässiger Vergrösserung, von der Innenseite betrachtet. Der Kreis *b* stellt die Basis des Kegels vor, aus dessen Tiefe die taschenförmige Einsackung zum Vorschein kommt und in der Zeichnung nur an ihrer blinden Kante (*K*) gesehen wird. An beiden Ecken des kantenartigen blinden Endes inseriren sich die Muskeln (*ma*). Jede Insertionsstelle ist bezeichnet durch einen verdickten, stark chitinisirten, fast schwarzen, verflochtenen Doppelfleck. Es ist das die gewöhnliche Erscheinung bei den Muskelinsertionen, wobei die Muskelanheftung an sehnähnlichen, stark chitinisirten Stellen der Cuticula erfolgt, um dem Drucke während der Muskelcontraction ausreichend zu widerstehen. Zwischen den Muskelinsertionsstellen, doch etwas von dem blinden Ende der Einsackung entfernt, befinden sich in unmittelbarer Nähe die beiden Drüsenausführungsgänge (*M*). Die halbschematische Fig. 4 stellt uns dieselben Verhältnisse in der Seitenansicht vor.

Was zunächst die Muskeln anbelangt, so sind es nur Retractoren, die die taschenförmige Einsackung nach ihrer etwaigen, wahrscheinlich durch den Blutdruck erfolgten Ausstülpung in ihre normale Lage zurückführen. An jeder Seite inserirt sich ein Muskelbündel, das aus zwei, mehr oder weniger lose miteinander verbundenen Bündeln besteht und oft sogar durch vollkommene Spaltung sich verdoppeln kann. Man findet auch, wie übrigens schon bemerkt war, dem entsprechend an der Insertionsstelle zwei chitinisirte, fast schwarze Verdickungen der Cuticula (am deutlichsten bei *Lip. dispar*). Die beiden Muskeln verlaufen von da an divergirend gegen ihre Ursprungsstelle, die sich an der nächst hinteren Verbindungsfalte zweier Körperringe befindet (Taf. XXI, Fig. 2 *r*).

Es bleibt noch übrig, den wichtigsten Theil des Apparates zu besprechen, nämlich die Drüsen selbst. Nach oftmals wiederholten Versuchen mit Benützung zahlreicher Präparationsmethoden ist mir schliesslich gelungen, den feineren Bau der Drüsen zu erkennen, der manches Eigenthümliche enthält. Die beiden Drüsen liegen der Dorsalfäche dicht an (Taf. XXI, Fig. 2 *drs*), nach den Seiten zugekehrt, unmittelbar unter dem Herzen, nach dessen Abhebung sie sichtbar werden. Sie erscheinen in Form sehr kleiner ovaler Säckchen von weisslicher Farbe. Histologisch unterscheidet man an den Drüsensäcken eine dünne structurlose Tunica

propria und die Secretionszellen. Diese letzteren sind gross und ragen ballenförmig in das Lumen des Drüsensäckchens hinein (Taf. XXI, Fig. 6 Z). Eigenthümlich verhalten sich die Zellen in Betreff ihres Inhaltes. Das sonst recht grobkörnige Protoplasma der Zellen differenzirt sich in den an die Tunica propria angrenzenden Partien zu einer feinkörnigen, gegen die Propria undeutlich senkrecht gestreiften Schichte, die wie eine dicke Membran gleichmässig das ganze Drüsensäckchen umgibt (Taf. XXI, Fig. 6 gs) und sich in der Regel schwächer färbt wie der übrige Zelleninhalt. Der Zellkern ist gross, färbt sich fast gleich stark mit dem Zelleninhalte und ist deshalb in den meisten Fällen kaum wahrnehmbar und um so schwieriger zu unterscheiden, da der körnige Inhalt der Zellen gegen den Kern zu allmählig sich verdichtet und in den letzteren unmittelbar überzugehen scheint. Ich möchte hier die Vermuthung aussprechen, dass die Zellen ursprünglich (d. i. im nichtentwickelten Zustande) niedrig sind und dabei die Kerne in der gestreiften Grenzschichte sich vorfinden, und dass die Zellen ihre gewölbte Gestalt erst später erlangen, was auf ihre rege Thätigkeit hinweisen würde. Auf diese Vermuthung führte mich ein, wenn auch nicht vollkommen zuverlässiges Bild, an dem ich verschiedene Grössenstufen der ballenförmigen Zellenerhebungen gesehen habe, von kaum merklichen bis zur vollkommen ausgesprochenen; daran schienen mir die Kerne sich zu betheiligen und gleichzeitig mit der Erhebung der Zellen die Grenzschichte zu verlassen. Dieses Verhältniss möchte sich vielleicht am deutlichsten an ganz jungen Raupen verifiziren lassen; da ich jedoch zur Zeit meiner Untersuchungen nur grössere Raupen zur Verfügung hatte, will ich diese Ansicht nur als Vermuthung aussprechen. Eine besondere Tunica intima fehlt, doch zeigen die Zellen gegen das Lumen zu eine deutliche Grenzschichte.

Die Partie des Ausführungsganges des Drüsensäckchens, die sich meist durch eine seichte Einschnürung von dem übrigen Theile desselben trennt (Taf. XXI, Fig. 5) — am deutlichsten bei *Lip. dispar* — enthält ein dünnes Röhrchen (*ch A*), welches am Ende des Drüsensäckchens plötzlich anfängt und sich nach vielen Windungen unmittelbar in die Cuticula der taschenförmigen Kegeleinstülpung fortsetzt; seine Wandung ist chitinisirt und bricht das Licht doppelt. Zwei grosse Zellen, die sich sonst wenig von den Secretionszellen unterscheiden und gewöhnlich schräg gegeneinander liegen (Fig. 5), sind die Bildungsstätte des Ausführungsröhrchens.

Bei *Leuc. salicis* wiederholen sich am vierten und fünften Segmente dieselben zwei Drüsenpaare, doch findet man da gewisse Unterschiede, wenn auch unwesentlicher Natur. Vor Allem ist hervorzuheben, dass die beiden Drüsensäckchen vollkommen gesondert nach aussen münden, und zwar führt jeder Ausführungsgang in eine stielchenartige Erhebung des Integumentes (Taf. XXI, Fig. 8s). Diese Stielchen gruppiren sich zu zwei Paaren an der Dorsalfäche der benannten Körperringe (Taf. XXI, Fig. 1s). Die Drüsenschläuche sind fast doppelt so gross wie die der hinteren Drüsen und sind stark gefaltet. Mit dem Ausfall der taschenförmigen Kegeleinstülpung nehmen auch die Muskeln eine andere Lage in ihrer Insertion. Die beiden Muskeln inseriren sich bei

diesen Drüsen nicht mehr an der die Drüsenausführungsgänge aufnehmenden Kegeleinstülpung, sondern in der Nähe der Ausführungsgänge hinten am Körperintegumente (Taf. XXI, Fig. 8r'). Ihre Bedeutung als unmittelbar wirkende Motore wird jetzt hinwegfallen; sie übernehmen da vielmehr eine untergeordnetere Rolle der Bewegung des die Ausführungsgänge der Drüsen umgebenden Körperteiles, die wohl auch für die Expression des Secretes von Wichtigkeit sein dürfte. Mit allem dem übereinstimmend sind die Stielchen nur einer kaum merklichen freiwilligen Ausstülpung fähig, und auch dieses lässt sich durch die verschiedenen Spannungsverhältnisse der Körperflüssigkeit erklären. Wenn man die Raupe zu stark drückt, wird allerdings die Einstülpung des Stielchens hoch hervorgetrieben, doch vermag sie sich nicht wieder zurückzuziehen.

2. *Papilio machaon*.

Ich komme jetzt zur Besprechung eines wohl seit jeher bekannten, doch nicht ausreichend erkannten Drüsenapparates, welcher sich bei vielen Tag-schmetterlingsraupen der Gattung *Papilio* und *Doritis* vorfindet. Es sind das die schon von Karsten (1) von der Raupe des *Pap. asterias* beschriebenen und mit mehreren Abbildungen belegten Organe, die er unter dem Namen „fühl-fadenartiger Apparat“ anführt. Ich habe meine Untersuchungen an der Raupe von *Pap. machaon* gemacht, doch findet man dieselben Drüsen auch bei *Pap. asterias*, *Pap. podalirius*, *Thais polyxena*, *D. apollo*, *D. mnemosyne* und wahrscheinlich bei allen hiehergehörigen Raupen. Wenn man solch' eine Raupe beunruhigt, streckt sie rapid zwei füllhornartige Organe hervor aus der Rückenseite des ersten Segmentes, wobei sich ein starker (melonenähnlicher) Geruch wahrnehmen lässt, nicht unähnlich jenem von *Calosoma*. — Es kann wohl kaum einem Zweifel unterliegen, dass man es da mit Organen zu thun hat, die dem Thiere zum Schutze dienen, und ich finde schon in einem Werke vom vorigen Jahrhunderte¹⁾ bei Beschreibung der Raupen von *Pap. machaon* und *D. apollo* dieselbe Deutung jenes Apparates. Neben dem unangenehmen Geruche ist auch das plötzliche Hervorstrecken der Hörnchen, bei welchem man unwillkürlich die Hand von dem Thiere wegreisst, welches das Verscheuchen der feindlichen Thiere bezwecken dürfte; es wäre somit dieses Organ zugleich ein Schreckapparat. Karsten gibt in seiner Beschreibung einige Daten über das chemische Verhalten der Secretionsflüssigkeit an, die ich hier der Vervollständigung wegen angebe, ohne jedoch für die Richtigkeit derselben die Verantwortung zu übernehmen, da ich wegen Mangel an Material nicht in der Lage war, es zu prüfen. „Der Secretionsstoff röthet,“ nach Karsten, „vorübergehend stark Lackmus, bringt in der Nähe von ätzendem Ammoniak weisse Nebel hervor, besitzt einen etwas beissenden, sauren, doch nicht unangenehmen Geschmack. Mit Wasser zusammengebracht, sieht man darin unter dem Mikroskop ölartige Tropfen; Ammoniak, damit gesättigt, krystallisirt in Gruppen von tafelförmigen

¹⁾ Schwarz: Neuer Raupenkal. 1791.

oder prismatischen Krystallen, die zum zwei- und eingliedrigen Systeme gehören, bei erhöhter Temperatur nicht flüchtig sind, sondern sich zersetzen, unter Ausstossen von brenzlich riechenden Dämpfen. Aetzenden Baryt löst die Säure auf, das Salz krystallisirt sehr schwierig in Gruppen von sehr feinen Nadeln.“

Die füllhornartigen Organe (auch „Fleischgabel“ genannt) zeichnen sich äusserlich durch ihre bedeutende Länge und die intensiv orangegelbe Farbe aus. In der Ruhe sind sie eingezogen und reichen, schwach im Bogen gekrümmt, mit ihren Spitzen bis in den Anfang des vierten Leibessegmentes (Taf. XXI, Fig. 10 *dr S*). Sie liegen der Dorsalfäche an und werden von oben (respective von innen) schräg durchkreuzt von zahlreichen Muskelbündeln, die sich an je zwei benachbarten Körpersegmenten anheften (Taf. XXI, Fig. 10 *m*). Zwischen dem ersten und zweiten, ebenso zwischen dem zweiten und dritten Segmente durchkreuzt sie auch je ein starker Tracheenast (Fig. 10 *tr*). Es ist sehr wahrscheinlich, dass durch die Thätigkeit dieser Rumpfmuskeln die Ausstülpung der füllhornartigen Organe kräftig unterstützt wird. Nach erfolgter Ausstülpung werden die Schläuche verhältnissmässig langsam zurückgezogen. Das Einstülpen besorgen zwei Muskelbündel, von denen jedes sich an der Spitze des Schlauches inserirt und im eingezogenen Zustande des füllhornartigen Organes, sich gegenseitig kreuzend, innerhalb des vierten Segmentes seinen Anfang nimmt (Fig. 10 *r*). Die Insertion geschieht an mehreren Stellen des Schlauchendes; es theilt sich jedes der zwei Muskelbündel innerhalb der gemeinsamen Muskelhülle in mehrere kleine Bündelchen, die sich an je einer schwarz markirten Stelle des Schlauchendes inseriren. Ausser diesen heften sich noch zahlreiche Muskeln an der gemeinsamen Basis der sogenannten Fleischgabel an und wirken bei deren Einstülpung mit.

Was den feineren Bau dieses füllhornartigen Drüsenapparates anbelangt, so unterscheiden wir da im eingestülpten Zustande von aussen gegen innen eine Tunica propria, dann eine Zellschichte und zu innerst eine die Schlauchhöhle auskleidende Cuticula. Wie in den meisten Fällen ist auch hier die T. propria eine dünne structurlose Membran, welche den ganzen Schlauch continuirlich umgibt und an der Spitze desselben unmittelbar in die Hülle der sich anheftenden Muskeln übergeht. Wichtiger erscheint die Zellschichte. Es bestätigt sich die Angabe von H. Karsten (1), dass nicht der ganze Schlauch, sondern nur ein Theil desselben die Absonderung des Secretes liefert. Wir unterscheiden da in der That zweierlei Zellen, und zwar Zellen, die den ganzen Schlauch zusammensetzen, und Zellen der eigentlichen Drüsenpartie, die sich nahe an der Theilungsstelle der sogenannten Fleischgabel, und zwar in jedem Schlauche befindet. Somit fällt die Vermuthung Leydig's, die er gegenüber den Karsten'schen Angaben in seinem „Lehrbuche der Histologie“ (S. 117) ausspricht, dass die beiderlei Zellen für Secretzellen anzusehen seien, hinweg. Karsten unterscheidet die zwei Zellenarten in Farbstoffzellen und Drüsenzellen, und wenn auch diese Auffassung im Allgemeinen etwas für sich hätte, so ist mir seine nähere Beschreibung der Zellen, wobei er von gewissen „endogenen Zellen“ spricht, gänzlich unverständlich, weshalb ich, ohne weiters in

diesen Gegenstand einzugehen, die Resultate so zusammenzustellen mich bemühen werde, wie ich sie bei der Untersuchung gefunden habe. Die den ganzen Schlauch zusammensetzenden Zellen zeichnen sich durch ihre bedeutende Grösse aus, sie sind sechseckig und besitzen grosse Kerne. Die Zellcontouren lassen sich deutlich unterscheiden als blässere Linien. Eigenthümlich verhält sich der Zelleninhalt; unter sehr starker Vergrösserung sieht man in den meisten Zellen ausser dem körnigen Protoplasma noch eine Menge stäbchenartiger Gebilde (Taf. XXII, Fig. 3), die auf den ersten Blick für Krystallsäulchen angesehen werden könnten; diese Stäbchengebilde lassen in Abständen mehrere Querstriche erkennen und sind an beiden Enden abgerundet. Ob diese Gebilde nicht in gewisser Beziehung zu dem Farbstoffe stehen, will ich indessen noch nicht entscheiden. Die eigentlichen Drüsenzellen bilden eine ovale Anhäufung, die im eingestülpten Zustande des Drüsenapparates sich von dem übrigen Schlauche, wie angeschwollen, abhebt (Taf. XXI, Fig. 9 *drB*). Zu jeder Drüsenpartie geht ein Tracheenstämmchen und verästelt sich da in der Tunica propria derselben. Die Zellen (Taf. XXII, Fig. 2) sind bedeutend kleiner wie jene des ganzen Schlauches, mit einem feinkörnigen Inhalte und grossem, scharf markirten, ovalen Kern. Der Kerninhalt verdichtet sich in seiner centralen Partie zu einer schärfer markirten Stelle. Sonst findet man aber in den Secretionszellen nicht mehr die stäbchenartigen Gebilde der anderen. Von Wichtigkeit für das Verständniss des ganzen Drüsenapparates erscheint schliesslich die Cuticula desselben. Sie ist da keineswegs glatt, sondern wellig gebogen und enthält zapfenförmige Ausstülpungen, die einzeln, sehr oft jedoch auch in Gruppen von zwei oder drei sich über jeder Zelle erheben. Ich brauche kaum zu bemerken, dass im eingestülpten Zustande des Schlauches diese zapfenförmigen Cuticularerhebungen gegen das Lumen desselben zugekehrt sind. (Karsten schreibt merkwürdigerweise diese Gebilde den Zellen zu und sagt, dass jede Zelle in eine Spitze auswächst.) Die Cuticula ist beträchtlich dick, und es lässt sich an ihr recht deutlich eine dünne, doch festere, das Licht stark brechende oberste Membran und dann eine in mehreren Schichten folgende weichere Partie, die das rasche Ausstülpen des langen Schlauches erleichtert, unterscheiden. In der Drüsenpartie bildet die Cuticula eine rinnenförmige Eintiefung (Taf. XXI, Fig. 9 *R*), um welche sich die Secretionszellen gruppieren. Die Cuticula der Drüsenpartie ist entsprechend der Function, die sie hier übernimmt, bedeutend feiner und möglicherweise porös (welches letztere ich jedoch nicht nachzuweisen vermochte). Die rinnenförmige Eintiefung ist leicht kenntlich durch ihre dunkle Färbung, die wahrscheinlich von dem Secretstoff herrührt, welcher sich in Form sehr kleiner Tröpfchen an der den Zellen zugekehrten Seite jener Eintiefung sammelt.

Mit Rücksicht auf die gefundenen Resultate in Betreff des feineren Baues des gesammten Drüsenapparates muss man somit den ganzen beträchtlich langen Schlauch als eine Art Reservoir betrachten. Die von der Drüsenpartie abgesonderte Flüssigkeit ergiesst sich im eingestülpten Zustande des Schlauches in sein Inneres, befeuchtet seine Wände, und es ist somit erklärlich, dass im Momente der Ausstülpung des füllhornartigen Apparates sich ein intensiver

Geruch wahrnehmen lässt, weil ja die Verdunstung des Secretionsstoffes auf einer geräumigen Oberfläche des langen Schlauches auf einmal geschieht. Die rinnenförmige Eintiefung der Cuticula ist, wie leicht begreiflich, im Zustande des ausgestreckten Drüsenapparates nach aussen zugekehrt und lässt sich schon bei lebender Raupe jederseits als ein feines, parallel der Längsaxe des Schlauches fortlaufendes dunkles Strichelchen von oben nahe an der Theilungsstelle der Hörnchen wahrnehmen (Taf. XXII, Fig. 1).

3. *Harpyia vinula*.

Bei dieser Raupe beobachtet man unter dem Kopfe am ersten Leibesringe in dem violett gefärbten Felde eine Querspalte, aus welcher die Raupe bei etwaiger Beunruhigung einen ätzenden, sauren Saft auf eine weite Strecke hervorzuspritzen vermag (Taf. XXII, Fig. 4 a). Bevor die Entleerung des Secretes erfolgt, sieht man jene Stelle sich mehrmals contrahiren, und meist werden auch zwei kurze hörnchenartige Gebilde hervorgestülpt, um wieder augenblicklich zu verschwinden. Die erwähnte Spalte bildet die Ausführungsöffnung eines geräumigen herzförmigen Drüsensackes, dessen feineren Bau ich nachstehend schildern will. Man findet hie und da selbst in älteren Schriften Erwähnung von jener Drüse, doch hat man sich allenthalben begnügt, nur Allgemeines anzugeben, ohne auf das Detail einzugehen.

Was zunächst das abgesonderte Secret anbelangt, so hat man die Wahrscheinlichkeit nahe gelegt, dass es Essigsäure ist (l.c.), doch könnten wir da ebenso gut mit Ameisensäure zu thun haben, was mir um so annehmbarer dünkt, zumal im Hinblick auf den Umstand, dass diese Säure bei den Insecten sich am häufigsten vorfindet. Der grosse Drüsensack (Taf. XXII, Fig. 5 dr S) liegt unmittelbar unter dem Darne, durch zahlreiche Tracheen festgehalten. Den Ausführungsgang bildet ein halsförmig verjüngter Theil (Fig. 5 A), der unmittelbar in die Querspalte führt. Die schon erwähnten zwei ausstülpbaren, hörnchenartigen Gebilde sieht man im Ruhezustande an den beiden Seiten des halsförmigen Ausführungsganges als kurze sackartige, in zwei bis drei Ausbuchtungen auslaufende Einstülpungen, an welche sich von hinten und von der Seite zahlreiche Muskeln anheften (Fig. 5 Ha, rm'). Ausser diesen und zwei anderen Muskeln, die sich etwa am Ende des halsförmigen Ausführungsganges an beiden Seiten desselben inseriren (Fig. 5 rm), habe ich keine anderen gesehen, die in unmittelbarer Beziehung zu dem Drüsenapparate stehen würden. Doch scheint die Entleerung des Secretes wesentlich bewirkt zu werden durch die Thätigkeit der Rumpfmuskulatur, die hier stark entwickelt ist. Der histologische Bau des Drüsenschlauches besteht aus einer chitinigen Intima, die in dem halsförmigen Ausführungsgange sehr stark wird und eine dicke, streifige Ringelung nachweist (Fig. 5 A); darauf folgen die Secretionszellen. Die grossen sechsseitigen Secretionszellen erinnern an jene der Sericterien, hauptsächlich durch den schon verästelten Kern, der nach der Färbung sich deutlich von dem feinkörnigen Inhalte der Zellen erkennen lässt (Taf. XXII, Fig. 6). Der Kerninhalt ist grobkörniger als jener der Zelle. Zu äusserst kommt schliesslich eine structurlose Tunica propria

In den hörnchenartigen Einstülpungen wiederholen sich die Schichten des äusseren Integumentes ohne Veränderung, und nur wäre zu bemerken, dass hier die durchsichtige Cuticula zahlreiche spitzige Höckerchen besitzt, die in mehrere gelbliche Haarbüschel sich zersplittern. Es sammeln sich jene Haarbüschel hauptsächlich an den Endigungen der Hörnchenausbuchtungen dicht an und gaben anfangs Veranlassung zur Meinung, dass man da auch mit Drüsenzellanhäufungen zu thun hätte, bis ich das Wahre erkannt habe.

Bei dem einfachen Baue dieser Nebengebilde ist es schwer, eine Deutung derselben zu geben, und sie könnten noch am ehesten als Schreckapparat aufzufassen sein, da sie gewöhnlich rasch hervorgestülpt werden, worauf meist die Ausspritzung des Secretes erfolgt.

Die Raupe von *Harpyia vinula* besitzt noch eine andere Eigenthümlichkeit, der ich da bei Gelegenheit erwähnen will. Es ist das die bekannte hintere Gabel, die aus zwei langen stielartigen Gebilden am Ende des Raupenkörpers besteht, aus denen die Raupe selbst bei der leisesten Beunruhigung einen langen, violettgefärbten, fadenartigen Theil hervorstülpt, der, sobald man die Raupe in Ruhe lässt, allmählig zurückgezogen wird. Dem histologischen Verhalten dieser Harpyiagabel widmete Professor Claus (7) schon im Jahre 1862 einige Worte, und ich will nur hinzufügen, dass sich dem violetten Fadentheile jedes Stieles, welcher erstere im eingestülpten Zustande gerade bis zur Basis des festen Stieles reicht, ein starkes Muskelbündel anschliesst, welches nach erfolgter Ausstülpung des Fadens, die durch den Blutdruck erfolgt, denselben zurückzieht. In jeden Stiel gelangt ein Tracheenstämmchen. Bei diesem merkwürdigen Gabelgebilde handelt es sich höchst wahrscheinlich um einen Schreckapparat, um die etwaigen Angreifer auch von hinten zu verscheuchen.

Vanessa-Arten.

An die Beschreibung des Drüsensackes der Vinularaupe knüpfte ich jene eines ähnlichen unansehnlichen Gebildes, welches man bei den meisten Dorn- und vielen anderen Raupen findet. Bereits im Jahre 1862 erwähnt Rogenhofer (9) jenes merkwürdigen Organes, das sich zwischen dem Kopfe und ersten Fusspaare der Raupe an der Bauchseite befindet. Schon äusserlich beobachtet man ähnlich wie bei der Raupe von *Vinula* einen queren Schlitz, aus welchem manchmal ein konischer Fortsatz ausgestülpt wird. Bei genauerer Untersuchung zeigt sich an dieser Stelle eine kleine zungenförmige Einstülpung, die eine höchst eigenthümliche Formung der Cuticula enthält. Schon unter der Lupe sieht man eine gitterförmige Kammerung, die sich unter dem Mikroskope wie ein Haufen von Wabenzellen ausnimmt. Die Cuticula bildet da zahlreiche aneinander grenzende, zellenförmige Einbuchtungen, der Form nach nicht unähnlich einer Maulbeere (Taf. XXII, Fig. 7). Die Wände der einzelnen Einbuchtungen gehen recht hoch in das Lumen des Säckchens und übergehen stark und mannigfach gefaltet ineinander. Die Kammerung erscheint am deutlichsten in der hinteren Hälfte des Säckchens, indem sie da scharf, fast schwarz markirt ist; gegen die vordere Hälfte werden die Kammern allmählig kleiner und weniger deutlich,

wodurch diese Partie auch viel lichter wird und meist röthlich gefärbt ist. An den blinden Stellen der Einbuchtungen ist die Cuticula sehr dünn, verdichtet sich jedoch und wird dunkler gegen die Umbiegungsstellen ihrer Wandungen zu. Das Epithel besteht aus grossen, jedoch ganz platten Zellen, mit grossen grobkörnigen Kernen, während der Zelleninhalt blass und feinkörnig bleibt. Die platten Zellen (Taf. XXII, Fig. 8 *Z*) legen sich der Cuticula an, und zwar so, dass jede Zelle einer Einbuchtung (Fig. 8 *E*) zugehört. Die Zellen besitzen äusserlich eine dichtere Grenzschichte, in welcher sich zahlreiche feine Tracheen ausbreiten. Ausser mehreren Muskeln, die sich nahe an der Basis des Säckchens anheften, inserirt sich etwa in der Mitte desselben seitlich je ein Muskel, der wohl die Einstülpung des Säckchens nach seiner etwaigen Ausstülpung besorgt (Taf. XXII, Fig. 7 *rm*, *rm'*).

So eigenthümlich der Bau dieses Organes ist, so schwierig ist es, mit aller Bestimmtheit festzustellen, was für eine Bedeutung es im Leben des Thieres hat. Man war schon früher bemüht, die physiologische Bedeutung dieses Organes zu erklären, ohne jedoch in den feineren Bau desselben einzugehen, und so ist es erklärlich, dass man diesem ausstülpbaren Gebilde höchst merkwürdige Functionen zugeschrieben hat. Gossens (8) citirt die in der „Introduction à l'Entomologie de M. Lacordaire“ angegebenen Ansichten mehrerer Autoren über die Bedeutung jenes Organes, denen zufolge es die Function eines zweiten Spinnapparates (seconde filière) ausüben sollte, während Lacordaire es eher für ein Drüsengebilde zu betrachten geneigt ist, welches zum Schutze des Thieres dienen dürfte. Gossens bekämpft mit Recht die erstere Ansicht, indem er das Vorkommen jenes Organes gerade bei wenig spinnenden Raupen der Tagfalter als nutzlos erklärt, hat jedoch gegen die Ansicht Lacordaire's nichts einzuwenden. Schliesslich fügt Gossens mit aller Bescheidenheit seine eigene Ansicht über die Bedeutung jenes Organes hinzu, indem er es als einen Apparat ansieht, dazu bestimmt, die Erweichung des zu verzehrenden Pflanzentheiles vor dem Raupenfrasse zu bewirken. Meiner Ansicht nach liegt doch die Möglichkeit nahe, dass man es da eben mit einem Drüsenapparate zu thun hat, welcher allerdings am Wege einer Umwandlung nicht vollkommen entwickelt ist, mag es durch Rückbildung eines vollkommenen oder Vervollkommnung eines sich entwickelnden Organes geschehen sein (was nur entwicklungsgeschichtlich und mit Rücksicht auf die Verwandten dieser Raupengattungen entschieden werden könnte); indessen bleibt dabei nicht ausgeschlossen, dass dieser Drüsenapparat bei jenen Tagmetterlingsraupen eine selbstständige Erwerbung ist. Die Grösse des Epithels, die Feinheit der Cuticula und schliesslich die Wahrscheinlichkeit, dass jenes Organ mit dem Drüsensäckchen der Harpyiaraupe homolog ist, könnte wohl für die drüsige Natur desselben sprechen. Allerdings ist mir nicht gelungen, irgend ein Secret an diesem Gebilde wahrzunehmen, doch ist solches um so schwieriger nachzuweisen, da die Raupengattung, die ich untersuchte, bei etwaiger Beunruhigung eine Masse grünen Saftes aus dem Munde auslässt, wodurch die ganze Mundgegend sammt dem ausgestülpten Organe befeuchtet wird. Schliesslich könnte das Secret nur in minutiösen Quantitäten entleert werden oder sich

bald verflüchtigen, in Folge dessen es eben so wenig wahrgenommen werden könnte. Aus alledem lässt sich folgern, dass, wiewohl man keine überzeugenden Gründe hat, um jenes problematische Organ mit aller Bestimmtheit für eine Drüse zu halten, man mindestens auch keinen Grund hat, die Wahrscheinlichkeit dieser Ansicht zu bestreiten. Die Entscheidung bleibt der Zukunft vorbehalten; vorderhand muss ich mich blos mit der Angabe der Resultate meiner Untersuchungen über den histologischen Bau jenes Organes begnügen, wobei ich noch schliesslich jene Raupen anführen will, bei denen (nach Angaben Rogenhofers und Gossens') jenes Organ vorkommen soll. Nach Rogenhofers kommt es vor bei „sämmlichen europäischen Arten der Gattung *Vanessa*, *Melitaea* und *Argynnis* (also bei den Dornraupen), ausserdem noch bei *Bryophila*, den meisten *Cucullia* (wie *C. formosa*, *C. scrophulariae* etc.), *Habrostola* und *Cleophana linariae*“; nach Gossens bei „*Aporia crataegi*, allen Vanessiden, manchen Satyriden, bei *Aplecta nebulosa*, *Leucania straminea*, *L. hispanica*, *L. nonagrioides*“. — Man muss jedoch alle diese Angaben nur mit Vorsicht aufnehmen, da jene Forscher ihre Notizen meist an ausgeblasenen Raupenbälgen gesammelt und möglicherweise manchen höckerigen Vorsprung zwischen dem Kopfe und ersten Fusspaare der Raupe für dergleichen Bildung gehalten haben.

Malachius.

Ich will noch zuletzt die feinere Structur gewisser bei *Malachius*, einer den Malacodermen zugehörigen Coleopterengattung, vorkommenden Hautdrüsen besprechen, und auf diese Weise die von Laboulbène (10) über diesen Gegenstand gemachten Angaben vervollständigen. Dieser Autor beschreibt jene Drüsen mehr oberflächlich, ohne in das Detail einzugehen.

Bekanntlich strecken die Arten der Gattung *Malachius*, wie *M. bipustulatus* (nach Laboulbène auch *Anthocomus equestris* Fabr., *Ebaeus thoracicus* Fabr.), beunruhigt, aus den Seiten des Pro- und Mesothorax und der Mitte des Abdomens gewisse orangegelb gefärbte, fleischige Warzen hervor, von denen die vorderen als drei-, die mittleren als zweistrahlig geformte Hörnchen sich darstellen (Taf. XXII, Fig. 9 DW₁, DW₂).

Was zunächst das Aeussere der Drüsengebilde anbelangt, ist vor Allem die intensiv orangegelbe Färbung hervorzuheben, welche jedoch an der Spitze der hörnchenartigen Ausläufer blasser, fast farblos wird. Die genauere Untersuchung belehrt, dass das ganze Drüsengebilde eine Einstülpung der Hautoberfläche ist und aus denselben Gewebeschichten wie die letztere besteht. Unter dem Mikroskope erkennt man jedoch bald, dass ausser jenem Gewebe eine grosse Anzahl unregelmässig zerstreuter ründlicher Körperchen sich von der Epithelialschichte nach innen abhebt, welche bei genauer Untersuchung als die einzelligen Hautdrüsen jener Körperwarzen erkannt werden. Was zunächst die Cuticula des Warzengebildes anbelangt, so ist dieselbe recht dick, farblos, vielfach, und zwar regelmässig gefaltet, und ist bis auf die hörnchenartigen Ausläufer mit sehr kleinen haarigen Höckerchen besät. Auf die Cuticula folgt die sonst nichts Bemerkenswerthes enthaltende Epithelialschichte. Die wichtigsten sind die schon

oben erwähnten Drüsenzellen. Es sind dies differenzirte Zellen des Epithels, die eine bedeutende Grösse erreicht und sich gleichzeitig von der Epithelialschichte in Form birnartiger Körperchen abgehoben haben (Taf. XXII, Fig. 10). Am zahlreichsten sind diese Drüsen an den Spitzen der hörnchenartigen Ausläufer der Warze angesammelt. Mit ihren verjüngten Enden stehen sie mit der Epithel-schichte in Verbindung und zeichnen sich durch einen grobkörnigen Inhalt und einen deutlichen runden Kern aus.¹⁾ Jede Zelle enthält ihren chitinigen Ausführungsgang, der verhältnissmässig sehr lang ist, indem er mitten in der Zelle anfängt und geschlängelt in die Cuticula übergeht, woselbst er dann durch einen — namentlich bei oberflächlicher Ansicht — deutlichen Porus nach aussen mündet. Das chitinige Ausführungsröhrchen (Taf. XXII, Fig. 10 *cha.*) ist äusserst dünn und nur in den seltensten Fällen leicht zu beobachten. Von der Anwesenheit desselben kann man sich am leichtesten überzeugen nach Kalilaugezusatz, wozu die Zellen sich auflösen und die feinen chitinigen Ausführungsröhrchen mit ihren Schlängelungen sichtbar werden. Bei oberflächlicher Einstellung des Mikroskops lässt sich eben nicht selten dasselbe Gebilde ohne Kalilaugebehandlung wahrnehmen, indem man den Chitinausführungsgang von dem entsprechenden Porus bis tief in die Zelle verfolgen kann. Die Drüsen differiren meist innerhalb enger Grenzen in ihrer Grösse und vermögen sich durch künstlichen Druck, namentlich in ihren dünneren Partien stark in die Länge zu ziehen. Das ganze Warzengebilde, welches wahrscheinlich durch das einströmende Blut ausgestreckt wird, wird durch zahlreiche Muskeln, die sich in der mittleren Partie desselben, wohl aber auch am Ende der hörnchenartigen Ausläufer anheften, eingestülpt. Es ist bisher nicht gelungen, das entsprechende Secret wahrzunehmen, das sich nicht einmal, wie sonst oft der Fall ist, durch einen besonderen Geruch verrathen würde; es scheint somit, dass der abgesonderte Stoff unmittelbar verflüchtigt und auf diese Weise zur Abwehr seiner Inhaber gegen die feindlichen Thiere dient.

Schliesslich glaube ich noch den fraglichen, von Laboulbène erwähnten ovalen Körpern (*corps ovoïdes*) einige Worte widmen zu sollen, die Letzterer im Innern der ausstülpbaren Warze so oft gefunden hat, ohne darüber eine feste Ansicht ausgesprochen zu haben. Auch ich habe es fast immer erfahren, und zwar meist beim raschen Abschneiden der ausgestülpten, sogenannten Fleischwarze, dass an der letzteren eine Anzahl nicht zu ihr gehöriger Körperteile hängen geblieben ist, wie: Fett, Stücke von Malpighi'schen Gefässen und meist auch mehrere der fraglichen ovalen Körperchen. Schon bei oberflächlicher Beobachtung kann man sich überzeugen, dass jene Körper Eier von *Malachius* sind, selbst Stücke von Eiernröhren, die bis zur unmittelbaren Nähe der Fleischwarze sich erstrecken und bei Herauspräparation derselben fast immer an ihr hängen bleiben. Laboulbène will jene ovalen Körper nicht für Eier betrachten,

¹⁾ Nicht selten scheinen in einer Zelle mehrere Kerne vorzukommen, in welchem Falle man da mit mehrzelligen Drüsensäckchen zu thun hätte. Doch ich halte diese Nebengebilde nicht für Kerne und jene Zellen für einzellige, weil man doch mit Bestimmtheit nur einen Kern sehen kann.

weil sie, nach seinen Angaben, sowohl bei weiblichen wie auch bei männlichen Thieren vorkommen. Ich kann zwar nicht mit Bestimmtheit in Abrede stellen, dass jene Körper bei männlichen Thieren auch gefunden werden, da ich leider neben zahlreichen Weibchen nur ein männliches Exemplar gefangen und untersucht habe, an welchem ich jedoch jene Körper vermisste; aber selbst in dem Falle, wenn an männlichen Thieren ähnliche Gebilde sich vorfinden liessen, würde dies gegen meine Ansicht, dass nämlich besagte ovale Körper Eierchen, respective Theile von Geschlechtsorganen sind, nichts verschlagen, da ja die männlichen Geschlechtsorgane der Form nach nur geringe Abweichung von den weiblichen zeigen.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXI.

- Fig. 1. Raupe von *Leucoma salicis* in natürlicher Grösse. *s* die am 4. und 5. Segmente befindlichen Stielchenpaare. *Kg* die am 9. und 10. Segmente befindlichen Kegel.
- „ 2. Ein aus der Dorsalfäche des 9. und 10. Segmentes ausgeschnittenes Stück Raupenhaut von *Lip. dispar*, von innen gesehen (Lupenvergrösserung). *drs* Drüsensäckchen. *Kg* Kegel. *r* die retrahirenden Muskeln. *dm* dorsale Längsmuskeln.
- „ 3. Ein sammt dem ganzen zugehörigen Drüsenapparate ausgeschnittener Kegel, von innen gesehen (Lupenvergrösserung). *b* die Basis des Kegels. *tE* die von der Tiefe des Kegels herkommende taschenförmige Einsackung. *K* die äusserste Leiste (Kante) am blinden Ende der taschenförmigen Einsackung. *drs* Drüsensäckchen. *M* die Mündung des Drüsensäckchens in die taschenförmige Einsackung. *r* retrahirender Muskel. *ma*. der schwarz markirte sehnenartige Muskelansatz.
- „ 4. Schematische Seitenansicht des in Fig. 3 dargestellten Drüsenapparats. *Kg* der Kegel (sonst die Bezeichnung wie in Fig. 3).
- „ 5. Die Ausführungspartie eines Drüsensäckchens, stark vergrössert, um das chitinige Ausführungsröhrchen *chA* und die zugehörigen zwei Zellen in ihrer schrägen Lage zu zeigen.
- „ 6. Zwei sehr stark vergrösserte Zellen des Drüsensäckchens. *Z* Zelle. *gs* die feinkörnige gegen die Tunica propria undeutlich senkrecht gestreifte Schichte der Drüsenzellen. *p* Tunica propria.

- Fig. 7. Ein aus der Dorsalfäche des 4. und 5. Segmentes ausgeschnittenes Stück Raupenhaut von *Leucoma salicis*, von innen gesehen (schwache Lupenvergrößerung). *tr* Tracheenstämmchen. *drs* Drüsensäckchen. *dm* dorsale Längsmuskulatur.
- „ 8. Ein aus der Dorsalfäche des 4. Segmentes ausgeschnittenes Stück Raupenhaut von *Leucoma salicis* in Seitenansicht (Lupenvergrößerung). *s* Stielchen. *drs* Drüsensäckchen. *r'* die nahe an der Mündungsstelle der Drüsensäckchen sich inserirenden Muskeln.
- „ 9. Die im eingestülpten Zustande gezeichneten Hörnchen der Raupe des *Papilio machaon* (Lupenvergrößerung). *S* der linke vollständig gezeichnete Schlauch. *S'* der rechte unvollständige Schlauch, doch in einer solchen Lage dargestellt, um die rinnenförmige Eintiefung der Cuticula (*R*) im optischen Längsschnitte zu illustriren. *R* rinnenförmige Eintiefung der Cuticula der Drüsenpartie. *drB* Drüsenzellpartie. *Ep* Epithelschichte. *tr* Tracheenstämmchen.
- „ 10. Ein aus Kopf und 4 nächsten Segmenten bestehender Theil der Raupe von *Pap. machaon*, von der Bauchseite aufgeschnitten, umgelegt und von innen der Rückenseite gesehen (schwache Lupenvergrößerung). *oe* ein Stück Oesophagus nach oben umgelegt *oS.* oberes Schlundganglion. *drS* Drüsenschlauch. *m* die zahlreichen schrägen Muskelbündeln. *tr* Tracheenstamm. *dm* dorsale Längsmuskeln. *r* die retrahirenden Muskeln.

Tafel XXII.

- Fig. 1. Vordertheil einer Raupe von *Pap. machaon* mit ausgestülpten Hörnchen am ersten Körperringe (natürliche Grösse).
- „ 2. Stark vergrösserte 4 Zellen der Drüsenzellpartie aus einem Hörnchen derselben Raupe.
- „ 3. Ein sehr stark vergrössertes Stück einer Epithelzelle aus dem Hörnchen der Machaonraupe, um den mit stäbchenartigen Gebilden gemengten Zelleninhalt zu zeigen.
- „ 4. Vordertheil der Raupe von *Harpyia vinula*, von unten gezeichnet (natürliche Grösse). *a* der zwischen dem Kopfe und 1. Fusspaare befindliche Querschlitz (Ausführungsöffnung des Drüsensackes).
- „ 5. Der Drüsenapparat von der *Harp. vinula*-Raupe (Lupenvergrößerung). *drS* der Drüsensack. *A* sein halsförmiger geringelter Ausführungsgang. *H* die seitlich von dem halsförmigen Ausführungsgang befindlichen ausstülpbaren Hörnchen mit ihren (*HA*) fingerförmigen Einstülpungen. *rm* die Retractoren an der Mündung des halsförmigen Ausführungsganges. *rm'* die an die Hörnchen und ihre secundäre Einstülpungen sich ansetzenden Muskeln.
- „ 6. Vier stark vergrösserte Zellen aus dem Drüsensacke der Vinularaupe.

- Fig. 7. Die zungenförmige Einstülpung an der ventralen Seite des ersten Ringes von *Vanessa Io*-Raupe, mit den wabenzellartigen Einbuchtungen der Cuticula (starke Vergrößerung). *rm* retrahirende Muskeln. *rm'* Muskulatur an der Basis der zungenförmigen Einstülpung.
- „ 8. Zwei im optischen Längsschnitt gezeichnete Einbuchtungen: *E* aus der zungenförmigen Einstülpung der *Vanessaraupe* (sehr stark vergrößert). *c* Cuticula. *W* die stark gefaltete cuticuläre Wandung zwischen zwei Einbuchtungen. *Z* die platten Zellen der Matrix.
- „ 9. *Malachius bipustulatus* von der Ventralseite (Lupenvergrößerung). *DW₁* vordere Drüsenwarzen. *DW₂* hintere Drüsenwarzen.
- „ 10. Ein stark vergrößertes Stück Warzenhaut mit zwei Drüsenzellen. *cha* chitines Ausführungsrohrchen. *C* Cuticula. *Mtr* Matrixzellen.
-

Fig. 2.

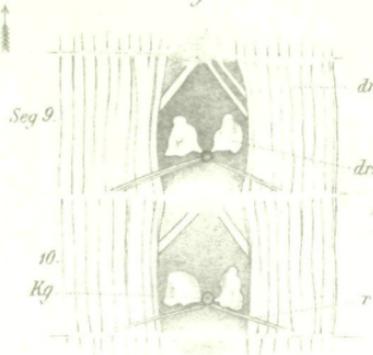


Fig. 8.

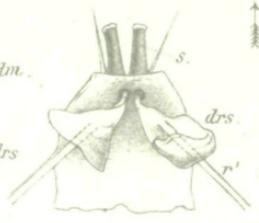


Fig. 7.

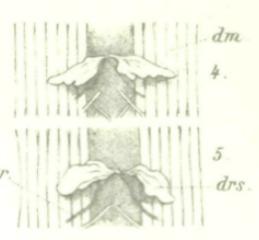


Fig. 3.

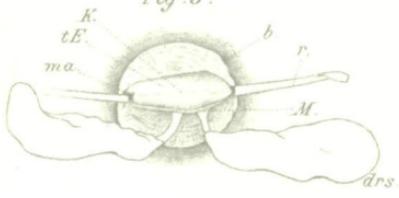


Fig. 1.

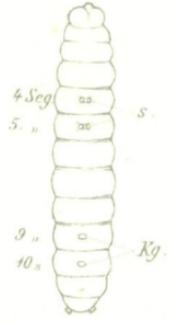


Fig. 5.



Fig. 6.

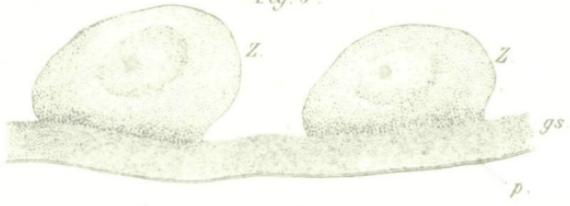


Fig. 4.

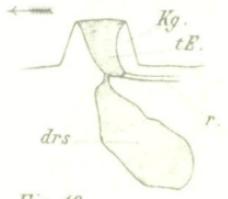


Fig. 9.

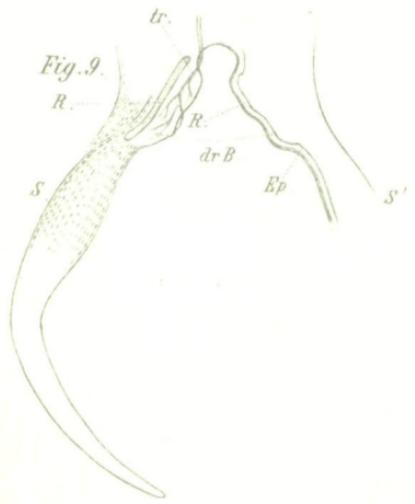
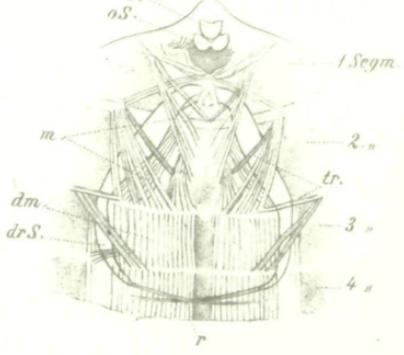


Fig. 10.



S. Riemenschenck:
Hautdrüsen d. Raupen.
u. h. Malachius

Fig. 2.

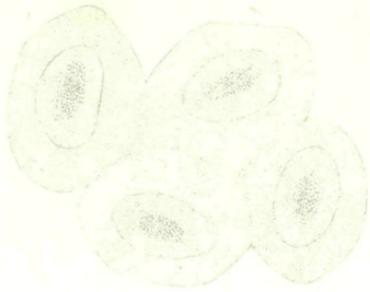


Fig. 1.



Fig. 3.

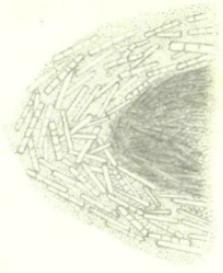


Fig. 4.



Fig. 7.

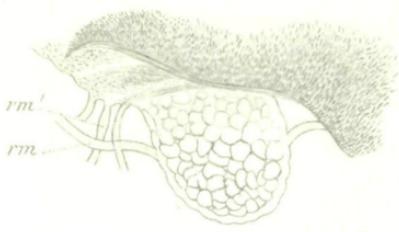


Fig. 6.

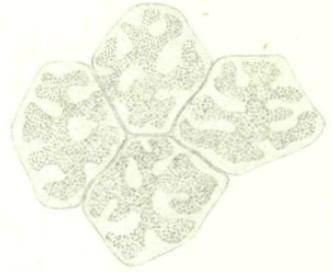


Fig. 8.

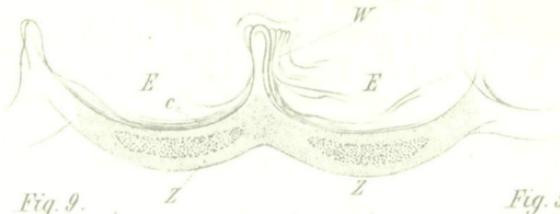


Fig. 9.

Fig. 5.

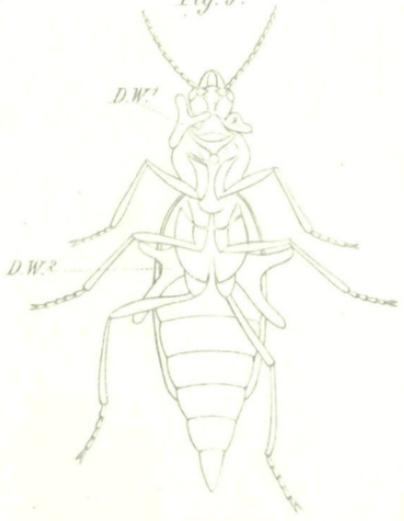
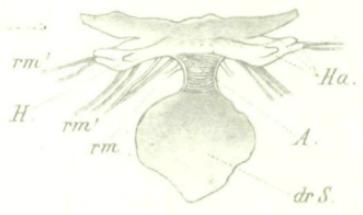
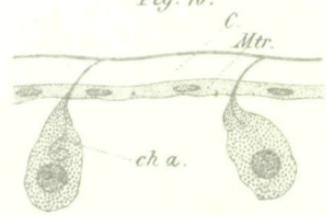


Fig. 10.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 1883

Band/Volume: [32](#)

Autor(en)/Author(s): Klemensiewicz Stanislaw

Artikel/Article: [Zur näheren Kenntniss der Hautdrüsen bei den Raupen und bei Malachius. \(Tafel 21- 22\) 459-474](#)