

regressiv; denn sie lenken unsere Blicke rückwärts auf Grade unvollkommener Metamorphose, die sie selbst teilweise veranschaulichen. Wenn die ruhende Puppe eine sehr zusammengedrängte Reihe von Entwicklungsphasen darstellt, so dürften jene abnormen Larven im Hinblick auf ihre Nymphen- und Imago-Charaktere auf der Stufe eines aktuellen Stadiums einigen dieser latenten Entwicklungsphasen ähnlich sehen. Mit anderen Worten: Insektenlarven, wie sie individuell in der Jetztzeit abnorm auftreten, können in der Vorzeit ähnliche Entwicklungsstadien gesetzmäßig durchlaufen haben. Jetzt bilden sie nur Ausnahmefälle; sie erscheinen aber als wichtige metamorphe Stadien, welche wahrscheinlich für die Vorfahren der Coleopteren und Lepidopteren charakteristisch waren. Die Vorfahren der jetzigen Insekten mit vollkommener Metamorphose haben selbstverständlich eine unvollkommene Metamorphose gehabt. Es ist daher die Hypothese annehmbar, daß die jetzigen individuellen Vorkommnisse abnormer Ausbildung der geschilderten Art früher in analoger Weise gesetzmäßige waren.

Es mag sein, daß die Frühreife der oben beschriebenen abnormen Larven durch irgend welche äußere Einflüsse und Umstände, z. B. durch reichliche Nahrung oder durch größere Wärme hervorgerufen wurde. Jedenfalls liegt aber, wie die vorliegenden Fälle beweisen, die Möglichkeit vor, daß Larven von Insekten mit vollkommener Metamorphose vorzeitig Nymphen- oder Imago-Organen erwerben, welche in diesen Fällen (bei Coleopteren und Lepidopteren) die Grenze zwischen Metamorphosis incompleta und completa verwischen und so auf die ursprünglichere Natur der Insektenmetamorphose, die Metamorphosis incompleta, hinweisen.

Über ein neues Organ bei *Phylloxera vastatrix* Pl.

Von Dr. Hch. Stauffacher.

(Mit 1 Tafel und 4 Textfiguren.)

Seit dem Jahre 1896 hatte ich als Rebschau-Experte des Kantons Thurgau reichlich Gelegenheit, die gefürchtete Reblaus in ihren verschiedenen Entwicklungsstadien genauer kennen zu lernen. Ganz besonders interessierte mich gleich von Anfang an die oberirdische, geflügelte Form, und ich ließ deshalb keine Gelegenheit unbenutzt, mir dieselbe zu verschaffen. Die Sorgfalt, mit der ich jährlich von Mitte August an die Spinnweben in dem großen *Phylloxera*-Herd am Immenberg*) untersuchte, blieb denn auch nicht unbelohnt: Selten kam ich von meiner „Jagd“ zurück, ohne einige der zierlichen, lebhaften Geschöpfe erbeutet zu haben. In einigen Fällen traf ich vollkommen geflügelte Individuen auch an den Wurzeln in Gesellschaft von Nymphen und gewöhnlichen unterirdischen Läusen an. Dies war z. B. am 26. August 1901 der Fall. Von einer Exkursion nach dem schon genannten Immenberg brachte ich mehrere infizierte und mit Nymphen behaftete Rebwurzeln nach Hause und entdeckte daran am folgenden Morgen bei genauer Besichtigung der Beute eine vollständig entwickelte, geflügelte *Phylloxera*. Da das Insekt fast glashell durchsichtig war, lag der Schluß nahe, es möchte

*) Der Kanton Thurgau ist an zwei Stellen infiziert: In Landschlacht (am Bodensee, unweit Konstanz) und am sog. Immenberg. Es ist dies ein Höhenzug, der sich von Stettfurt (Dorf ca. eine Stunde südöstlich von Frauenfeld) gegen Weinfelden hin erstreckt.

kurz vor der Gefangennahme durch Häutung aus einer Nymphe entstanden sein. Nachträglich erfolgte die Verwandlung nicht, da die Wurzeln, die ich aus dem Rebberge mitnahm, an Ort und Stelle in eine verdünnte Formalin-Lösung gelegt wurden.

Der, wie gesagt, beinahe hyaline Körper lud zu einer gründlichen Besichtigung unter dem Mikroskop ein, und schon bei 50facher Vergrößerung bemerkte ich — das Insekt wurde hierbei von der Bauchseite besehen — zu beiden Seiten des Thorax an der Grenze zwischen dem ersten und zweiten Segment, je ein eigentümliches Organ, das ich bei den zahlreichen, bisher von mir untersuchten geflügelten Geschöpfen noch nicht wahrgenommen hatte. Es hält auch, wie ich nachträglich erfahren mußte, recht schwer, das betreffende Organ am lebenden Tier zu konstatieren, wenn letzteres seinen Brustring stärker

chitinisiert und dunkler gefärbt hat.

Nebenstehende Fig. 1 zeigt die zwei sonderbaren Gebilde bei 50facher Vergrößerung in ihrer natürlichen Lage. Das Insekt wurde nunmehr sorgfältig

in Paraffin eingebettet und mit Hilfe eines Mikrotoms geschnitten, wobei es sich jedoch herausstellte, daß

die Festigkeit des Chitinskelettes unterschätzt worden war; denn der Thorax zeigte sich auf den Schnitten zerrissen und die beiden Organe, von denen ich eines auf der Tafel in ca. 900facher Vergrößerung abgebildet, waren aus ihrem natürlichen Verbands mit den übrigen Bestandteilen des Insektenkörpers losgelöst. Sie lagen frei, aber glücklicherweise unverletzt auf dem Objektträger. Ein Vergleich zwischen diesen isolierten Organen und den ursprünglich am Thorax inserierten ergab völlige Übereinstimmung, so daß der im folgenden zu beschreibende Apparat nirgends sonst gesucht werden kann als auf der Unterseite der Brustregion, unmittelbar je hinter einem zusammengesetzten Auge.

Wesentlich erleichtert wurde die Untersuchung des Organs durch den Umstand, daß dasselbe nicht besonders fest mit der Unterlage verklebt war und bei Neigung des Objektisches langsam im Gesichtsfeld hin- und herrollte, wobei es von allen Seiten besehen werden konnte.

Im Verlaufe dieses Herbstes (1902) kamen etwa ein Dutzend geflügelte Rebläuse zur Untersuchung. Absichtlich wurde einstweilen von einer Färbung der Objekte Umgang genommen; denn ich fürchtete, die Anwendung färbender Reagentien möchte die Strukturen einzelner Teile verderben und damit das Studium derselben erschweren. Es ist indes durchaus notwendig, daß auch gut tingierte Präparate hergestellt werden und ich hätte mir diese Mühe sicher nicht verdrießen lassen, wenn noch mehr lebendes Material erhältlich gewesen wäre. Aber die ungünstige Witterung erschwerte

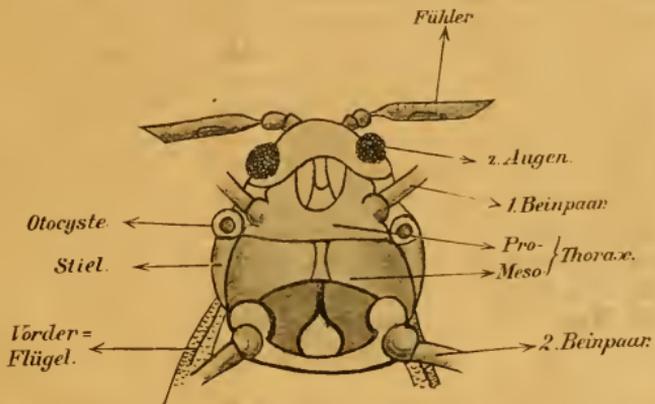


Fig. 1. (50 \times).

schließlich das Suchen von geflügelten Phylloxeren derart, daß ich für dieses Jahr auf weiteres Sammeln verzichtete. Ich will jedoch nicht ermangeln, hervorzuheben, daß geflügelte Individuen dieses gefährdeten Schmarotzers gegen Ende August überall da zu haben sind — und zwar auch in unseren Breiten —, wo Infektionen (selbst jüngere!) bestehen, und relativ leicht erbeutet man sie immer, wie schon bemerkt, in den Spinnweben, vorausgesetzt natürlich, daß letztere längere Zeit hängen bleiben und nicht, wie im Spätjahr 1902, durch Sturm und Regen fortwährend weggefegt werden, kaum daß sie fertig erstellt oder wieder repariert sind. Eventuell kann man sich die flügge Form auch selbst aus Nymphen züchten, was aber nur unter gehörigen Vorsichtsmaßregeln geschehen soll; denn das oberirdische Weibchen der Reblaus ist — entgegen herkömmlicher Ansicht — ein sehr guter Flieger, und gar leicht könnten derartige Zuchtversuche die Ursache neuer Herde in der näheren Umgebung der Versuchsstation werden.

Ein Blick auf Fig. 1 der Tafel lehrt, daß das bei *Phylloxera vastatrix* aufgefundene Organ ohne Zweifel den sogenannten „Gehörorganen“ zugezählt werden muß, wie solche bereits in einer ganzen Reihe von Abteilungen der Wirbellosen, bei den Cöleleraten, Turbellarien, Anneliden, Mollusken und innerhalb der Arthropoden bei den Krebsen konstatiert werden konnten. Man unterscheidet an einem solchen Apparat allgemein folgende Teile: 1. Die Wandung oder das Gerüst; 2. einen flüssigen Inhalt, die Endolympe; 3. die „Gehörsteinchen“ oder Otolithen; 4. die Epithelzellen und endlich 5. den Nerv.

Beschreibung des Organs.

1. Die Wandung.

Das Gehörlbläschen der Reblaus ist allseitig geschlossen. Die Wandung desselben besteht aus einer ziemlich starken, homogenen Chitinhülle, welche in meinen Präparaten so durchsichtig ist, daß sie auf die Betrachtung des Inhaltes nicht im geringsten störend einwirkt. Die Wand trägt, wie dies die Fig. 1 der Tafel zeigt, drei ringförmige Verdickungen, welche in Form von Leisten in das Lumen der Otocyste vorspringen. Zuerst schrieb ich diesen Gebilden, die man schon bei 400facher Vergrößerung leicht sehen kann, keine wesentliche Rolle zu, und erst im Verlaufe der Untersuchung gelang es mir, ihre Bedeutung zu erkennen. Die Frage nach der Funktion der Wandverdickungen war in der Tat nicht leicht zu lösen, und hätte das Organ nicht — wie oben bemerkt — durch geeignete Neigung des Objektträgers nach und nach in jede beliebige Stellung gebracht werden können, so wäre mir die Rolle, welche jene Leisten spielen, schwerlich jemals ganz klar geworden.

Auffallen mußte allerdings (besonders bei der Lage des Organs in den Fig. 1 und 2) gleich von Anfang an der Umstand, daß ein Reifen (r_1) quer über den Otolithen hinwegläuft und ihn so, wie z. B. der Äquator einen Globus, in eine obere und eine untere Halbkugel zu teilen scheint; als ganz besonders abhängig von diesem Ring erwiesen sich auch die später zu besprechenden „Narben“ des Gehörsteines, welche, in zwei „Wendekreisen“ geordnet, dem „Äquator“ auf dem Otolithen folgen. Aber die anderen Leisten lagen in anderen Ebenen und übten, wie mir schien, nicht denselben ordnenden Einfluß auf die Oberflächen-Details des Gehörsteinchens aus, so daß der Schluß gezogen wurde, auch die Beziehungen zwischen Otolith und Verdickung r_1 möchten mehr zufälliger Natur sein. Erschwerend für das

Verständnis war endlich auch der Umstand, daß die Leiste r_1 den Ring auf der Otocyste gar nicht schloß, sondern bloß einen Halbkreis bildete. — Es stellte sich nun aber heraus, daß die drei ringförmigen Wandverdickungen die Fixierung des Gehörsteinchens besorgen.

Zunächst konnte die Tatsache festgestellt werden, daß sich alle drei Reifen auf Halbkreise beschränken und daß auch die Leiste r_2 — gleichsam als „Meridian“ — für sich eine ähnliche Stellung zum Otolithen einnimmt, wie dies für r_1 konstatiert wurde: Teilt Leiste r_1 den Gehörstein in eine obere und eine untere Halbkugel, so scheidet Ring r_2 denselben in eine vordere und eine hintere. Die beiden Verdickungen r_1 und r_2 treffen sich im Punkt x (Fig. 2) auf dem Otolithen. — Die Ebene, in welcher der Halbkreis r_3 liegt, ist nun eine Tangentialebene in dem Punkt x an den Otolithen; eine Parallel-Ebene dazu, durch den letzteren gelegt gedacht, würde ihn in eine rechte und linke Hemisphäre zerlegen. Mit anderen Worten: Die drei halbkreisförmigen Wandverdickungen resp. die Ebenen, in denen sie liegen, stehen im Raume senkrecht aufeinander, etwa wie die canales semicirculares im Ohr der Wirbeltiere.

Zur Erörterung einiger Details bedienen wir uns wieder der Fig. 2 auf der Tafel. Leiste r_1 entspringt auf der hinteren Wand des Gehörbläschens in drei voneinandergetretenen Verdickungen, die aber allmählich nach vorn konvergieren und schließlich miteinander verschmelzen. Das Ende dieser Leiste fasert bei x auf den Otolithen aus und die einzelnen Fasern verschmelzen mit kleinen Höckerchen des Otolithen; von denen noch einmal die Rede sein wird. — Daß die Leiste r_1 den Kreis um die Otocyste nicht schließt, erkennt man an zwei Orten:

Sie setzt sich nach ihrer fächerförmigen Ausfaserung auf dem Gehörstein nicht weiter fort und auch auf der entgegengesetzten Seite der Fig. 1, welche in Fig. 3 gezeichnet ist, erkennt man ganz leicht, daß die Verdickungen sich rasch verlieren.

Die zweite Leiste r_2 liegt hier (Fig. 1 und 2) fast in der Blattebene. Sie kommt von rechts vorn, entspringt dort ebenfalls in drei ursprünglich getrennten Verdickungen und beschreibt einen Halbkreis, dessen Ende bei x fächerförmig ausstrahlt, gerade so, wie dies schon Leiste r_1 tat. Auch die Fasern r_2 verschmelzen mit einer Partie Höckerchen des Otolithen (h , Fig. 1).

Der dritte Bogen r_3 entspringt (s. Fig. 1) auf der Vorderseite der Otocyste an der Basal-Membran der letzteren, d. h. an derjenigen Wandpartie, welche das eigentliche Gehörbläschen von dem gleich zu erwähnenden „Stiel“ abgrenzt. Ich sehe hier nur eine Verdickungsleiste auftreten, welche aber weiter oben, wo sie den Bogen über das Gehörsteinchen beschreibt, ebenfalls ausfasert, und das fächerförmige Ende dieser Fasern schließt auf dem Otolithen bei x die Lücke, welche zwischen den Fächern der Leisten r_1 und r_2 noch bestand. — Die Stelle, wo die verzweigten Enden der Wandverdickungen r_1 , r_2 und r_3 zusammen-

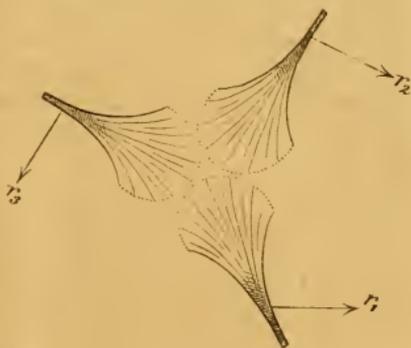


Fig. 2.

treffen, ist schon in Fig. 1 der Tafel möglichst deutlich hervorgehoben; ganz besonders klar sollte sie in der etwas stärker vergrößerten Textfigur 2 zum Ausdruck kommen. Hier ist also der Otolith fixiert und wird in dem Gehörbläschen frei schwebend erhalten.

Es ist an dem gänzlich isolierten Organ schwer festzustellen, wo sich diese Partie im Raume befindet; meiner Meinung nach liegt sie oben, so daß der Otolith nach unten hängt; denn es wäre mir nicht recht verständlich, wie die dünnen Chitinfasern den relativ großen und schweren Gehörstein von unten zu stützen vermöchten. Ausgeschlossen ist dieser Fall allerdings nicht und definitiv kann diese Frage nur durch neue Präparate erledigt werden, welche das Organ in seiner natürlichen Lage am Insektenkörper zeigen.

Die Otocyste meiner Präparate ist nicht vollkommen kugelig. Sie besitzt vielmehr eine Breitseite (Fig. 1 und 3) und eine Schmalseite (Fig. 4). Jene mißt sowohl in der Breite wie in der Höhe ca. 0,06 mm, der kürzere Durchmesser der Schmalseite dagegen nur 0,05 mm.

Das Gehörbläschen steht auf einem — im Querschnitt ebenfalls rundlichen — Stiel, der sich, nach hinten verjüngend, eng an den Mesothorax anlehnt, resp. sich in denselben einklebt (vergl. Textfigur 1). Bei der Präparation brach dieser Teil ab (s. die Figuren der Tafel).

2. Der Otolith.

Im Innern des Gehörbläschens liegt ein einziger, relativ großer Otolith oder „Gehörstein“. Er ist, so viel ich bis jetzt habe erfahren können, ebenfalls nicht vollkommen kugelig, sondern, wie Fig. 4 auf Tafel zeigt, von zwei Seiten etwas flachgedrückt, also mehr oval. Dimensionen: 0,034 auf 0,026 mm. — Das Körperchen zeigt ein außerordentlich starkes Lichtbrechungsvermögen und funkelt bei Ablendung wie ein Diamant, ist aber von deutlich gelblicher Färbung. Auf seine chemische Zusammensetzung wurde das Objekt von mir einstweilen noch nicht geprüft*); möglicherweise besteht es, wie viele derartige Gebilde, aus einer organischen Grundsubstanz mit eingelagertem kohlenstoffreichem Kalk. Es ist indes nicht ausgeschlossen, daß der Otolith eine reine Chitinbildung ist, besonders wenn man bedenkt, in welcher enger Beziehung die Wandverdickungen zu dem Körper stehen. Diesem Punkt soll übrigens, nach Aufbringung reichlicheren Materials, vermehrte Aufmerksamkeit zu teil werden.

Bei der auffallend lichtbrechenden Natur des Otolithen erheischt die Untersuchung seiner Oberfläche, besonders der Randpartien, große Sorgfalt, wenn nicht Täuschungen mit unterlaufen wollen, doch kann ich versichern, daß eine radiale Streifung am Gehörstein durchaus fehlt. Die Frage, ob eine konzentrische Schichtung vorhanden sei, muß ebenfalls verneint werden. Ich sehe zwar dann und wann am Rande (nie im Centrum!) konzentrische Liniensysteme auftauchen, aber sie halten den verschiedenen Lagen und Beleuchtungen des Otolithen nicht Stand und sind daher lediglich optische Effekte.

*) Berücksichtigt man, daß die Beschaffung vorzüglicher Präparate im vorliegenden Fall mit besonderen Schwierigkeiten verknüpft ist, so wird man es entschuldbar finden, wenn ich mich vorläufig nicht dazu entschließen konnte, die wenigen Beweisstücke zur obigen Mitteilung der nicht gerade prinzipiell wichtigen Frage nach der chemischen Natur des Otolithen zu opfern.

An dem Gehörstein fallen nun jedem Beobachter zwei Erscheinungen ganz besonders auf, von denen die eine leicht, die andere etwas schwieriger zu konstatieren ist:

a) Die Oberfläche des Otolithen ist nicht vollkommen glatt, sondern zeigt schon bei 400facher Vergrößerung deutlich erkennbare „Narben“. Unter stärkeren Linsen (900fach) entpuppen sich dieselben als ziemlich tiefe, rundliche oder auch mehr längliche Gruben, in welchen je das Ende eines Nervenastes steckt. Die Vertiefungen sind, wie schon einmal hervorgehoben wurde, durchaus nicht regellos auf dem Gehörsteinchen verteilt, sondern in zwei „Wendekreisen“ rings um den Otolithen angeordnet. Den fingierten Äquator repräsentiert die Waldverdickung, r_1 . Auf den Fig. 1, 2 und 3 der Tafel erkennt man die genannten Vertiefungen mit den in dieselben tretenden Nervenendigungen. In Fig. 5 habe ich eine solche Stelle noch etwas genauer wiedergegeben; ganz besonders deutlich konnte ich auch einmal die in den Fig. 6 und 7 dargestellten Gruben während längerer Zeit bei sehr günstiger Beleuchtung beobachten. Wir werden weiter unten noch einmal auf diesen Punkt zu sprechen kommen.

b) Bei ganz günstiger Lage des Organs und vorzüglicher Beleuchtung der Oberfläche des Otolithen entdeckt man an einer Stelle mit stärkeren Vergrößerungen (900fach) eine rundliche Gruppe von kleinen Erhöhungen, welche, stark lichtbrechend wie der Gehörstein, in der Mitte einen tief-schwarzen Flecken zeigen, der einer Vertiefung entspricht. Die höchst zierliche Gesellschaft von kleinen „Ringwällen“ erinnert, im Mikroskop betrachtet, ganz an die bekannten photographischen Wiedergaben von Mondkratern.

Mit diesen Höckerchen (*h*, Fig. 1) verschmelzen, wie oben bereits hervorgehoben wurde, die Fasern, welche von je einem Ende der drei halbkreisförmigen Wandverdickungen fächerförmig auf den Otolithen ausstrahlen; diese Fasern verlieren sich in die centralen Vertiefungen der genannten Höcker.

(Schluß folgt.)

Untersuchungen über die Lebensweise und Entwicklung einiger Arten der Gattung *Synergus*.

Von J. C. Nielsen, Kopenhagen.

Durch die Entdeckungen mehrerer Naturforscher, insbesondere Adlers, ist unsere Kenntnis der Lebensweise der Gallwespen sehr gefördert. Was wir aber von der Lebensweise der Einmieter der Gallen wissen, ist beinahe nichts.

Folgende Beobachtungen über einige Arten der Gattung *Synergus* dürften daher auf Interesse Anspruch machen können.

I. *Synergus incrassatus* Htg.

Diese Art entwickelt sich in den Gallen des *Andricus Sieboldii* Htg. Die Gallwespe legt ihre Eier in die tieferen Rindenschichten der Eichenäste ab. In den meisten Fällen liegen die Eier in einer Reihe, entsprechend der Längsrichtung des Astes. Nachdem die junge Larve das Ei durchbrochen hat, beginnt die Galle sich zu formen, indem sich eine feste Gewebsschicht um die Larve bildet.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Allgemeine Zeitschrift für Entomologie](#)

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Stauffacher Heinrich

Artikel/Article: [Über ein neues Organ bei Phylloxera vastatrix Pl. 30-35](#)