

2. Zur Anatomie der Pflanzenläuse, Aphiden.

(Gattungen: *Trama* Heyden und *Lachnus* Illiger.)

Von A. Mordwilko, Warschau.

(Aus dem Zoologischen Laboratorium der Warschauer Universität.)

eingeg. 7. Juni 1895.

In vorliegender kurzer Abhandlung nehme ich mir vor, die Ergebnisse meiner Studien aus einander zu legen, welche die Anatomie von *Trama troglodytes* Heyden (Fig. 1) und einiger Arten der Gattung *Lachnus* Ill. (*L. viminalis* Boyer de Fonsc., *L. pineus* m. und einiger anderen) zum Object hatten, vor Allem aber den Bau ihres Darmcanals, des Nervensystems und der Saffhöcker (letztere bei der Gattung *Lachnus*). Der Bau des Darmcanals bei den genannten Aphiden, welche die Gruppe Lachninae in dem von mir begrenzten Sinne bilden, bietet im vollkommen entwickelten Zustande Eigenthümlichkeiten, welche bis jetzt, so weit man darüber nach den litterarischen Angaben urtheilen darf, bei keinem anderen Insect beobachtet wurden¹. Diese Eigenthümlichkeiten liegen in den Beziehungen des Hinterdarmes zu dem vorderen auf einer gewissen Strecke verengten Abschnitte des Magens.

I. *Trama troglodytes* Heyden.

Die Gattung *Trama* Heyd. unterscheidet sich von allen anderen Aphidengattungen durch den Bau der Hinterbeine. Bei allen Aphiden sind die Hinterfüße zweigliedrig; während jedoch bei anderen Gattungen das erste Glied sehr scharf vom zweiten geschieden ist und dabei alle drei Beinpaare fast gleich lange Tarsen besitzen, sind bei *Trama* die Hinterfüße fast dreimal länger als die Vorder- und Mittelfüße und außerdem ist an ihnen das erste Glied sehr unscharf vom zweiten geschieden, sehr klein, und hat ganz das Aussehen eines durch eine schwache ringförmige Einschnürung abgetrennten Basaltheiles des ersten Gliedes (Fig. 1)². — *Tr. troglodytes* Heyd. besitzt keine Saffhöcker, während letztere bei *Tr. radialis* Kalt. sehr deutlich sind³.

Die Mundöffnung wird oben durch die untere Wand des Vorder-

¹ Die Gattung *Paracletus* Heyd. macht eine Ausnahme, auch wurde sie von mir in die Gruppe Lachninae nur provisorisch eingeschlossen (s. Zool. Anz. No. 469. 1895).

² In meiner Abhandlung: »Zur Biologie und Systematik der Baumläuse« (Zool. Anz. No. 469 u. 470. 1895) sind die Hinterfüße bei *Trama* unrichtig als eingliedrig bezeichnet; auch ist das erste Glied nur schwer unterscheidbar, besonders bei lebenden Individuen.

³ Kaltenbach, Monographie der Familien der Pflanzenläuse. Aachen 1843.

kopftheiles (Fig. 2), welcher weiter unmittelbar in die Oberlippe übergeht, von unten aber durch den Hypopharynx begrenzt, außerdem von den Seiten und auch vorn von unten durch besondere Fortsätze des

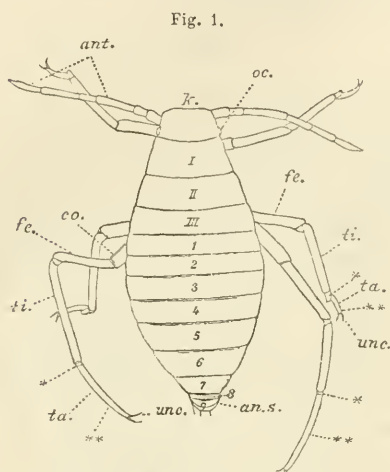


Fig. 1. *Trama troglodytes* von oben. *k* Kopf; *I—III* Thoracalsegmente; *1—9* Hinterleibsegmente; *an.s* das 9. Analsegment; *oc* Augen; *ant* Fühler; *co* Coxa; *fe* Femur; *ti* Tibia; *ta* Tarsus; * erstes Tarsenglied; ** zweites Tarsenglied.

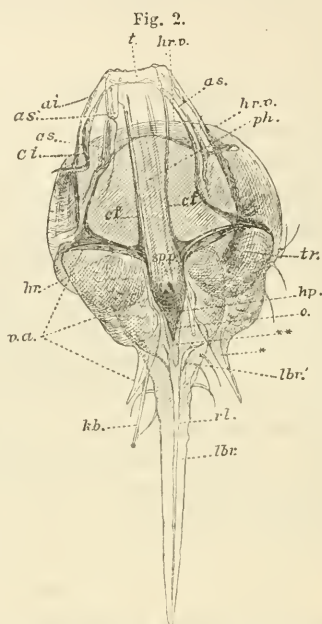


Fig. 2. Vorderkopf von *Lachnus Bogdanowi*, in Kalihydrat gekocht, von unten. ** verdickter Theil der unteren Vorderkopfswand oder sogar Vorderlippe, welche nach vorn die unmittelbare Fortsetzung der oberen Schlundwand bildet — Hypopharynx von Dreyfus; *hp* Hypopharynx; zwischen ihnen befindet sich die Mundöffnung *o*; *lbr* Oberlippe; *rl* Rinne in der Unterwand der Oberlippe, eine Fortsetzung von ** bildend; *v.a* Fortsätze des Vorderkopfes, welche nach Witlaczil durch ein Verwachsen besonderer Auswüchse des Vorderkopfes mit den Maxillartastern entstanden sind; *hr* Hinterrand dieser Fortsätze von der Unterseite; ~ Rinnen an dem Innenrande der Fortsätze; *kb* Kieferborsten; *cf* Chitinfortsätze-Stäbchen, welche von der Unterwand des Vorderkopfes hinter dem Hinterrande der Fortsätze des Vorderkopfes entspringen und einander fast parallel unter dem Schlunde (*ph*) verlaufen, frei in der Nähe des Chitinstabes von Witlaczil endend (an die hintere Hälfte dieser Stäbchen heften sich theilweise Muskeln an, welche von dem hinteren concaven Rande der Speichelpumpe [*sp.p*] abgehen); *t* Chitinstab von Witlaczil; *as* Arcus superiores; *ai* Arcus inferiores; *cs* Costae superiores; *ci* Costae inferiores; *tr* Trabeculae (diese 5 letzteren Namen werden von mir nach Dreyfus gebraucht); *hr.v* hinterer Rand des Vorderkopfes von oben.

Vorderkopfes verdeckt, welche dem vorderen Vorderkopftheile und Hypopharynx von unten anliegen. Diese Fortsätze wurden von Witlaczil⁴ bemerkt. Diese sind namentlich nach Witlaczil durch ein

⁴ E. Witlaczil, Zur Anatomie der Aphiden (Arbeit. aus d. zoolog. Institut Wien. T. IV. 3. Hft. 1882).

Verwachsen besonderer Auswüchse des Vorderkopfes mit den Maxillartastern entstanden⁵.

Witlaezil jedoch theilt nichts von der Bedeutung dieser Fortsätze mit. Es erweist sich, daß ihre an einander stoßenden Innenränder ganz gerade sind und je eine bis an's Ende des Fortsatzes verlaufende Rinne (Fig. 2*) enthalten. Indem sich die Fortsätze an einander legen, müssen sie ein Rohr bilden in dessen Inneres die aus dem Kopfe austretenden Kieferborsten zu liegen kommen. Beim Aufdrücken eines Deckgläschens oder einfach einer Praepariernadel auf den Vorderkopf, weichen zuweilen die Fortsätze etwas aus einander (Fig. 2) und dann lassen sich die Maxillar- oder Mandibularborsten sehen, welche in den Rinnen gebettet sind. An die Seiten- und Vorderränder (in Bezug auf den Kopf) der erwähnten Fortsätze des Vorderkopfes heften sich die Muskeln, Protractores der Kieferborsten, an. Die untere Wand des Vorderkopfes, welche (Fig. 2**) vor der Mundöffnung die unmittelbare Fortsetzung der oberen Schlundwand bildet, weist in ihrer Mitte (wenn von oben oder unten betrachtet) eine ziemlich dicke Chitinplatte (Fig. 2**), in deren Mitte einige der Länge nach gelegene helle Fleckchen gewahrt werden. Diese Platte ist es, welche Dreyfus⁶ unrichtig für *Phylloxera* als Hypopharynx abbildet und beschreibt. Die erwähnte Platte liegt in einer Art Vertiefung im vorderen Theile des Vorderkopfes, welche weiter in die längs der Unterseite der Oberlippe (Fig. 2 lbr') verlaufende Rinne (r.l) übergeht. — Indem die unteren Fortsätze des Vorderkopfes mit ihren Vordertheilen gewöhnlich dem vorderen Theile des Vorderkopfes eng anliegen, pressen sie die Kieferborsten gegen die erwähnte Chitinplatte (Fig. 2**) des Vorderkopfes. Die Kieferborsten kommen weiter in die Rinne der Oberlippe zu liegen, was zuweilen auf's deutlichste beobachtet werden kann, wenn der Schnabel etwas von der Oberlippe nach rückwärts entfernt wird. Der Schnabel (Unterlippe) trägt unmittelbar nicht zur Begrenzung der Mundöffnung bei, indem er weit nach hinten fast an die Basis des Kopfes gerückt erscheint; bei einer lebenden Pflanzenlaus jedoch schmiegt er sich fest an die untere Fläche des Vorderkopfes, an deren Fortsatz und weiter an die Oberlippe, welche ihrer ganzen Länge nach die Rinne des Schnabels verdeckt. Außerhalb des Bereiches der Oberlippe verlaufen die Kieferborsten schon ausschließlich in der Schnabelrinne.

⁵ E. Witlaezil, Entwicklungsgeschichte der Aphiden (Zeitschr. f. wiss. Zool. 40. Bd. 2. Hft. 1884).

⁶ L. Dreyfus, Zu J. Krassiltschik's Mittheilungen über die »vergleichende Anatomie und Systematik der Phytophytires« mit besonderer Bezugnahme auf die Phylloxeriden (Zool. Anz. No. 449, 450, 451. 1894).

Auf den in querer Richtung erweiterten und innen mit einer ziemlich dicken Chitinhülle versehenen Schlund (Fig. 2 *ph*) folgt die enge Speiseröhre, welche sich über die Chitinquerleiste (»Chitinstab« von Witlaczil) biegt und ihren Weg nach dem Thorax nimmt. Ihre Innenfläche ist mit einem sehr dünnen Chitinhäutchen bekleidet und ihre Epithelialwandung besteht aus kleinen Zellen mit in einander verschmolzenem Protoplasma. An der Übergangsstelle zum Magen stülpt (Fig. 3) sich der Oesophagus etwas in diesen ein, ähnlich wie es bei anderen schon früher untersuchten Aphiden beobachtet wurde. Während jedoch bei den anderen Aphiden der Magen eine mehr oder

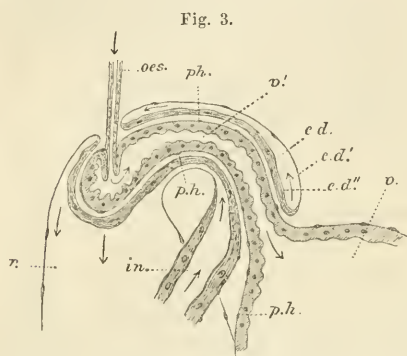


Fig. 3. Schematische Zeichnung stellt den vorderen verengten Theil des Magens (*v'*), in welchen sich die Speiseröhre (*oes*) einstülpt, und den Anfangstheil des Hinterdarmes (*ed*) im Durchschnitt dar. — An dieser Stelle umgiebt der Hinterdarm (*ed*) mit einem doppelten Ring den verengten Theil des Magens (*v'*). *ed''* innere Wand des Hinterdarmes, welche unmittelbar den vorderen Theil des Magens (*v'*) umfaßt; *ed'* Außenwand des Hinterdarmes; *v*. erweiterter Hintertheil des Magens; *in* Dünndarm; *r* ein Theil des Hinterdarmes, welcher gerade nach rückwärts verläuft. Der Pfeil zeigt die Richtung, in welcher sich die flüssige Nahrung im Darmcanal bewegt, an.

weniger ovale gegen die Mitte erweiterte, zuweilen fast kugelige oder auch in die Länge gezogene Form besitzt, weist er bei *Tr. troglodytes* und bei einigen oder vielleicht auch allen *Lachnus*-Arten⁷, nur im hinteren in den Dünndarm übergehenden Theil eine breitovale Form auf; der vordere Theil (Fig. 3 *v'*) dagegen erscheint auf einer gewissen Strecke verengt und in fast querer Richtung bogenartig gekrümmt; nach hinten zu geht der Magen in den Dünndarm über, welcher in seinem Verlaufe mehrere Bogen in der Nähe des Magens bildet. Die ziemlich hohen und großen Epithelialzellen des Magens bilden an dessen Innenfläche unregelmäßig geformte Vorsprünge — und dieses so-

wohl an dem breiten wie an dem verengten Magenabschnitte (Fig. 4 *v'*); die Epithelialschicht des Dünndarmes dagegen besteht aus Zellen, welche eine fast gleiche Höhe mit den Magen-zellen besitzen, jedoch viel breiter und nach innen zu nur schwach erhaben sind.

Am hinteren Ende des Thorax angelangt, geht der Dünndarm in

⁷ In dieser Hinsicht habe ich den Bau des Darmcanals bei *L. viminalis* Boyer de Fonse., *L. pineus* mihi, *L. Bogdanowi* m., *L. pineti* Fab., *L. nudus* De Geer, *L. quercus* L. untersucht.

den breiten dünnwandigen Hinterdarm über, dessen Epithelschicht aus sehr flachen mit einander verflochtenen Zellen besteht (Fig. 4 *ed'*, *r*). Während jedoch bei den anderen schon früher untersuchten Aphiden der breite Hinterdarm vom Thorax an sich unmittelbar nach rückwärts richtet und hinten am Abdomen mit einer Analöffnung endet, tritt er bei den Gattungen *Trama* und *Lachnus*, ehe er die gerade Richtung nach rückwärts einschlägt, in ziemlich originelle Beziehungen zum vorderen schmalen Magenabschnitte (Fig. 3 u. 4). Am besten lassen sich diese Beziehungen auf folgende Weise klar legen. Stellen wir uns vor, daß der bogenartig gekrümmte hohle Schlauch demjenigen Theile des Darmcanals der genannten Aphiden entspricht, welcher einerseits in den Dünndarm, andererseits in den dünnwandigen Hinterdarm übergeht, ferner, daß die Waud der convexen Seite unseres hohlen Schlauches auf einer gewissen Strecke eine Rinne bildet, wodurch das Lumen des Schlauches auf Querschnitten nicht rund, sondern mehr oder weniger hufeisenförmig erscheint (Fig. 5 *ed*). In dieser doppelwandigen Rinne findet sich ein anderer Schlauch eingebettet — der verengte Theil des Magens (Fig. 5 *v*) mit dem Speiseröhrende. Wenn wir uns nun vorstellen, daß die Ränder der Rinne (Fig. 5 **) über dem zweiten Schlauche zusammentreffen und zusammenwachsen, so nämlich, daß, unter Verschwinden der adhären- den Wandtheile längs der Naht die Ränder der Innenwand mit einander und die Ränder der Außenwand wieder mit einander zusammenwachsen, so erhalten wir auf Querschnitten drei in einander geschlossene Ringe (Fig. 4, 6). Der im Inneren gelegene Ring (*v'*) gehört demjenigen Schlauche an (dem verengten Magenabschnitt), der früher in der Rinne des anderen Schlauches gelegen hatte, die beiden äußeren Ringe (*ed''* u. *ed'*) dagegen diesem letzteren an. Genau die soeben geschilderten Verhältnisse wurden von mir an dem vollkommen entwickelten Darmcanale bei *Trama* und *Lachnus* beobachtet. Die Fortbewegung der flüssigen Nährsubstanzen längs des Darmcanales geht also bei den genannten Pflanzenläusen in folgender Weise vor sich (Fig. 3): Nachdem diese den verengten Abschnitt des Magens und weiter den Dünndarm passiert haben, treten sie in den Hohlraum (zwischen den beiden äußeren Schläuchen unseres Schemas, Fig. 3 u. 4 *ed'* u. *ed''*), welcher ringförmig den verengten Abschnitt des Magens umfaßt, ein; von da aus gehen sie in den breiten Hinterdarm (Fig. 3 *r*) über. Es muß hier noch beigefügt werden, daß derjenige Wandtheil (Fig. 3 u. 4 *ed'''*) des Darmrohres, welcher unmittelbar den verengten Magenabschnitt umfaßt, dem Character seiner Epithelialzellen nach, eine directe Fortsetzung der Epithelialschicht des Dünndarmes zu sein scheint (mit dem Unterschiede jedoch, daß

vollkommen entwickelten Embryonen der viviparen *Siphonophora rosae* (Zeitschr. 16. Bd. Fig. 46 Taf. XXXI) beobachtet hat. Wie bei dieser Art geht auch bei den oben genannten Aphiden die schmale mit kleinen zusammengefloßenen Epithelialzellen versehene Speiseröhre in den länglichen nur allmählich gegen die Mitte breiter werdenden und sich darauf wieder allmählich verengernden Magen über. Die Epithelialzellen des Magens sind hoch cylinderförmig, höher im mittleren Theile als gegen das Vorder- und Hinterende. Hinten geht der Magen in den Dünndarm über, welcher ziemlich große breite Epithelialzellen aufweist und nach Bildung von Schlingen in den gerade nach rückwärts verlaufenden Hinterdarm mündet. Die Epithelialzellen des letzteren, obschon sie flacher als diejenigen des Dünndarmes erscheinen, sind dennoch deutlich unterscheidbar. Jedoch schon auf dieser Stufe des Embryonallebens bietet der Hinterdarm eine Eigenthümlichkeit, welche den Embryonen von *S. rosae* fehlt. Von der Stelle an nämlich, wo der Dünndarm in den Hinterdarm übergeht, lassen sich am letzteren auf einer gewissen Strecke seines Verlaufes an der einen Seite viel größere Zellen wahrnehmen, als an der anderen. Die Region der größeren Zellen nimmt an Querschnitten fast die Hälfte der Darmwandung ein. Diesen Umstand ausgenommen, kann dieses Stadium des Embryonallebens als dasjenige angesehen werden, welches in der phylogenetischen Entwicklungsreihe den Formen mit einfachen Beziehungen der Darmrohrtheile zu einander entspricht. Bei Embryonen, welche sich auf einer späteren Entwicklungsstufe befinden, sind die Beziehungen der einzelnen Theile des Darmcanales zu einander schon zur Hälfte in der Richtung ihrer definitiven Entwicklung vorgeschritten (Fig. 5). Der obere verengte Magenabschnitt (Fig. 5 *v*) nämlich ist schon halb von dem Hinterdarme (Fig. 5 *ed*) umhüllt, wie es Querschnitte deutlich erkennen lassen. Dabei zeichnet sich derjenige Wandtheil des Hinterdarmes, welcher direct dem Magen anliegt, durch ziemlich große breite Zellen aus (Fig. 5 *ed''*), welche jedoch flacher sind als im Dünndarm; der entgegengesetzte Wandtheil (Fig. 5 *ed'*) dagegen trägt schon die Merkmale des Hinterdarmes der erwachsenen Insecten. Auf schon späteren Stufen des Embryonallebens wird der vordere Theil des Magens vollkommen von dem Hinterdarme umfaßt; die Ränder des letzteren verwachsen und dadurch entstehen die bei erwachsenen *Trama* beschriebenen Beziehungen der Darmrohrtheile zu einander. — Zugleich vermehrt sich die Zahl der Dünndarmschlingen.

Alle Eigenthümlichkeiten im Bau des Darmcanales, welche verschiedene Autoren für einige Insecten beschrieben haben, nämlich:

Dufour und Doyère¹⁰ für *Cicada orni*, *C. plebeja* und einige andere Cicadinen, Witlaczil¹¹ für Aphiden (*Callipterus tiliae* und *Dryobius roboris*) und für Psylliden und Mark für Cocciden¹², haben nichts mit dem gemein, was wir bei vollkommen entwickelten *Lachnus*-Arten und *Trama* gesehen haben. Übrigens läßt sich bei *Cicada*, *Aphrophora*, *Centrotus* und auch andern Arten der *Cicadina*, bei denen der Dünndarm sich in den Falten des erweiterten Magens schlängelt, und bei denen, wie ich es für *Aphrophora* an Querschnitten beobachten konnte, ein Theil des Magens sammt den in seinen Falten verborgenen Dünndarmschlingen von einer äußeren Peritonealhaut umhüllt wird, ein Bild beobachten, welches leicht in ein anderes übergehen könnte, das dem von mir bei *Trama* und *Lachnus* beschriebenen ähnlich ist. Man stelle sich nur vor, daß die Magenfalten über dem Dünndarm zusammentreffen und längs der Adhäsionsränder zusammenwachsen, ungefähr so, wie es bei den von mir genannten Aphiden geschieht; dann hätten wir einen Vorgang vor uns, der seinem Wesen nach demjenigen ähnlich ist, welcher bei *Trama* und *Lachnus* beobachtet wird.

Die Speicheldrüsen treten jederseits in der Zahl von zwei Paaren auf und liegen im Prothorax. Jedes Paar besteht aus einer größeren fast ovalen Drüse (diese Drüse entspricht der zweilappigen Drüse anderer Aphiden, darunter auch der *Lachnus*-Arten) und einer kleineren, nierenförmigen. Diese letztere ist den früheren Forschern (Metschnikoff, Witlaczil) bei anderen Aphiden entgangen, denn nach meinen Beobachtungen findet sie sich bei *Siphonophora*, *Pemphigus*, *Forda* und *Paracletus* vor. Erstere liegt mehr nach rückwärts, fast über den Commissuren, welche das Unterschlundganglion mit den verschmolzenen Brust- und Hinterleibsganglien (sog. »Bauchmark« von Mark und Witlaczil) verbinden; letztere liegt mehr nach vorn, fast an der Grenze zwischen Kopf und Vorderbrust. Von dem hinteren verengten Ende der nierenförmigen Drüse geht ein Ausführungsgang ab, welcher in den Ausführungsgang der größeren Drüse fast dicht an dessen Ursprungsstelle mündet. Der auf diese Weise entstandene gemeinschaftliche Ausführungsgang der einen Seite vereinigt sich mit dem entsprechenden Ausführungsgange der anderen Seite an der Bauchseite des Nervensystems; dadurch entsteht ein unpaarer Aus-

¹⁰ Doyère, Note sur le tube digestif des Cigals (Annales des Sciences naturelles, II. sér. XI. t. Zoologie. 1839).

¹¹ Witlaczil, Entwicklungsgeschichte der Aphiden (Zeitschr. f. wiss. Zool. 40. Bd.).

¹² Mark, Beiträge zur Anatomie und Histologie der Pflanzenläuse, insbesondere der Cocciden (Arch. f. mikr. Anatomie, 13. Bd.).

führungsgang, welcher in die Mundhöhle mittels einer besonderen, der Speichelpumpe der anderen Hemipteren entsprechenden, Chitinbildung mündet; nur ist bei den Aphiden diese Spritze (Fig. 2 *spp*) schwach entwickelt: sie scheint selbst bei der Reblaus, sollte man nach der Beschreibung von Dreyfus¹³ urtheilen, deutlicher ausgesprochen zu sein. Frontale und sagittale Schnitte durch den Kopf des Insects zeigen, daß von der Mitte der concaven Wand der Spritze Muskeln abgehen, welche sich hinten theils an die untere Chitinwand des Schlundes, theils an die hintere Hälfte der besonderen hohlen Chitinfortsätze (Fig. 2 *cs*) des Vorderkopfes heften, welche einander fast parallel unter dem Schlunde (*ph*) verlaufen, frei in der Nähe des Chitinstabes von Witlaczil endend. — An Flächenpraeparaten, wie an Schnitten erscheinen die Ausführungsgänge der Speicheldrüsen als capilläre, von außen mit Epithelialzellen ausgekleidete Chitincanäle; derjenige der größeren ovalen Drüse dringt, umgeben von kleinen Zellen mit verschmolzenem Plasma, noch tief in diese ein, und bei *Lachnus*, dessen größere Drüse zweilappig ist, spaltet er sich sogar noch in zwei Äste. Bei Witlaczil ist meiner Meinung nach die Beschreibung des Baues der Speicheldrüsen ungenau.

Die Malpighi'schen Gefäße fehlen, wie bekannt, bei Aphiden gänzlich. Nach den Versuchen von A. Kowalevsky¹⁴ übernimmt die Wand des Hinterdarmes deren Rolle. Kowalevsky nämlich hat gezeigt, daß bei den Arthropoden die Malpighi'schen Gefäße oder andere Bildungen, welche ihnen in functioneller Hinsicht entsprechen, Indigocarmin nach dessen Einführung in den Thierkörper absorbieren, bei Aphiden die Absorption des Indigocarmins aber in den Zellen des Hinterdarmes stattfindet.

Was die Frage anbetrifft, wo sich bei den Aphiden die süße Flüssigkeit aussondert, welche von den Ameisen aufgesucht wird, so kann zu dieser Zeit schon kein Zweifel mehr darüber aufkommen, daß es die flüssigen Excremente der Aphiden sind. Einerseits sind von Boussingault und Büsgen¹⁵ in dem von den Excrementen der Aphiden gebildeten sogenannten Honigthau zuckerartige Substanzen nachgewiesen worden, andererseits hat Büsgen gezeigt, daß die Aus-

¹³ Dreyfus, Zu J. Krassiltschik's Mittheilungen über »die vergleichende Anatomie und Systematik der Phytophthires« . . . (Zool. Anz. No. 450. 1894).

¹⁴ А. Ковалевскій, Сообщение о жировомъ тѣлѣ у насѣкомыхъ, пауковъ и многоножекъ въ »Трудахъ Спб. Общества естествоиспытателей, т. XXIII, вып. 1. 1892.«

¹⁵ Büsgen, Der Honigthau. Biologische Studien an Pflanzen und Pflanzenläusen. (Besond. Abdr. aus der Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. 25. Bd.) Jena 1891.

sonderungen der Safröhrchen und Saffhöcker der Aphiden wachsähnlichen Substanzen am nächsten stehen. — Was *Tr. troglodytes* anbelangt, so besitzt diese Aphide, welche beständig in Gesellschaft mit Ameisen gefunden wird, weder Saffhöcker noch irgend welche Hautdrüsen. Hier kann also kein Zweifel darüber aufkommen, daß die Ameisen nur die flüssigen Excremente dieser Aphiden aufsuchen. Wenn man diese Wurzellaus mit einer dünnen Nadel leicht berührt, so läßt sie aus der Analöffnung eine oder zwei klare flüssige Tropfen hervortreten. Eine ähnliche Wirkung wird wahrscheinlich durch das Berühren mit den Ameisenfühlern hervorgerufen.

Das Gehirn, wenn von vorn gesehen, erscheint jederseits zweilappig, indem dabei die mittleren Lobi, welche mit einander etwas vor der Chitinkerleiste verwachsen, nach unten hin, und in Bezug auf die Lage des Kopfes nach vorn hin, aus einander weichen und, sich verschmälernd, besondere kleinere Lobi bilden. Diese Lobi, welche ich Vorderlappen nenne, werden vorn durch eine dicke Quercommissur verbunden. Dadurch entsteht über dem Schlunde eine Art Ring, welcher einen Theil der von der oberen Schlundwand zur oberen Schädelwand verlaufenden Muskeln umfängt. Die Antennalnerven entspringen aus den Seitenlappen des Gehirns fast an deren Grenze mit den Mittellappen, wie es deutlich an Frontalschnitten des Insects zu sehen ist, die Augennerven dagegen, welche eben so dünn sind, wie die Antennalnerven, aus den seitlichen Hinterlappen. (Die Augen sind bei flügellosen *Trama* nur sehr schwach entwickelt und bestehen nur aus drei Facetten.)

Das Gehirn ist durch zwei kurze Commissuren mit dem Unterschlundganglion verbunden, wodurch der sogenannte Schlundring entsteht. Dabei gehen, wie es deutlich an Sagittalschnitten zu sehen ist, von den Lappen, welche ich Vorderlappen nenne, ventralwärts von den Schlundcommissuren, besondere, letzteren vorn eng anliegende Commissuren zu dem Unterschlundganglion ab. — Von den Nerven, welche aus dem Unterschlundganglion entspringen, sind früher nur Nerven zu den Speicheldrüsen beschrieben worden (Mark). (Ich habe sie nicht gesehen.) Ich habe paarige, aus der Mitte des Unterschlundganglions entspringende und nach dem Rüssel verlaufende Nerven der Unterlippe beobachtet. Vom Unterschlundganglion entspringen auch die Nerven zu den beiden Kieferpaaren, welche bei den Aphiden, wie überhaupt bei den Hemiptera, in Gestalt dünner stechender Borsten auftreten. Die Unter- und Oberkiefernerven verlaufen anfangs vereinigt mit den Commissuren, die das Unterschlundganglion

mit den Vorderlappen des Gehirns verbinden und deren Nervenfasern zu sie sich anschließen. Zu Seiten des Schlundes trennt sich jeder von ihnen in zwei Zweige, deren einer zum Ober-, der andere zum Unterkiefer verläuft. — Oberlippennerven habe ich nicht beobachtet. Vielleicht können dafür bei Aphiden die Seitenstämmchen gehalten werden, welche sich von den Commissuren zwischen dem Gehirn und dem Stirnganglion des sympathischen Nervensystems abzweigen und abwärts zur Oberlippe verlaufen. Diese Ansicht wird dadurch gerechtfertigt, daß bei vielen anderen Insecten die Oberlippennerven sich von den Commissuren, welche das Gehirn mit dem Stirnganglion verbinden, abzweigen ¹⁶.

Das Unterschlundganglion verbindet sich mittels zweier Commissuren mit den verschmolzenen Brust- und Bauchganglien. Von diesen sind die ersten drei zweifellos Brustganglien, denn aus ihnen entspringen die ziemlich dicken Nerven zu den Beinen; außerdem gehen von der Rückenseite jedes dieser Ganglien je zwei Nerven ab zu den in der Brust gelegenen Organen. Von dem hinteren Ganglion geht nach rückwärts in den Hinterleib ein langer unpaarer Mittelnerv ab, welcher rechts und links fast gleich von einander entfernte Seitenzweige abgibt, und außer diesen noch je zwei dünne Seitennerven ¹⁷.

Bezüglich des sympathischen Nervensystems der Aphiden spricht Witlaczil nur vom Stirnganglion, welches über dem Vorderende des Schlundes gelegen ist. Ziemlich ausführlich ist dieses Nervensystem von Lemoine für *Phylloxera* beschrieben worden. Mir ist es auch gelungen mehr oder weniger vollständig dieses Nervensystem zu untersuchen.

Von den Vorderlappen des Gehirns gehen oberhalb des Schlundes nach unten (in Bezug auf den Kopf nach vorn) zwei dünne fast parallel zu einander verlaufende Commissuren ab, welche sich zu dem unmittelbar über dem Anfang des Schlundes gelegenen Stirnganglion des sympathischen Nervensystems vereinigen. Diese Commissuren geben, ehe sie in den Stirnknoten treten, Seitenzweige ab, welche sich in der Richtung nach der Oberlippe ziehen, diese Zweige könnten vielleicht

¹⁶ Beispielsweise können folgende Autoren genannt werden: Em. Blanchard, *Recherches anatomiques sur le système nerveux des insectes* (Ann. d. sc. nat. T. V. 1846). — E. Brandt, *Vergleichend-anatomische Untersuchungen über das Nervensystem der Hymenopteren* (Horae Societ. Entomol. Rossicae, T. XV. 1880). — Derselbe, *Vergleichend-anatomische Skizze des Nervensystems der Insecten*. ibid. — Michels, *Beschreibung des Nervensystems von Oryctes nasicornis im Larven-, Puppen- und Käferzustande* (Zeitschr. f. wiss. Zool. 34. Bd. 1880).

¹⁷ Das Centralnervensystem von *Phylloxera* ist nach Lemoine von demjenigen anderer Aphiden (Aphidinen und Pemphiginen) verschieden. [Lemoine, *Sur le système nerveux du Phylloxera* (Compt. rend. T. CI. 1885. p. 951.)]

Oberlippennerven sein) und je einen Seitenzweig von sich abgeben. Aus dem Stirnganglion entspringen feine Nerven in die Oberlippe und außerdem ein dünner unpaarer Nerv, welcher nach rückwärts zwischen den Muskeln (Hebern der oberen Schlundwand) verläuft. Den weiteren Verlauf dieses Nerven habe ich nicht verfolgt. — Außer dem Stirnknoten, habe ich bei Aphiden noch kleine hintere sympathische Kopfganglien beobachtet, welche durch Commissuren mit dem Gehirn und mit einander (durch eine Quercommissur) verbunden sind. Außerdem kann an einigen Frontalschnitten ganzer Insecten deutlich constatirt werden, daß jedes der hinteren sympathischen Ganglien durch eine besondere Commissur mit einem unpaaren Nervenknötchen in Verbindung tritt, welches etwas weiter nach hinten unmittelbar unter der Aorta zu liegen kommt. Aus diesem letzteren Ganglion tritt nach rückwärts unterhalb der Aorta ein Nerv ab, dessen weiteren Verlauf ich nicht verfolgt habe.

Die Zeugungsorgane bestehen bei *Trama* jederseits aus zwei Eiröhren, welche sich in zwei Keimgängen vereinigen. Die beiden letzteren vereinigen sich unter dem Hinterdarme zu einem breiten, aber kurzen unpaaren Ausführungsgange, welcher am Ende des vorletzten Hinterleibringes nach außen mündet, Receptaculum seminis fehlt, wie überhaupt bei allen viviparen Aphiden.

Das Rückengefäß¹⁸ unterscheidet sich in keinerlei Weise von demjenigen der anderen Insecten. Es liegt im oberen Theile des Hinterleibes und wird an dessen Oberwand mittels zarter Fibrillen aufgehängt; unten wird es in seiner Lage durch die sogenannten Flügelmuskeln (Rückendiaphragma) festgehalten. Nach dem Thorax zu setzt sich das Rückengefäß in die Aorta fort, welche ich auf Schnittserien bis zu dem auf ihr liegenden unpaaren sympathischen Knoten und noch ein wenig weiter zum Gehirn verfolgen konnte.

Das Rückengefäß besteht aus Kammern, welche in der Mitte breiter sind und hier zu beiden Seiten spaltförmige Öffnungen aufweisen. Die kleinen runden kernhaltigen Blutzellen werden größtentheils im oberen Körpertheile neben dem Rückendiaphragma beobachtet, vorwiegend jedoch in der Nähe des Rückengefäßes und in seinem Inneren. Im Zusammenhang mit dem Diaphragma stehen besondere

¹⁸ Es ist von Witlaczil in seiner ersten Arbeit über Aphiden (Zur Anatomie der Aphiden) unvollständig, in der zweiten (Entwicklungsgeschichte der Aphiden) jedoch ziemlich ausführlich beschrieben worden.

Zellen, wahrscheinlich Pericardialzellen, welche nach den Untersuchungen von A. Kowalevsky¹⁹ das venöse Blut auf dem Wege nach dem Herzen von fremden und selbst schädlichen Stoffen reinigen, wodurch letztere aus dem Kreislauf im Organismus ausgeschlossen werden. Die Pericardialzellen weisen ein grobkörniges schwach tingierbares Plasma und einen runden sich gut färbenden Kern auf; sie sind gewöhnlich klein, viel kleiner als die Fettkörperzellen und verschieden geformt — rund, in die Länge gezogen, eckig. Ihrer Lage nach bilden diese Zellen Bänder, welche den Flügelmuskeln nachgeformt sind; sie sind nämlich breiter in der Nähe des Rückengefäßes und schmaler gegen die Enden der Flügelmuskeln.

Ganz unabhängig von anderen Organen steht eine besondere Bildung, welche von Mecznikow »secundärer Dotter« und von Huxley »Pseudovitellus« genannt wurde. Er liegt, vom Fettkörper umgeben, unter dem Rückendiaphragma, wechselt jedoch mit dem Wachsthum des Insectes, wie ich es beobachtet habe, seine relative Lage und auch seine Dimensionen²⁰. — Auf einigen der späteren Stufen der Embryonalentwicklung bildet der secundäre Dotter im Abdomen hinter dem Magen ein fast geschlossenes ziemlich breites Rohr (Fig. 6 s.d.), welches aus einer Zellenlage besteht und mit der Unterseite dem Darmrohre unmittelbar aufliegt. Indem die Entwicklung fortschreitet, entfernen sich die Unterränder des Dotterrohres (in dieser Gestalt erscheint er auf Querschnitten) von den Seiten des Hinterdarmes und dann erscheint der secundäre Dotter, wie es an Querschnitten deutlich zu sehen ist, in Form einer über dem Hinterdarme liegenden gewölbten Platte (Fig. 7 s.d.). Jedoch schon auf dieser Entwicklungsstufe, wie auch theilweise auf den vorhergehenden wird der secundäre Dotter vorn durch die zu beiden Seiten der Längslinie liegenden Genitalorgane (Eiröhrchen) in drei Lappen getheilt; weiter nach hinten liegen schon die genannten Organe außerhalb des Dotterrohres (bei jüngeren Embryonen) oder der Dotterrinne (bei älteren). Weitere Veränderungen haben zur Folge, daß der secundäre Dotter drei Schnüre bildet —

¹⁹ A. Kowalevsky, Zum Verhalten des Rückengefäßes und des guirlanden-förmigen Zellstranges der Musciden während der Metamorphose (Biol. Centralbl. VI. Bd. p. 74—79. — Ein Beitrag zur Kenntnis der Excretionsorgane. Insecten. (Biol. Centralbl. IX. Bd. 1889. p. 42).

²⁰ Das Entstehen und die Entwicklung des secundären Dotters hat besonders ausführlich L. Will beobachtet und beschrieben (Entwicklungsgeschichte der viviparen Aphiden. Spengel's Zool. Jahrbücher, Abth. d. Anat. u. Ontogenie, 3. Bd. 1888), und dieses Dank dem Umstande, daß er bei seinen embryologischen Studien sich der Schnittmethode bediente, welche von E. Mecznikow (Embryologische Studien an Insecten (Zeitschr. f. wiss. Zool. 16. Bd. 1866) und E. Witlaczil (Entwicklungsgeschichte der Aphiden) gar nicht angewandt wurde.

einen mittleren und zugleich größeren, welcher unmittelbar unter das Rückengefäß zu liegen kommt, und zwei kürzere; alle drei verschmelzen im 5.—6. Hinterleibssegmente. In dieser Lage finden wir den secundären Dotter bei jungen *Trama*. Der secundäre Dotter wird überhaupt beim Wachsthum des Insects von vorn nach hinten resorbiert und findet sich bei mehr oder weniger alten Insecten etwa nur in Form von zwei kleinen Zellenballen an den Seiten des Hinterdarmes im 5.—6. Segmente vor; aber auch diese Zellen tragen ihrerseits deutliche Merkmale des Zerfalles²¹.

So weit ich beobachten konnte unterscheiden sich bei *Trama* die rundlichen Zellen des secundären Dotters etwas von denjenigen der

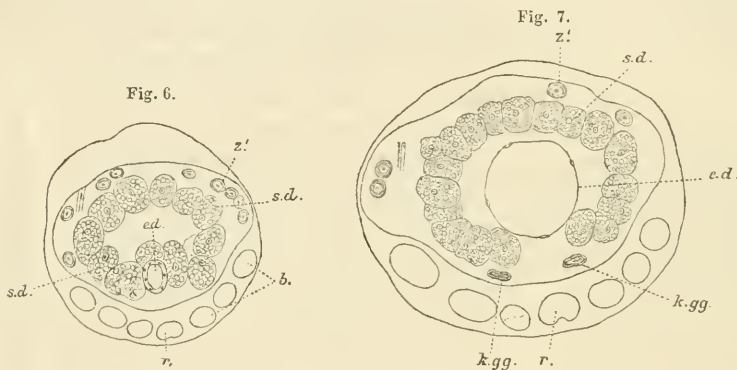


Fig. 6. Querschnitt durch den Hintertheil des Abdomens eines *Trama*-Embryos auf einer früheren Stufe als derjenige von Fig. 5. *ed* Enddarm; *sd* secundärer Dotter; *z'* Zellen, welche sich intensiv mit Boraxcarmin färben und im Fettkörper zerstreut sind; *r* Schnabel; *b* Beine.

Fig. 7. Querschnitt aus dem Hintertheile des Abdomens eines *Trama*-Embryos ungefähr gleichen Alters mit dem auf Fig. 5 abgebildeten etwas jüngeren Embryo. — Bedeutung der Buchstaben wie auf der vorhergehenden Zeichnung. *k.gg* Keimgänge.

anderen Aphiden durch undeutliche Zellgrenzen und durch verhältnismäßig große Deutoplasmakugeln.

Bei erwachsenen *Trama* findet man constant besondere in engem Zusammenhange mit den Zellen des secundären Dotters stehende Zellen, welche in verhältnismäßig geringer Anzahl auftreten; sie sind

²¹ Bei flügellosen viviparen *Forda formicaria* Heyd., welche an den Wurzeln von *Agropyrum repens* leben, umfängt der secundäre Dotter auf einer gewissen Strecke eng in Form eines Ringes den hinteren Theil des Rectums und wird wie bei *Trama* von vorn nach hinten resorbiert. Der Hinterdarm (Rectum) unterscheidet sich bei *Forda* von demjenigen bei *Trama* und *Lachnus* und anderer Aphidinen dadurch, daß seine Epithelschicht aus Zellen mit großen fast kugelförmigen Kernen besteht.

viel kleiner als die Dotterzellen (etwas oder $1\frac{1}{2}$ - bis zweimal so groß wie die Pericardialzellen) und erscheinen gewöhnlich an deren Peripherie gelagert. Diese Zellen zeichnen sich durch grobkörnige, graubraune fast ganz tinctiounsunfähige Zellsubstanz aus, welche einen ziemlich großen sehr stark tingierbaren Kern einschließt. Auf gefärbten Praeparaten fallen diese graubraunen Zellen stark in die Augen. — Wahrscheinlich hatte auch Witlaczil eben diese Zellen im Auge als er in Bezug auf den Pseudovitellus von zwei Zellenarten sprach²². Dieselben Zellen hat auch Cholodkovsky bei *Lachnus*-Männchen beobachtet²³. Er sprach die Voraussetzung aus, diese Zellen könnten aus den Zellen des secundären Dotters entstanden sein, durch Anhäufung gewisser bacterienartiger Körper um ihre Kerne (Sporen). Den Grund dieser Voraussetzung bildete der Umstand, daß bei *Lachnus*-Männchen der Inhalt dieser graubraunen Zellen zuweilen unmittelbar in die Dotterzellen überzugehen und mit ihnen zu verschmelzen scheint. Mir scheint es jedoch, daß die graubraunen Zellen einen vom secundären Dotter unabhängigen Ursprung haben, denn sie sind bei *Trama* viel kleiner als die Zellen des secundären Dotters und sind gewöhnlich ziemlich deutlich von letzteren abgegrenzt. Bei *Trama* sind die graubraunen Zellen unbedeutend größer als die Pericardialzellen, bei *L. viminalis* aber 3—5 mal größer und fast so groß wie die stark tingierbaren Zellen, welche im Fettkörper verstreut sind; zugleich sind sie bei *Lachnus* nur unbedeutend kleiner als die Zellen des secundären Dotters, oder zuweilen eben so groß wie diese.

II. *Lachnus viminalis* Boyer de Fonsc.

L. viminalis unterscheidet sich von allen anderen *Lachnus*-Arten durch einen großen kegelförmigen Höcker, welcher ihm mitten auf der Rückenseite des Abdomens etwas vor den gut entwickelten Safthöckern aufsitzt. — *L. viminalis* lebt gesellig an Weidenzweigen, z. B. *Salix viminalis* u. a.

In Bezug auf *L. viminalis* gebe ich eine Beschreibung der sogenannten Safthöcker. Im Übrigen zeigt diese Rindenlaus viel Ähnlichkeit mit *Tr. troglodytes*; einige unbedeutende Unterschiede wurden schon bei der Beschreibung des Baues von *Trama* angegeben.

Ziemlich ausführlich wurde der Bau der Safttröhrchen und auch

²² Witlaczil hielt zuerst (Zur Anatomie der Aphiden. Arbeit. aus d. Zool. Institut. Wien, 4. Bd. 3. Hft. 1882) die Pseudovitellusschnüre für Malpighi'sche Gefäße, verwarf jedoch später diese seine Meinung (Entwicklungsgeschichte der Aphiden. Zeitschr. f. wiss. Zool. 40. Bd. 2. Hft. 1884).

²³ Cholodkovsky, Zur Kenntnis der Coniferen-Läuse (Zool. Anz. No. 385. 1892).

Safthöcker schon von Witlaczil²⁴ beschrieben, welcher auch die Anfangsstadien ihrer Entwicklung bei Embryonen von *Siphonophora platanoides* Schr. beobachtet hat²⁵.

Ich für meinen Theil, will die Safthöcker von *L. viminalis* beschreiben und dabei die Beschreibung von Witlaczil etwas ergänzen.

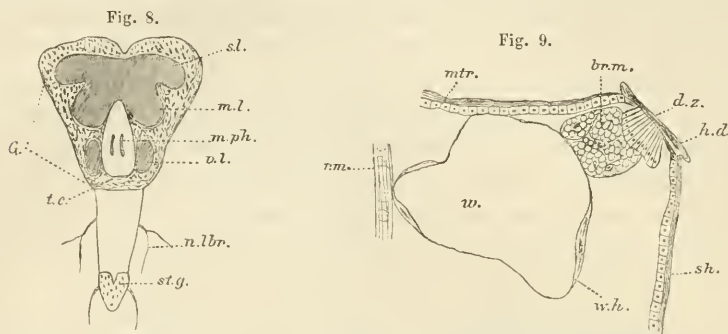


Fig. 8. Combination zweier Schnitte durch das Gehirn (*G*) und das Stirnganglion des sympathischen Nervensystems (*st.g.*). Die Schnitte sind in Bezug auf den Kopf frontal. *ml* Mittellappen des Gehirns; *sl* Hinter- und zugleich Seitellappen des Gehirns; *vl* Vorderlappen, welche mit einander vorn durch eine Quercommissur (*t.c.*) verbunden sind; *n.lbr* Zweige, welche von den Commissuren abgehen, welche Gehirn und Stirnganglion vereinigen, Oberlippennerve; *m.ph* einige Muskeln, welche von der Oberwand des Schlundes nach der oberen Wand der Schädelkapsel verlaufen (andere Schlundmuskeln sind hier nicht abgebildet).

Fig. 9. Theil eines Querschnittes durch den Hinterleib von *L. viminalis*. *sh* Safthöcker; *hd* Deckel des Safthöckers; *d.z.* Region der hohen Drüsenzellen (behufs Vergleiches sind die Hypodermiszellen gezeichnet [*mtr.*]); *wh* Membran, welche die flüssige wachartige Masse (*w*) einschließt; *br.m* grobkörnige rothbraune Masse; *r.m.* dorsoventraler Respirationsmuskel.

Die kurzen, in Gestalt eines abgestutzten Kegels auftretenden Safthöcker sind mit einer ziemlich dicken schwarzen Chitinschicht ausgekleidet, deren Unterlage eine Matrixschicht bildet, welche sich direct in die Körperhypodermis fortsetzt (Fig. 9 u. 10). An dem ab-

²⁴ E. Witlaczil, Zur Anatomie etc. p. 16.: »Die Hypodermis des Körpers setzt sich in die Zuckerröhren fort und bringt auf ihnen eine Cuticula zur Ausbildung. . . Die Spitze ist abgestutzt, etwas convex; an derselben bildet die Hypodermis eine Anschwellung, und scheint auf den sich hier ansetzenden Muskel ein Stück weit überzugreifen. In der Mitte derselben befindet sich eine doppelt erscheinende halbmondförmige Chitinleiste, welche zwischen sich eine Spaltöffnung freizulegen scheint. In dem von dieser Chitinleiste begrenzten klappenartigen Theile setzt sich ausstrahlend ein Muskel an, der die ganze Röhre durchziehend und aus dieser in den Leibesraum tretend, sich nach unten und hinten wendet und am Hinterrande der Bauchplatte des sechsten Abdominalsegmentes anheftet (Taf. 1 Fig. 2, 7). Durch Contraction dieses Muskels wird die Zuckerröhre nach vorn aufgerichtet und etwas eingezogen. Der dadurch verursachte Druck dürfte einige ‚Zuckerzellen‘ hinauspressen.«

²⁵ E. Witlaczil, Entwicklungsgeschichte etc.

gestumpften Ende geht die dicke Chitinschicht unmittelbar in einen dünnen Deckel über, welcher die Gestalt einer fast flachen und runden Scheibe hat. Letztere bildet in der Nähe des Vorderrandes eine halbkreisförmige Spalte, welche mit ihrer convexen Seite nach vorn gerichtet ist und etwas verdickte nach der Höckerhöhle zu eingekerbte Ränder aufweist. Der hintere concave Rand der Spalte zeigt in seinem mittleren Theile einen schwarzen Fleck, von dem ein Muskel (Fig. 10 *d.m*) entspringt, welcher nach dem Abdomen verläuft und sich in einiger Entfernung

von der Mittellängslinie des Körpers an den Hinterrand der Ventralhälfte des nächsten Hinterleibsringes anheftet. Die durch die Contraction dieses Muskels hervorgerufene Wirkung besteht also darin, daß der klappenartige Theil des Deckels gegen die hintere und innere Wand des Höckers hinabgezogen und dadurch die Spalte (Fig. 10 *fiss*) an dessen Ende geöffnet wird; nur wenn Letzteres geschehen ist, können bei *L. viminalis*, wie auch bei anderen Formen, welche Safröhren oder Safrhöcker besitzen, die besonderen wachsartigen Gebilde (Fig. 10 *w*)

aus der Leibeshöhle treten. Dabei wird, wie es scheint, das Hinauspressen nicht durch den Muskel bewirkt, welcher den klappenartigen Theil des Deckels öffnet (wie Witlaczil meint), sondern vorwiegend durch die dorso-ventralen respiratorischen Muskeln. Hinter der Ansatzstelle des Deckelmuskels befindet sich am Deckel ein kleines aus eigenartigen Drüsenzellen bestehendes Feld (Fig. 9 *dz*), welches von Witlaczil als eine Anschwellung der Matrix gedeutet wurde. Diese Drüsenzellen sind im Vergleich zu den Matrixzellen (*mtr*) sehr hoch, fast cylinderförmig; in ihrem oberen Theile ist ein länglicher mit einem Kernkörperchen versehener Kern eingeschlossen; das Plasma dieser Zellen ist feinkörnig. Vor der Ansatzstelle des Muskels dagegen, am Vorderrande des Höckers, ist eine ziemlich flache, im Ganzen nicht vollkommen regelmäßig geformte, jedoch mehr oder weniger rundliche Masse gelegen, welche in frischem Zustande eine Anhäufung ziemlich großer braungefärbter Kügelchen oder Tropfen zu sein scheint. Auf Schnitten erscheint diese kleine Masse deutlich aus einigen großen

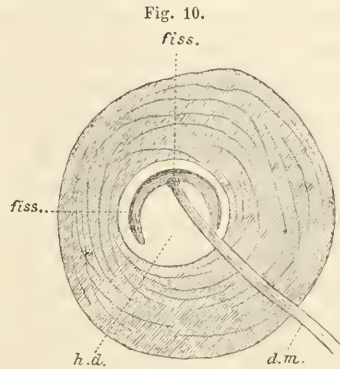


Fig. 10. Saffthöcker von *L. viminalis* von innen. *hd* Deckel des Saffthöckers mit der wulstig gerandeten halbmondförmigen Spalte (*fiss*); *d.m* Muskel, welcher den halbmondförmigen klappenartigen Theil des Deckels öffnet (*hd*).

mehr oder weniger in die Länge gezogenen Zellen gebaut, in denen Kerne und Protoplasmafortsätze zu sehen sind, zwischen welchen in frischem Zustande die erwähnten braunen Tropfen eingeschlossen waren. Diese Zellen werden wahrscheinlich Fettkörperzellen sein, jedoch etwas verschieden von denjenigen, welche die Leibeshöhle ausfüllen. Die braune grobzellige Masse (bei *L. viminalis* tritt sie constant auf; bei anderen Formen wird sie von Witlaczil nicht erwähnt) scheint beim (Öffnen) Aufgehen des klappenartigen Deckels und in Folge der diesen Vorgang begleitenden Pression auf die wachsartige Masse, zuerst aus der Öffnung hervortreten zu müssen. Außerdem lassen sich bei *L. viminalis* theilweise in den Safthöckern, vorwiegend jedoch unter ihnen, im 6., 7. und den daran grenzenden Hinterleibssegmenten, gewöhnlich in der Nähe der Seitenwände des Körpers, wachsartige Gebilde (Fig. 9 w) von verschiedener Größe und Form constatieren; diese sind außen von einer dünnen Protoplasmahülle (Fig. 9 wh) mit spärlichen verstreuten abgeflachten Kernen umschlossen. Auf Schnitten sind nur die Hüllen dieser wachsartigen Massen zu sehen, da die Massen selbst im Laufe der Praeparation des Objectes behufs Zerlegung in Schnitte, in Xylol und Nelkenöl aufgelöst werden. Im lebenden Organismus sind diese Massen flüssig und werden auch in demselben Zustande durch die Safthöcker ausgeschieden um sehr bald darauf zu erhärten; ich habe diesen Vorgang, den ich durch Aufdrücken mit dem Deckgläschen hervorrief, bei *L. pineus* mihi beobachtet. An der Luft oder in Flüssigkeiten, welche die genannten Massen nicht auflösen, verwandeln sich letztere in Concremente dünner, langer, radial divergierender Nadeln. In den Safröhren anderer Aphiden werden runde wachsartige Kügelchen beobachtet, welche die Fettkörperzellen nur wenig an Größe übertreffen. Witlaczil hat den zelligen Bau dieser Kügelchen gezeigt, indem er den wachsartigen Inhalt in Alcohol auflöste.

Auf Grund dessen, was Witlaczil über das Entstehen der wachsartigen Gebilde (»Blattlauszucker«) sagt, kann mit vollkommener Wahrscheinlichkeit vermuthet werden, daß diese wachsartigen Gebilde in den Fettkörperzellen des Insectes entstehen und dieselben endlich in dem Maße ausfüllen, daß, wie Witlaczil sagt, ihre zellige Natur nur schwer nachzuweisen ist; ihr Protoplasma wird dabei, nach Witlaczil, an die Oberfläche der wachsartigen Kügelchen gedrängt. Die großen Anhäufungen der wachsartigen Masse bei *Lachnus* können dann in der Weise erklärt werden, daß der Inhalt mehrerer Zellen zusammengeflossen ist und daß die zellige Protoplasmahülle einer jeden solchen Zellgruppe die Hülle für die große wachsartige Masse geliefert hat.

Witlaczil nennt die Zellen, welche den wachsartigen Stoff enthalten, »Zuckerzellen«, auch hielt er früher deren Inhalt für eine zuckerartige Substanz, »Blattlauszucker«; später jedoch trat er von dieser Ansicht ab und sprach die Vermuthung aus, es könnte vielleicht der die betreffenden Zellen ausfüllende Stoff Harnstoff sein. Büsgen's Analyse jedoch hat gezeigt, daß ihr Inhalt weder mit Zucker, noch mit Harnstoff etwas gemein hat, vielmehr große Ähnlichkeit mit Wachsstoffen aufweist. »Die Substanz ließ sich leicht zwischen den Zähnen zerdrücken und besaß gar keinen Geschmack. Unter dem Mikroskop zeigte sich, daß sie im einfachsten Falle, den ich bei *Aphis rosae* fand, fast ganz aus gelblichen Aggregaten radial um mehrere Mittelpunkte geordneter Krystalle bestand, welchen verschwindende Reste einer Flüssigkeit anzuhängen schienen. Bei gelinder Wärme verwandelte sich die ganze Masse in gelbe, öartige Tropfen, die, in Wasser und kaltem Alcohol sowie kalter Kalilauge unlöslich, von Alcohol und einer alcoholischen Lösung von Kalihydrat in der Wärme gelöst wurden und aus ersterem beim Abkühlen in eisblumenartigen Krystallen sich ausschieden. Mit Überosmiumsäure trat geringe Bräunung ein. Reducierender oder in reduzierenden überführbarer Zucker war nicht vorhanden; auch Harnstoff ließ sich in den erhärteten Tropfen nicht nachweisen. Als unwesentliche Beimengung trat eine structurlose braune oder röthliche Masse auf, die nicht weiter berücksichtigt wurde.« »Nach seinem ganzen Verhalten darf das Röhrensecret als ,wachsartige Masse' bezeichnet werden«²⁶.

Einige meiner Versuche mit den großen krystallinischen Massen von *L. viminalis* ergaben dieselben Resultate und zeigten die Identität dieser Massen mit dem von Büsgen analysierten Stoffe. Bei leichtem Erwärmen schmelzen die Massen und verwandeln sich in braune öartige Tropfen, welche beim Erkalten wieder hart werden; in kaltem Wasser, Kalilauge, 90 % igem Alcohol, Glycerin, Essig- und Salzsäure werden die krystallinischen Massen nicht gelöst, sind dagegen in Xylol, Nelkenöl und Schwefeläther gut lösbar.

Die wachsartige Substanz, welche durch die Safröhrchen oder Saftböcker ausgeschieden wird, scheint dieselbe sogenannte Fettsubstanz zu sein, welche in Gestalt von Tropfen die Fettzellen des Insects ausfüllt und die Fähigkeit hat an der Luft zu erhärten.

Nach Büsgen sollen die Safröhrchen für die Aphiden von großer Bedeutung sein; sie dienen nämlich als Schutzwaffe gegen verschiedene Feinde, indem sie ein flüssiges Secret ausscheiden, welches

²⁶ Büsgen, Der Honigthau (p. 83).

z. B. an den Kiefern der *Chrysopa*-Larven klebt und darauf schnell an der Luft erhärtet.

Meine Arbeit ist im Zoologischen Laboratorium des Herrn Prof. N. Nassonow an der Warschauer Universität ausgeführt worden und wird ausführlich in den »Arbeiten« des genannten Laboratoriums erscheinen. Ich benutze hier die Gelegenheit, Herrn, Prof. Nassonow meinen aufrichtigen Dank auszusprechen für die Rathschläge, durch welche er mich bei meiner Arbeit unterstützte.

Warschau, 24. Mai/5. Juni 1895.

II. Mittheilungen aus Museen, Instituten etc.

1. Über Größenangabe bei Mikrographie.

Von W. von Nathusius, Halle a/S.

eingeg. 7. Juni 1895.

In No. 473 (April 1895) des Zoolog. Anz. hat Carrazzi in verdienstlicher Weise darauf hingewiesen, daß es noch Naturforscher gebe, welche die üble Gewohnheit conserviert haben, bei Mikrographie die Maßstäbe nicht anzugeben, sondern statt dessen Angaben über die bei der Beobachtung angewendeten Systeme zu machen. Leider dürfte der bestehende Zustand hierin noch viel zu milde bezeichnet sein. Vielleicht wird man sagen können, daß es eine Ausnahme ist, wenn die doch als Regel eigentlich selbstverständliche litterarische Pflicht, den Maßstab der Zeichnungen anzugeben, erfüllt wird.

Daß schon auf einem der ersten internationalen zoologischen Congresses, meines Erachtens in Moskau, mit Bestimmtheit das Fehlen der Angabe des Maßstabes bei mikrographischen Abbildungen als unzulässig bezeichnet ist, und dieses doch so wenig gefruchtet hat, ist verwunderlich. Vielleicht entschließen sich die Redactionen naturwissenschaftlicher Zeitschriften eher dazu, solche Arbeiten zurückzuweisen, deren Abbildungen die Angabe des Maßstabes der Zeichnung fehlt, wenn diese »üble Gewohnheit« öfter gerügt wird. In diesem Sinn, und da den Carrazzi'schen Bemerkungen noch Einiges hinzuzufügen zweckmäßig erscheint, erlaube auch ich mir einige Bemerkungen.

Denn was Carrazzi über das Verfahren sagt, beim Zeichnen mit der Camera clara das Maß der Vergrößerung festzustellen, habe ich natürlich nichts hinzuzufügen, es sei denn, daß dem Leser Einiges das Mißverständnis veranlassen könnte, als seien die Resultate des von Carrazzi empfohlenen Verfahrens nicht objectiv, sondern nur subjectiv richtig, was sicher nicht gemeint ist. Kein Maßverfahren giebt

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: [18](#)

Autor(en)/Author(s): Mordwilko A.

Artikel/Article: [2. Zur Anatomie der Pflanzenläuse, Aphiden 345-364](#)