

# Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Bibliographia zoologica

bearbeitet von Dr. H. H. Field (Concilium bibliographicum) in Zürich.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XXXIX. Band.

30. April 1912.

Nr. 13/14.

## Inhalt:

### I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Schulze, Über Versondrüsen bei Lepidopteren. (Mit 7 Figuren.) S. 433.
2. Renkauf, Über die Tentakeln von *Tokophrya cothurnata*. (Mit 4 Figuren.) S. 415.
3. Kazzander, Zur Anatomie des Penis beim Maulwurf. (Mit 6 Figuren.) S. 446.
4. Babić, Dimorphismus der Gonangien bei *Lao-medea angulata* Hincks. (Mit 5 Figuren.) S. 457.

5. Uebel, *Neresheimeria* nov. nom. für *Lohmannella* Neresch. S. 461.

### II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

- Dahl, Thesen über die Festlegung eingebürgerter Namen. S. 461.

### III. Personal-Notizen. S. 464.

Literatur. S. 417—480.

## I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

### 1. Über Versondrüsen bei Lepidopteren.

Von Dr. Paul Schulze, Zool. Institut Berlin.

(Mit 7 Figuren.)

eingeg. 8. Februar 1912.

Im Jahre 1889 (13 a—b) entdeckte Verson bei der Raupe des Seidenspinners die Häutungsdrüsen, die sich bei typischer Anordnung in 15 Paaren finden: Je ein dorsales und ventrales Paar für jeden Brustsegment, je ein dorsales Paar für die ersten 7 Ringe des Abdomens und 2 Paar wie im Thorax im 8. Hinterleibssegment. In jüngster Zeit hat nun der Entdecker, der nach ihm auch Versondrüsen genannten Gebilde eine Abhandlung veröffentlicht (13 c), in der er einerseits Stellung nimmt zu denjenigen Arbeiten, welche seit der Publikation seiner ersten Mitteilung erschienen sind, und andererseits die Resultate neuer eigener Untersuchungen bekannt gibt. Gelegentlich meiner Arbeit über die Nackengabel der Papilionidenraupen (11) habe ich eine große Anzahl Raupen in allen Entwicklungsstadien geschnitten. Und da besonders ein Paar der Versondrüsen, das dorsale prothoracale, bei den *Papilio*-Arten in enge Beziehung zum Nackenorgan tritt, habe ich bei

dieser Gelegenheit auch auf die Häutungsdrüsen geachtet. In einigen Punkten besonders in bezug auf die Secretionsvorgänge bin ich dabei für meine Objekte zu wesentlich andern Ergebnissen gekommen, als Verson bei *Bombyx mori*. Ich will infolgedessen hier kurz darüber berichten. Die von mir als Konservierungsflüssigkeit angewandte Lösung von Carnoy (6 Teile Alc. abs., 3 Teile Chloroform, 1 Teil Essigsäure) bewährte sich auch für die in Frage stehenden Organe. Als Färbemittel wurden benutzt Hämatoxylin nach Delafield mit Nachfärbung nach von Gieson und die Mischung von Cajal in umgekehrter Reihenfolge. (Pikroindigkarmin, Magentarot.)

Bei *Papilio machaon* münden in den aus emporgefalteten Epidermiszellen gebildeten Basalsockel der Nackengabel links und rechts je eine Häutungsdrüse; bei *Pap. podalirius* dagegen ist der Epidermiswulst nicht vorhanden, hier enden die Drüsen seitlich dicht neben dem Osmaterium (l. c. S. 194 u. 195, Fig. C.). Sie entsprechen, wie schon gesagt, den dorsalen prothoracalen Drüsen Versons und unterscheiden sich in ihrem Bau nicht von demjenigen in den andern Segmenten.

Plotnikow (8) hatte zum ersten Male mit Sicherheit festgestellt, daß jedes dieser Organe immer aus 3 Zellen, einer secernierenden und zwei den Ausführungsgang bildenden, bestehe. Daß diese beiden Zellen unter sich verschieden sind, erkannte erst Klatt (6), dessen Arbeit Verson scheinbar ganz entgangen ist. Die der Epidermis zunächst gelegene »Kanalzelle« besitzt einen von einer Chitinintima ausgekleideten Kanal, die mittelste Zelle dagegen, die »Schaltzelle«, ist ausgezeichnet durch ein intercelluläres Lumen (Fig. 2lu). Klatt sowohl wie ich fanden in Übereinstimmung mit Plotnikow wenigstens bei erwachsenen Raupen immer nur 2 Deckzellen, während sie nach Verson bei der Raupe des Seidenspinners »ganz unregelmäßig in variabler Zahl von 1—3 angetroffen werden«. Wahrscheinlich beruht diese Angabe auf einer Täuschung, indem der ringförmige Kern der Schaltzelle, der gewöhnlich noch seitliche Ausläufer aufweist, öfter angeschnitten wird und so mehrere Zellen vorspiegelt. Von allen Autoren wird übereinstimmend nur die größte der Zellen als Drüsenzelle angesprochen, während die beiden andern als ausführende Zellen betrachtet werden. Nach meinen Untersuchungen an den beiden *Papilio*-Arten und *Deilephila euphorbiae* L. scheint es mir nicht zweifelhaft, daß sie neben dieser auch noch Drüsenfunktionen haben. Hierfür könnte a priori schon ihr stark gelappter Kern sprechen. Studiert man diese Zellen in der Ruhepause des Organs, so färbt sich das Plasma mit Pikrinsäure gelb, rückt aber die Secretionsphase der eigentlichen Drüsenzelle heran, so entstehen zunächst in der Umgebung des Kernes ganz feine blaue Granula. Zur Zeit, wenn in der Drüsenzelle die Exuvialflüssigkeit gebildet wird und

kurze Zeit darauf ist das Plasma von Kanal- und Schaltzelle ganz durchtränkt von dem Secret und färbt sich tief blau (Fig. 1 *lx*, *schx*). Die Granula in der Kanalzelle sind im Gegensatz zu den sehr feinen in der Schaltzelle meist größer und deutlicher. Das Secret bewirkt offenbar das Abwerfen des den Kanal auskleidenden Chitins; die Entleerung geschieht allem Anschein nach kurz nach dem Ausstoßen der Secretmengen der Drüsenzelle.

Verson wendet sich gegen Plotnikow, der von weichen Cuticularwänden des Ausführungsganges — gemeint ist die Kanalzelle — spricht, mit folgenden Worten: »Diese sogenannten weichen Cuticularwände des Ausführungsganges besitzen regelmäßig aufeinander folgende Verdickungsringe, welche — durch Runzelung der eintrocknenden noch frischen Ausschwitzung bedingt — ebenso wie die Chitinspiralen bei den Tracheen einer Quetschung der Röhren bestimmt vorbeugen.« Diese Verallgemeinerung von *Bombyx mori* auf die Lepidopteren überhaupt ist ganz unangebracht. (Der russische Autor untersuchte neben *B. mori* noch *Smerinthus populi*, *Gastropocha pini* und *Phalera bucephala*.) Nach meinen Untersuchungen ist bei den beiden *Papilio*-Arten das Chitin der Kanalzelle dünn und hinfällig, zwar bisweilen stark gefältelt, aber keineswegs mit regelmäßigen Verdickungsrinnen versehen. Infolgedessen ist das Aufhören der Intima an der Grenze von Kanal- und Schaltzelle oft schwer zu sehen.

Klatt bildet eine Art von Verdickungsringen bei *Pentophora morio* ab (im Text habe ich darüber nichts erwähnt gefunden), für die übrigen von ihm untersuchten Lymantriiden zeichnet er eine glatte Chitinauskleidung.

Plotnikow berichtet dann, daß die Mündung des Ausführungsganges nach der Häutung entweder offen bleibe oder mit einer braunen, sehr harten Substanz, die wahrscheinlich zurückgebliebenes erhärtetes Secret darstelle, verstopft werde und bildet dies für *Bombyx mori* und *Smerinthus populi* ab (Taf. XXI, Fig. 23 u. 26). Ebenso zeige die Puppenhülle von *Orgyia antiqua* die von der Zeit der Verpuppung her verbliebenen und von einem dunkelbraunen Stoff verstopften Öffnungen der Versondrüsen. (Ich habe mich von letzterer Tatsache an einer Exuvie der betreffenden Art ebenfalls überzeugen können.)

Auch gegen diese Anschauung protestiert Verson. Wie mir scheint ganz ohne Grund; denn das Verhalten der Drüsen in diesem Punkte ist offenbar bei den einzelnen Arten sehr verschieden. Bei den Lymantriiden bleiben die Exuvialdrüsen nach Klatt (6) gewöhnlich offen, bei *Pentaphora morio* konstatierte er in einem Fall auch den Verschuß durch einen braunen Pfropf. Mir erscheint es wahrscheinlich, daß diese Masse nicht nur geronnenes Secret, sondern Secret und

Substanzen aus dem erweichten Chitin darstellt. In *Papilio machaon* haben wir eine Art, bei der gleichzeitig offene und geschlossene Drüsen vorkommen. Die Häutungsdrüsen des Nackenorgans scheinen auch nach der Häutung geöffnet zu bleiben, was wohl auf die an dieser Stelle sehr gering entwickelte Epidermis zurückzuführen ist; während alle übrigen in der von Verson bei *Bombyx mori* beobachteten Weise dadurch geschlossen werden, daß sich nach der Häutung die der Mündung benachbarten Epidermiszellen etwas über diese herüberwölben und durch reichliche Bildung von Chitin sie verschließen. Diesem letzteren Typus gehört mit seinen sämtlichen Drüsen auch *Pap. podalirius* an. Doch fand ich auch hier einmal eine junge Raupe, bei der der Ausführgang der dorsalen, prothoracalen Drüse in gewöhnlicher Weise durch Chitin geschlossen war bis auf einen centralen Spalt, und in diesem steckte ein hellbrauner Chitinfropf.

In bezug auf die Secretionsvorgänge kam ich zu völlig andern Resultaten als Verson, die aber möglicherweise in der Verschiedenheit der Objekte ihren Grund haben, was mir allerdings nicht recht wahrscheinlich erscheint. Nach dem italienischen Forscher entstehen in der Drüsenzelle die Secretvacuolen zuerst peripher, bedrängen dann immer mehr den centralen Kern, der schließlich durch Aufnahme des Secretes für einige Zeit zum Reservoir wird, das aus einer »erweiterten, schlaffwandigen, unregelmäßigen Centralhöhlung besteht, in der aber reichlich Chromatin und auseinandergezerrte Linienstränge vorhanden sind.«

Eine präformierte Verbindung zwischen Kern und Ausführgang bestehe nicht, dieser ende vielmehr gegen die Secretzelle blind. Er habe jedoch mehrmals den erfolgten Durchbruch des Kernes nach dem Ausführgang beobachtet.

[Vielleicht liegt bei Verson auch ein Konservierungsfehler vor. Leider gibt er nicht an, wie er sein Material fixiert hat. Plotnikow (8) (S. 351) sagt nämlich schon: »Bei der Fixierung mit Sublimat bildet sich oft an der Stelle des Kernes eine Höhlung und die Secretzelle schwillt zu einer Blase an.«.]

Bei *Papilio*-Raupen habe ich jedenfalls so gewaltsame Vorgänge nie beobachtet. Die Secretion bei *Papilio podalirius* verläuft folgendermaßen: Im Ruhezustand liegt der gewöhnlich etwas gebuchtete Kern in der Zellmitte; bisweilen zeigt er ein prächtiges Liningerüst. Vor der Secretion spaltet er sich in sehr feine Äste auf, die das Plasma nach allen Richtungen hin durchsetzen (Fig. 1 *ke*). Überall entstehen jetzt offenbar unter Einfluß des Kernes im Plasma sich mit Hämatoxylin stark färbende auffallend große Granula, die sich bald zu basophilen verflüssigten Secretkugeln umbilden (Fig. 1 *sek*). [Diese zeigen im Innern keine festeren Bestandteile wie sie Plotnikow (8) — der sie für

Chromatinbröckchen hält — und Verson (13 c) beobachteten. Sie waren offenbar, wie schon letzterer vermutet, durch die Fixierung bedingte Kunstprodukte.] Die einzelnen Vacuolen fließen dann zusammen, und zwar hauptsächlich in der Längsrichtung der Zelle, so daß

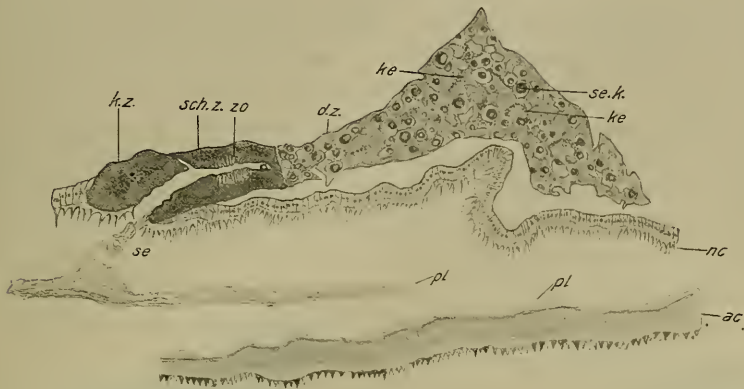


Fig. 1. *Papilio podalirius* L. Dorsale prothoracale Drüse einer halberwachsenen Raupe in Secretion. 110 : 1. *kz*, Kanalzelle; *schz*, Schaltzelle; *dz*, Drüsenzelle; *zo*, »Zone«; *ke*, angeschnittener Kern der Drüsenzelle; *sek*, Sekretkugeln; *se*, Secret; *ae*, alte, *ne*, neue Cuticula; *pl*, »Plasmatische Schicht«.

bandförmige Bahnen entstehen, die an vielen Stellen Auftreibungen aufweisen, die den einzelnen Vacuolen entsprechen. Darauf wird die Flüssigkeit entleert, und zwar durch präformierte Ausführgänge im Plasma der Schaltzelle, welche die Verbindung zwischen der Drüsen-



Fig. 2. *Papilio podalirius* L. Drüse des 2. Abdominalsegmentes einer 3 Tage alten Puppe. 145 : 1. *ca*, Capillaren; *lu*, Lumen der Schaltzelle.

zelle und dem Lumen herstellen. Allerdings ist letzteres »blasenförmig abgerundet« (Verson), es findet sich aber ein dünner Kanal, in den meist einige seitliche einmünden, welcher das Lumen mit der Drüsenzelle verbindet (Fig. 2 *ca*). Daß diese Gänge beim Ausfließen des Secretes oft außerordentlich stark erweitert werden, ist erklärlich.

Auch Holmgren (5), dessen schwedisch geschriebene Arbeit mir zum größten Teil unverständlich geblieben ist, bildet diese feinen Gänge für *Aporia crataegi* L. ab (l. c. Taf. 8, Fig. 5 a). Sie liegen nach ihm aber fälschlicherweise im Halsteil der Drüsenzelle. Seine »perlbandslicht uppdrifna sekretkappilarer« (Taf. 8, Fig. 3) sind offenbar die durch das Zusammenfließen der Vacuolen entstandenen und nach deren Entleerung für einige Zeit hier noch sichtbaren perlschnurartigen Secretbahnen, nicht aber auch im Ruhezustand dauernd präformierte Capillaren. Die gleiche irrige Ansicht von diesen Gebilden hat Plotnikow (8), er sagt von *Orgyia* »Die Intracellularcapillaren der Secretzelle erweitern sich und bilden Vacuolen verschiedener Größe (S. 356.). Nach Entleerung des Secretes geht der Kern meist schneller in die Ruhelage

Fig. 4.

Fig. 3.



Fig. 3. *Papilio machaon* L. Dorsale mesothoracale Drüse. Anschnitt der Drüsenzelle 125 : 1. ka, Kern; va, Vacuolen.

Fig. 4. *Euproctis chrysorrhoea* L. Drüsenzelle in Secretion. 120 : 1. ke, Kern; se, Secret; va, Vacuolen; tr, Trachee.

zurück als das Plasma. Man findet letzteres peripher noch stark mit Vacuolen durchsetzt, wenn er schon wieder abgerundet im Centrum der Zelle liegt (Fig. 3). Es wäre dies auch durchaus verständlich, da ja der Kern dasjenige Element ist, welches bei einer neuen Secretionsphase zuerst in Tätigkeit tritt.

Ich muß noch einige Worte über die Natur der durch die Exuvialdrüsen ausgeschiedenen Flüssigkeit sagen. Bei den Lipariden ist sie oxyphil [Klatt (6)]. Blaues Lackmuspapier wird dadurch augenblicklich gerötet. Plotnikow (8) dagegen sagt von *Lymantria* und *Orgyia*, also ebenfalls Angehörigen dieser Familie: »die Exuvialflüssigkeit enthält auch einen färbbaren Eiweißstoff . . . wenigstens teilweise wird dieser Stoff von den Versondrüsen ausgeschieden« (S. 338). Wie dann aus den Angaben auf S. 334 hervorgeht, handelt es sich hier um eine basophile Flüssigkeit. Möglicherweise ist auch bei den Lipariden das

Secret von Kanal- und Schaltzelle basophil, so daß sich der scheinbare Widerspruch so erklären würde, daß die beiden Autoren Secret verschiedener Herkunft vor sich hatten. Über das erste Auftreten des jungen Secretes bei den Lipariden findet sich bei den Autoren keine Angaben. Ich konnte bei *Euproctis chrysoorrhoea* L. feststellen, daß die jungen, noch basophilen Granula im peripheren Zellbezirk entstehen, und zwar in »Secretstraßen«, die auf der Peripherie senkrecht stehen (Fig. 4 *se*) und so eine radiale Streifung des Plasmas vortäuschen, eine Erscheinung, die von Klatt (S. 150), Plotnikow (S. 355 und Taf. XXII, der Fig. 30) und Verson (13 c) (S. 468, 469) zwar beobachtet, deren Bedeutung von ihnen aber nicht richtig erkannt wurde.

Die Verflüssigung des Secretes und damit der Umschlag in die Oxyphilie findet offenbar zuerst in den dem Kern benachbarten Plasma-partien statt, denn wenn sich in der Rindenschicht auch einige kleine Vacuolen finden, so zeigen sich in diesem Stadium doch besonders in dem Bezirk um den Kern große, durch Auslaugen des Secretes entstandene Vacuolen (Fig. 4 *va*). Später bekommt dann das ganze Plasma dieses schaumige Aussehen. Die oben erwähnten Präparate Plotnikows und Versons, auf welchen sich in den Vacuolen ein blaues Körnchen fand, sind vielleicht in dem Augenblick konserviert worden, wo in der Drüsenzelle die Verflüssigung stattfand. Das schon flüssige saure Secret wurde ausgelaugt, während ein Rückstand von unreifem in den Vacuolen verblieb.

Bei *Papilio podalirius* ist das Drüsensecret sicher basophil, und zwar nicht nur innerhalb der Zelle, wo es unreifes oxyphiles, welches ja ebenfalls basisch reagiert, darstellen könnte, sondern auch die schon im Ausführungsgang befindlichen Tropfen, sowie die zwischen alter und neuer Cuticula liegenden Secretmengen nehmen mit Hämatoxylin eine blaue Färbung an (Fig. 1 *sed*.) Man muß sich aber hüten, diese mit der untersten, sich mit Hämatoxylin ebenfalls stark blau färbenden, sogenannten »plasmatischen Schicht« der alten Cuticula zu verwechseln (Fig. 1 *pl*). Ich konnte auch die von Klatt bei der Schaltzelle der Trichterwarzen des 9. und 10. Segmentes von *Lymantria* und *Stilpnotia* zuerst beschriebene »Zone«, ein System von prismatischen Alveolen, die um das Lumen stehen, bei *Pap. podalirius* beobachten (Fig. 1 *zo*). In den thoracalen Drüsen der von ihm untersuchten Arten fand der Autor diese Bildung merkwürdigerweise nicht. Sie dient wohl als Sammelbehälter für das Drüsensecret. Klatt (6) mißt ihr aber noch eine weitere Bedeutung bei der Ausstoßung des Secretes bei, die seiner Ansicht nach durch Kontraktion der Schaltzelle zustande kommt, wobei die Zone ganz analog den Falten eines Harmonikabalges wirke. —

Zur Physiologie der Drüsen bemerkt Verson (13 c) (S. 463)

folgendes: »Es ist wohl selbstverständlich, daß nach Lage und Verteilungsweise die Exuvialdrüsen so eingerichtet sein müssen, daß sie am besten ihrer Bestimmung entsprechen, den Häutungsprozeß zu erleichtern und zu vereinfachen. . . . Aber niemand hat noch daran gedacht, zu fragen, warum bei jedem angehenden Schläfe (d. h. kurz vor der Häutung. Sch.) die häutungsbedürftigen Larven eine scheinbar so unnatürliche Stellung annehmen, indem sie nach Anheftung der Bauchfüße an die nächste Umgebung durch feine Seidenfäden — den Thorax in die Höhe recken, den Kopf leicht nach unten rotieren und in dieser Haltung unbeweglich verharren bis zum Augenblicke, wo die Trennung der starren Kopfmaske vom nachgiebigen Cuticularschlauche eine vollendete Tatsache geworden ist.« Daß der Riß immer gerade an dieser Stelle eintrete, habe seinen Grund eben in der merkwürdigen Stellung der Raupe bei der Häutung, die bedinge, daß das ausfließende Secret aller Drüsen von oben nach unten fließe, während anderseits eine Durchfeuchtung der Cuticula an der Grenze zwischen erstem Brustring und Kopf verhindert werde. An dieser Stelle trockne infolgedessen die Cuticula aus und gebe das Punctum minoris resistentiae, an dem die Sprengung des Chitins erfolge. Würde sich die Raupe in horizontaler Lage häuten, müßte dagegen der ganze Cuticularschlauch benetzt werden. Diese Darstellung mag nun zwar für eine Anzahl von Lepidopteren zutreffen. Es gibt aber auch eine ganze Reihe von Species, bei welchen sich die Häutung in horizontaler Lage vollzieht. Ich erinnere nur an die Raupen von *Arctia hebe* L., die sich am Boden ein Gespinst anfertigen und sich hierin häuten. Ferner an die von *Argynnis paphia* L., die sich ebenfalls in wagerechter Stellung häuten (Intern. entom. Zeitschr. Guben I. Nr. 33). Es wäre ja immerhin möglich, daß hier die Verteilung der Drüsen eine andre wäre. Dies würde aber nicht erklären, warum eine große Zahl von Noctuidenraupen im Zuchtkasten in allen möglichen Lagen die Häutung ohne Schwierigkeit durchmachen. Und auch bei denjenigen Arten, bei denen die senkrechte Lage die Regel ist, kommen Ausnahmen vor. So verpuppt sich z. B. die Raupe von *Acrionicta abscondita* Tr. »meist in aufrechter Stellung«. (Richter, Mittl. ent. Verein Polyxena Wien V, Nr. 4 1910.)

Der italienische Forscher stellte ferner für den Seidenspinner fest, daß die Häutungsdrüsen bis auf einige wenige abdominale bis zum Ende des Puppenstadiums intakt bleiben und daß sie es sind, welche auch die Exuvialflüssigkeit für das Erweichen der Puppenhülle liefern.

Für meine Zwecke mußte ich die beiden *Papilio*-Arten bis zum 10. Tage der Puppenruhe untersuchen. Ich kann über das Verhalten der Versondrüsen während dieser Zeit folgendes mitteilen. Jedoch muß ich bemerken, daß die gleich zu besprechenden Veränderungen



der Drüsen während dieser Periode nicht streng an eine bestimmte Zeit gebunden sind; es finden sich ebenso wie bei dem Nackenorgan bei den einzelnen, unter gleichen Bedingungen gehaltenen Individuen starke Verschiedenheiten, so daß z. B. eine Puppe am 2. Tage ihrem histologischen Bild nach 5—6 Tage alt sein könnte.

Gleich nach der Verpuppung kehren die Drüsen in den Ruhezustand zurück; und zwar erkennt man jetzt Einzelheiten in ihrem Bau oft besser als während des Larvenlebens. Man vergleiche hierzu Fig. 2, die Drüse des 2. Abdominalsegmentes einer 3 Tage alten *Podalirius*-puppe darstellend. Man sieht sehr schön die Struktur der Kerne mit ihrem Liningerüst, die Capillaren der Schaltzelle (Fig. 2 ca) usw. Auch Klatts »Zone«, allerdings in kollabiertem Zustande, ist meist gut zu sehen. Im Puppenstadium wird die Mündung der Drüsen ebenfalls durch Chitin seitens der benachbarten Epidermiszellen geschlossen, die hier also nicht nur imstande sind, an ihrer Ober-, sondern auch an den Seitenflächen Chitin abzuscheiden (Fig. 2). Eine besonders weite trichterförmige Windung, die nur an ihrem Grunde durch wenig Chitin geschlossen wird, zeigt die Versondrüse der Nackengabel von *Papilio machaon*, die ja auch während des Larvenlebens offen blieb. Da jetzt die Epidermiseinfaltung, welche den Basalsockel des Nackenorgans bei dieser Art bildete, nicht mehr vorhanden ist, so mündet sie nun natürlich nicht in dieses Organ, sondern neben ihm aus.

Etwa am 5., bei andern Exemplaren schon am 2. Tage des Puppenstadiums treten nun in den Kerne der Exuvialorgane, und zwar auch in den thoracalen, Chromatolithe in den Kernen der Schalt- und Kanalzelle, bald darauf auch in denen der Drüsenzelle auf, ebenso zeigt dann das Plasma alle Spuren der Histolyse (Fig. 5 chrom). Bis zum 10. Tage ist zwar ein völliger Zerfall der Drüsen noch nicht eingetreten, an eine nochmalige Secretionsphase glaube ich aber nicht.

Nach Verson sammelt sich schon bei der jungen Puppe das von den nach ihm benannten Drüsen ausgeschiedene Secret zwischen Puppenhülle und Imaginalintegument an, um erst nach dem Zugrundegehen der erzeugenden Zellen in Tätigkeit zu treten. Ich habe davon auch



Fig. 5. *Papilio machaon* L. Drüse des 2. Abdominalsegmentes einer 2 Tage alten Puppe. 120:1. Chrom. Chromatolithe.

bei meinen ältesten Puppen nichts finden können. Die Frage nach der Herkunft dieser Exuvialflüssigkeit scheint mir noch nicht geklärt. Dem Falter fehlen die Organe völlig.

Versondrüsen bei Insektenimagines sind bis jetzt noch nicht beobachtet worden. Als ich zufällig Schnitte durch den Thorax des Arctiiden *Spilosoma luteum* Hufn. (*lubricipedum* Esp. nec L.) durchsah, fand ich ein Paar dieser Drüsen, die im Bau von denen der Larven nicht abzuweichen scheinen. Und zwar liegen diese Organe nicht im Prothorax selbst, sondern im Halskragen (collare, patagiae). Der Bau des Prothorax und des Collare ist nun bei den einzelnen Lepidopterenfamilien sehr verschieden und wesentlich anders als man bisher annahm. Darüber soll in einer besonderen Mitteilung berichtet werden. Hier will ich nur so viel bemerken, daß bei *Spilosoma*

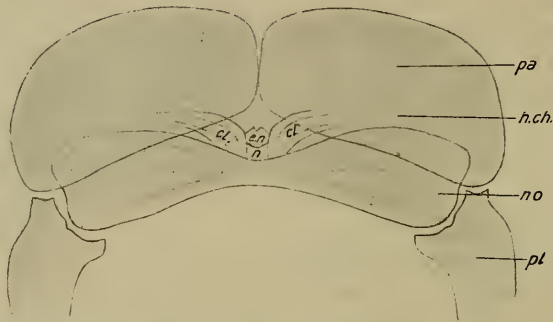


Fig. 6. *Spilosoma luteum* Hufn. Prothorax und Patagiae. 25 : 1. *pa*, Patagia; *h.ch.*, Stelle helleren Chitins; *n*, Notoid; *en*, Epinotoid; *cl*, Claviculoide; *no*, Notum; *pl*, Pleura.

*luteum* sich in der Mitte des Notum zwei cephalo-caudad stark abgeplattete Stücke erheben, ein basales, fast quadratisches, mit einer dorsalen V-förmigen Einbuchtung, welches »Notoid« genannt sein möge (Fig. 6 *n*) und über ihm ein aus dünnerem Chitin bestehendes »Epinotoid«, das etwa ein Fünfeck mit einer dorsalen Einkerbung darstellt (Fig. 6 *en*). Von diesen Teilen gehen nach den Seiten flügelartige Chitinträger (»Claviculoide«) ab (Fig. 6 *cl*), die direkt in den ventralen Teil der eigentlichen Patagiae (»Scapuloide«) übergehen, inmitten einer ellipsoiden, aus hellerem Chitin bestehenden Stelle (Fig. 6 *h.ch.*). Die Versondrüsen liegen nun in den eigentlichen Patagiae und münden an der Stelle, wo die Claviculoide sich in die Patagiae fortsetzen (Fig. 7 *v.d, md*). Bei dieser Gelegenheit erinnerte ich mich, daß mehrfach über die Abscheidung von Flüssigkeit aus dem Prothorax bei Angehörigen der in Frage stehenden Familie berichtet worden ist, ohne daß man etwas Sicheres über

deren Ursprung wußte. Schon 1778 war dieses merkwürdige Verhalten Degeer (2) bei *Arctia caja* L. aufgefallen. Jene Beobachtung ist seitdem mehrfach bestätigt worden. Berührt man einen Falter dieser Art, so spreizt er den breiten Halskragen, so daß die rote Grundbehaarung desselben sichtbar wird, in dieser erblickt man gleichzeitig zwei spaltförmige Öffnungen, aus denen eine Flüssigkeit abgesondert wird. Durch starkes Quetschen des Thorax erzielte Zeller (14) ein- höchstens zweimaliges Herausspritzen der Flüssigkeit. Uffeln (12) berichtet über den Vorgang bei Anwendung geringeren Druckes folgendes. Faßte man den Schmetterling nach mehrmaligem Abwischen des Secretes und nachdem die Öffnungen geschlossen und der Falter in die Ruhelage

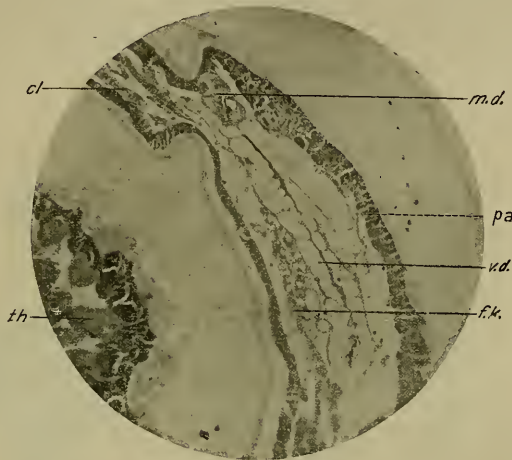


Fig. 7. *Spilosoma luteum* Hufn. Imago. 75:1. *th*, Thorax; *cl*, Claviculoid; *pa*, Patagia; *v.d.*, Versondrüse; *m.d.*, deren Mündung; *f.k.*, Fettkörper.

zurückgekehrt war, von unten her am Thorax, so ließen sich auf geringen Druck hin die erwähnten Öffnungen beliebige Male öffnen, wobei jedesmal das Secret, wenn auch in abnehmender Menge austrat. Ließ man mit dem Druck allmählich nach, so trat die Flüssigkeit ohne auszufließen in den Körper der Tiere zurück. Der Geruch des Secretes gleicht dem der Blutflüssigkeit der Coccinelliden [Zeller (14), Portschinsky (9)], nach Uffeln (12) aber auffallend dem der Nessel. Auch über die Konsistenz und Farbe des Stoffes stimmen die Angaben der Autoren nicht ganz überein. Degeer (2) redet von »hellen Wassertropfchen«, Zeller (14) von gelben, Griffiths (4) von grünlichen Absonderungen, Portschinsky (9) von einem trüb gelben, Uffeln (12) von einem gelblich wasserhellen öligen Stoff. Das Secret gibt mit Lackmuspapier eine schwach saure Reaktion (Griffiths). Nach

Portschinsky<sup>1</sup> findet sich bei *Arctia villica* L. diese Ausscheidung nicht, nach ihm sollen bei dieser Art die weißen Thoracalflecke die »Schutzflüssigkeit«, die er an dieser Stelle weiß oder durchsichtig nennt, imitieren!!! Dampf (1) erwähnt die Absonderung bei *Callimorpha dominula* L. und den Zygaeniden, Fenn (3) für die Liparide *Stilpnotia salicis* L., Reid (10) dann ferner für *Losiocampa quercus* L. und *Dicranura vimula* L. Die Mehrzahl der Autoren spricht die Drüsen als Abwehrgorgane an, die z. B. bei *Arctia caja* im Verein mit der »Trutzstellung« Feinde abhalten sollen. Für den Eichenspinner und den Gabelschwanz nimmt Reid an, daß die Flüssigkeit, mit der vor dem Schlüpfen des Falters der Kokon durchtränkt wird, aus diesen Drüsen stammt. Nach seinen Beobachtungen fließt nämlich das Secret, auch wenn der Kopf und Thorax des Schmetterlings aus dem Gespinst schon hervorragt, aus den Öffnungen frei heraus, so daß Kopf und Brust des Tieres oft ganz davon durchtränkt sind.

#### Literaturverzeichnis.

- 1) Dampf, A., Über die Trutzstellung von *Arctia caja* L. Zeitschr. f. Insektenbiol. V. S. 242. 1909.
- 2) Degeer, K., Abhandl. zur Geschichte der Insekten. I, 1. S. 152. 1778.
- 3) Fenn, C, Glands of the Thorax of Certain Lepidoptera. The Entomologist's Record I. p. 237. 1890/91.
- 4) Griffiths, G. C., Idem. p. 238.
- 5) Holmgren, E., Studier öfver Hudens och de Körtelartade Hudorganens morfologi Hos Skandinavisk Makrolepidopterlarver. Kongl. Sven Vetenskaps Acad. Handl. 27, 4. 1895.
- 6) Klatt, B., Die Trichterwarzen der Liparidenraupen. Zool. Jahrb. Anat. 27. S. 135. 1908.
- 7)<sup>2</sup> Nassonow, N., Zur Morphologie der Verson- und Steindrüsen bei Insekten. Warschauer Univ. Nachrichten VI. S. 1—29. (russisch.)
- 8) Plotnikow, W., Über die Häutung und über einige Elemente der Haut bei den Insekten. Zeitschr. f. wiss. Zool. 76. S. 333. 1904.
- 9) Portschinsky, Lepid. Ross. Biol. Horae Soc. Ent. Ross. 26. p. 324/25. 1892. (russisch.)
- 10) Reid, Wm., Glands on the Thorax of Certain Lepidoptera. The Entomologist's Record I. p. 304. 1890/91.
- 11) Schulze, P., Die Nackengabel der Papilionidenraupen. Zool. Jahrb. Anat. 32. S. 181. 1911.
- 12) Uffelmann, K., Aus der entom. Praxis. Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol. V. S. 29. 1909.
- 13a) Verson, E., Hautdrüsen system bei Bombyciden. Zool. Anz. 30. S. 118. 1890.
- 13b)<sup>2</sup> — Di una serie di nuovi organi secretori scoperti nel filugella. Ric. anat. della R. Staz. Bacol. Spec. V. 1890.
- 13c) — Beitrag zur näheren Kenntnis der Häutung und der Häutungsdrüsen bei *Bombyx mori*. Zeitschr. f. wiss. Zool. 97. S. 457. 1910/11.
- 14) Zeller in Isis. Herausgeg. von Oken. S. 115. 1840.

<sup>1</sup> Die Übersetzung der russisch geschriebenen Arbeit Portschinskys verdanke ich Frl. M. Schüler, wofür ihr auch an dieser Stelle mein bester Dank ausgesprochen sein mag.

<sup>2</sup> Ist mir nicht zugänglich gewesen.

#### 4. Kursus für Süßwasserbiologie am Bodensee.

Vom 21. August bis 3. September findet in Langenargen am Bodensee ein Kursus für Lehrer, Studenten und Freunde der Naturwissenschaft statt, der eine praktische Einführung in die Kenntnis der Süßwasserorganismen mit Einschluß der Fische und Wasservögel darstellen soll.

Es werden täglich am Vormittage Exkursionen gemacht, und zwar auf den See oder nach geeigneten Orten der Umgebung. Nachmittags findet die Beobachtung, Bestimmung, Konservierung und Besprechung des gewonnenen Materiales statt.

Die zur Beobachtung notwendigen Mikroskope, Lupen, Chemikalien usw. werden den Teilnehmern von der Kursleitung gestellt.

Von den wichtigsten Vertretern der Süßwasserfauna werden Dauerpräparate für die Kursteilnehmer angefertigt.

Für den Kursus ist ein Honorar von 35 Mark am ersten oder zweiten Tage zu entrichten. Um die Zahl der notwendigen Instrumente feststellen zu können, ist vorherige Anmeldung bis zum 1. August erwünscht.

Dr. Becher, Dr. Demoll,  
Privatdozenten an der Universität Gießen.

#### Unterkunft.

Die Teilnehmer finden Unterkunft in den Hotels Kayser (ermäßigter Pensionspreis 4 Mark) und Schiff (Pensionspreis 5—6 Mark). Das Laboratorium ist im Hotel Kayser eingerichtet.

Man gelangt nach Langenargen:  
von Württemberg über Ulm-Friedrichshafen,  
von Baden über Offenburg-Singen-Radolfzell-Friedrichshafen, oder Singen-Konstanz und von da mit Schiff nach Langenargen,  
von Frankfurt über Offenburg-Singen oder Stuttgart-Ulm.

### III. Personal-Notizen.

An der Universität Basel habilitierte sich Dr. C. Janicki für Zoologie.

#### Berichtigung.

In meiner Mitteilung Über Versondrüsen bei Lepidopteren, Zool. Anz. Nr. 13/14 vom 30. April 1912, sind leider einige Druckfehler stehen geblieben, welche möglicherweise zu Irrtümern Anlaß geben könnten, und die ich hiermit berichtige. S. 435 2. Absatz 2. Zeile von unten lies Verdickungsringen anstatt Verdickungsrinnen; S. 436 2. Absatz letzte Zeile lies Lininstränge statt Linienstränge; S. 441 2. Absatz 9. Zeile von unten lies Mündung statt Windung, und S. 441 3. Absatz 2. Zeile von oben lies in den Exuvialorganen statt in dem Kern der Exuvialorgane; S. 444 6. Zeile von oben lies *Lasiocampa* statt *Losiocampa*.

P. Schulze.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1912

Band/Volume: [39](#)

Autor(en)/Author(s): Schulze Paul

Artikel/Article: [Über Versondrüsen bei Lepidopteren. 433-444](#)