© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Baukünste der Phryganiden.

Vortrag, gehalten im naturwissenschaftlichen Verein zu Regensburg am 12. März 1894

von

Medicinal-Rath Dr. O. Hofmann.

(Mit einer Tafel.)

Wenn von der Baukunst der Insekten die Rede ist, denken wohl die Meisten sogleich an die kunstvollen Bauten der Bienen und Wespen, der geselligen sowohl als der einsam lebenden, sowie an die Nester der Ameisen und Termiten, welche zwar weniger kunstvoll angelegt sind, aber häufig durch ihre im Verhältniss zu den Erbauern riesigen Dimensionen unsere Bewunderung hervorrufen.

Diese Dinge sind auch Ihnen, meine Herren, längst bekannt und geläufig!

Weniger bekannt dürfte es jedoch sein, dass es noch eine grosse Menge von Baukünstlern unter den Insekten gibt, welche nicht im Dienste einer staatlichen Vereinigung stehen, wie die Honig-Bienen, auch nicht für ihre Nachkommenschaft Häuser bauen, wie viele der einsam lebenden Bienen und Wespen, sondern als echte Egoisten lediglich für sich, für ihre Bequemlichkeit und ihren Schutz Wohnungen erbauen.

Um die Bekanntschaft dieser Privat-Baukünstler zu machen, bitte ich Sie, mich im Geiste auf einen Frühlingsspaziergang begleiten zu wollen, der uns am Rande eines klaren, durch einen Wiesenplan sich schlängelnden Bächleins dahinführt. Da fällt uns bei einem Blick auf den Grund des Baches eine eigenthümliche Bewegung unter den hier liegenden pflanzlichen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Resten aller Art auf, welche offenbar nicht von der Strömung des Wassers verursacht ist. Wir sehen näher zu und entdecken bald ein Thier mit 3 Paar ziemlich langen Füssen, welches anscheinend aus einem Stückchen eines Pflanzenstengels hervorschaut und denselben beim Fortkriechen nach sich zieht. Neugierig gemacht, greifen wir nach dem Thier, aber siehe da! statt dessen halten wir ein Stückchen eines halbvermoderten Stengels in der Hand, von einem Thier ist nichts zu sehen! Aber unser Forschungstrieb ist erwächt und wir machen uns daher darüber, den Stengel näher zu untersuchen, indem wir ihn mit scharfer Scheere vorsichtig aufschneiden. Da entdecken wir denn sogleich, dass unser Pflanzenstengel kein solcher ist, sondern eine, aus der Länge nach einander gefügten pflanzlichen Resten gebildete, innen glatt und glänzend austapezierte Röhre, in welcher das Thier, welches wir vorher im Wasser gesehen hatten, ganz in sich zusammengezogen und mit eng an den Leib gezogenen Beinen liegt!

Das Thierchen stellt sich als eine aus 13 Ringeln (Segmenten) bestehende gelbliche Larve dar, mit eiförmigem Kopf und hornigen kräftigen Kiefern; die 3 ersten Brustringe sind oben hornig und tragen je 1 Paar lange 6gliedrige in eine einfache Klaue endende Beine; der letzte Hinterleibsring trägt 2 hornige Hacken, mit welchen die Larve in ihrem Gehäuse gleichsam festeingehackt ist.

Was uns aber am meisten an dieser Larve auffällt, das sind ziemlich lange weissliche Fäden, welche an den Seiten der Leibesringe befestigt sind, und welche frei vom Leibe abstehen und flottiren, wenn wir die Larve ins Wasser setzen.

Sie werden nun aber wohl endlich wissen wollen, welches Thier wir gefangen haben? Es ist die Larve einer *Phryganide*, Köcherfliege, auch Frühlingsfliege oder Wassermotte, auch Schmetterlingshaft, Pelzflügler, Faltflügler genannt, einer Insektenfamilie, welche durch die Bankunst ihrer Larven besonders ausgezeichnet ist, indem sämmtliche Arten derselben, die mit einer einzigen Ausnahme alle im Wasser leben, jede nach einem ganz bestimmten Plan sich ein Gehäuse bauen, welches sie stets mit sich herumtragen, wie die Schnecken ihre Häuser.

Der Name *Phryganiden* bezeichnet auch diese Eigenschaft, denn das griechische Wort φρύγανον bedeutet ein Reisigbündel, und viele Gehäuse der betr. Thierchen sehen, wie sie sich

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

später überzeugen werden, in der That einem Bündel von Reisigstückchen oder dergl. ähnlich.

Da wir nun aber auch wissen wollen, was aus unserer Larve werden soll, nehmen wir eine Anzahl derselben, die wir bald in dem Bächlein gefunden haben, mit nach Hause (in einer mit nassem Moos gefüllten Blechschachtel) und bringen dieselben in ein mit verschiedenen Wasserpflanzen besetztes Aquarium.

Da sehen wir die Thierchen lustig bald auf dem Boden, bald an den Wasserpflanzen, immer ihr Gehäuse nachschleppend, umherkriechen, bemerken auch, wie sie mit ihren scharfen Kiefern die Pflanzen benagen, und wie sie durch Ansetzen neuer Pflanzen-Theilchen am vorderen Ende des Häuschens dasselbe vergrössern. Die Befestigung des neuen Materials geschieht durch das Sekret der im Innern des Leibes gelegenen Spinndrüsen, welche in der Mitte der Unterlippe zwischen den beiden walzenförmigen Unterkiefern mit einer sehr feinen Oeffnung münden, aus der das Sekret in Form eines festen seidenartigen Fadens hervorkommt. Mit dieser Seide wird auch das Innere des Gehäuses glatt austapeziert. Nimmt man eine Larve aus ihrem Gehäuse und setzt sie nackt ins Wasser, so sucht sie sich alsbald das Material zu einem neuen Hause zusammen, Pflanzenreste, Sandkörnchen etc., schneidet ev. auch mit ihren Kiefern frische Pflanzenstücke ab und fügt dieses Material mit Hilfe ihres Spinndrüsensekretes kunstvoll zusammen, bis genau wieder dasselbe Haus, dessen Plan sie offenbar im Kopfe hat, entstanden ist. Es gewährt grosses Interesse, diesen Bankünsten zuzusehen!

Eines aber ist uns bis jetzt immer noch räthselhaft geblieben, nämlich wie diese im Wasser befindlichen Thiere athmen?

Die Insekten athmen bekanntlich durch die sog. Luftlöcher (Stigmata) und Luftröhren (Tracheen, daher Tracheata).

Erstere finden sich in der Regel bei den vollkommenen Insekten, wie bei deren Larven an den 2 letzten Thorax- und an den 8 letzten Bauchsegmenten, im Ganzen also 10. Sie bestehen aus einem runden oder ovalen schwarzen Rahmen, in welchem die mannigfachsten Vorrichtungen, wie Schleier, Gitter, Haarkämme etc. zur Filtrirung der eindringenden Luft befestigt sind; von jedem Stigma entspringt ein kurzer dicker Luftröhrengang, welcher in den an jeder Seite des Leibes

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

verlaufenden Hauptstamm einmündet. Vom Hauptstamm entspringen jederseits zahlreiche Aeste, welche sich immer mehr theilen und schliesslich alle inneren Organe mit einem dichten Netz feinster Aestchen umspinnen. Durch diese Luftröhren wird nun die im Körper durch den Stoffwechsel gebildete Kohlensäure nach aussen transportirt und dafür aus der durch die Stigmen eingedrungenen Luft Sauerstoff aufgenommen.

Für den Aufenthalt im Wasser wäre aber dieses System sehr bedenklich, denn anstatt Luft würde hiedurch Wasser eindringen und das Insekt ersäufen. Dem ist nun von der Natur durch eine sinnreiche Vorrichtung, die sog. **Tracheenkiemen**, d. h. die weissen Fäden, welche wir auf dem Rücken unserer Larven bemerkt haben, abgeholfen.

Statt der offenen Stigmen finden wir hier auf den Hinterleibssegmenten ein oder mehrere zarte häutige, überall geschlossene schlauchförmige Ausstülpungen, in welchen 2, 3 und mehr grosse Tracheenkämme eindringen und sich an der Wand der Ausstülpung in feinster Weise verästeln.

Durch diese Netze feinster Tracheen wird der im Wasser befindliche Sauerstoff, stammend aus der dem Wasser mechanisch beigemengten athmosphärischen Luft und der Ausathmung der Wasserpflanzen, aufgenommen und die im Körper gebildete Kohlensäure abgegeben, ohne dass ein Tropfen Wasser in den Leib der Larve dringen kann. Das Tracheensystem der Wasserinsekten ist demnach ein allseitig geschlossenes Röhrensystem, während das der Landinsekten ein offenes ist.

Um den Kiemen fortwährend neue Luft zuzuführen, muss natürlich das Wasser beständig an ihnen vorbeiströmen und diess wird bewirkt durch die Bewegungen des Leibes; in seltenen Fällen sind auch die Tracheenkiemen beweglich; es entsteht dadurch ein beständig das Gehäuse durchziehender Wasserstrom, der stets neue Luft und neuen Sauerstoff zu- und die ausgeschiedene Kohlensäure abführt.

Sie sehen, dass auch bei diesen kleinen Thierchen die Athmung genau in derselben Weise wie bei den höchstentwickelten Thieren und beim Menschen vor sich geht, wenn auch die dazu dienenden Organe total verschieden sind.

Eine interessante Beobachtung über die Athmung der *Phryganiden*-Larven hat Fritz Müller, der bekannte Naturforscher in Brasilien gemacht und in den entomologischen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Neuigkeiten 1888 Nr. 18 Seite 273 mitgetheilt. Er fand bei vielen dieser Larven 4—6 kiemenähnliche Schläuche am Afterende, welche bald vollständig in den Körper zurückgezogen, bald wieder vorgestreckt werden können und im vorgestreckten Zustande prall mit Blut gefüllt sind. Da diese Schläuche immer vorgestreckt werden, so oft die Bewegungen der Tracheenkiemen ruhen, und dann ihrerseits lebhaft auf- und abwärts schwingen, betrachtet sie Müller wohl mit Recht ebenfalls als Athmungsorgane, als Blutkiemen, an deren Oberfläche das Blut selbst ohne Vermittlung von Luftröhren seine Gase mit denen des Wassers austauscht. Die betreffenden Larven haben demnach zweierlei Athmungswerkzeuge, Luftröhrenkiemen und Blutkiemen (wie Krebse und Fische), die einander ergänzen und abwechselnd in Thätigkeit treten können.

Sehen wir nach diesem physiologischen Exkurse wieder nach unseren Larven, so bemerken wir, dass einige ihre Gehäuse an den Stengeln der Wasserpflanzen, andere an Steinen fest angesponnen und die hintere Oeffnung des Häuschens durch ein dichtes Gespinnst verschlossen haben. Dieses Gespinnst hat jedoch in der Mitte ein kleines Loch oder es ist zierlich gitterförmig angefertigt, damit der zum Athmen nöthige Wasserstrom durch das Gehäuse fliessen, feindliche Thiere aber nicht eindringen können.

Die Larven schicken sich jetzt zur Verpuppung an, d. h. sie streifen innerhalb ihrer Wohnung ihre Larvenhaut ab und werden zu einer weissen weichen Puppe, an welcher die einzelnen Theile des künftigen Insektes, Fühler, Beine, Flügel etc. schon deutlich sichtbar sind.

Nach etwa 14 Tagen — es ist inzwischen Anfang Mai geworden — werden wir durch das Erscheinen sonderbarer Thiere mit 6 langen Beinen, langen Fühlern und kleinen Flügelstummeln überrascht; es sind die Puppen, die ihre Wohnungen verlassen haben, eine kurze Zeit herumkriechen und dann an den aus dem Wasser hervorragenden Pflanzen sich festsetzen; plötzlich reisst die Haut der Puppe auf dem Rücken ein und ein mit 4 grossen zarten Flügeln versehenes Insekt, die fertige *Phryganide* entwindet sich der Puppenhaut, um nach bald erhärteten Flügeln lustig davon zu stürmen — wenn wir sie nicht vorher in ein kleines Gläschen gefangen hätten, um ihre nähere Bekanntschaft zu machen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Auf Grund dieser können wir nun sagen, dass die zarten durchscheinenden Flügel mit wenig Queradern, mit kurzen Härchen besetzt sind, weshalb die Thierchen auch *Trichoptera* oder Haarflügler genannt werden.

In der Ruhe werden die Flügel steil dachförmig aufgerichtet über dem Leib zusammengeschlagen, wobei die unteren meist ein- oder mehrmals gefaltet sind. Der kleine Kopf mit deutlichen mehrgliederigen Tastern, langen borstenförmigen Fühlern, welche in der Ruhe meist zusammengelegt und gerade vorgestreckt sind, 2 Facetten- und 3 einfachen Augen am Scheitel, zeigt rudimentäre, verwachsene, nur zum Saugen von Flüssigkeiten dienliche Mundtheile. Die Beine sind lang, haben 5gliederige Tarsen und ein oder mehrere Sporen oder Sporenpaare an den Schienen.

Um die Naturgeschichte der *Phryganiden,* die wir hiemit in ihren 3 Hauptstadien: Larve, Puppe und vollendetes Insekt kennen gelernt haben, zu vervollständigen, will ich noch hinzufügen, dass sich dieselben meist in der Nähe von Gewässern aufhalten, wo sie gewöhnlich an Blättern von Wasserpflanzen oder von Sträuchern (Erlen, Weiden etc.) sitzend, aufgescheucht, wild davon stürmen, um sich jedoch sehr bald wieder niederzulassen.

Gegen Abend schwärmen sie gewöhnlich um die Gipfel von Bäumen oder Sträuchern oft in grossen Gesellschaften lebhaft umher. Die Eier werden in kleinen Gallertklümpchen — wie Froschlaich — an Wasserpflanzen, jedoch nicht ins Wasser gelegt; die Larven schlüpfen im Laufe des Sommers aus, verfertigen sogleich ihre Gehäuse und überwintern meist, um erst im Frühjahre, wo wir ihre Bekanntschaft zum erstenmale gemacht haben, ihre volle Grösse zu erreichen.

Die *Trichoptera,* deren Entwicklung wir nun vollständig verfolgt haben, interessiren uns noch in 3facher Weise, nämlich

1) durch ihre Baukunst,
2) durch ihre praktisch-ökonomischen Beziehungen,
3) durch ihre verwandschaftlichen Beziehungen zu anderen Insektenordnungen.

Betrachten wir zuerst die Baukunst der *Trichopteren,* so sehen wir, dass sie sehr verschiedenes Baumaterial benützen; nämlich die verschiedenartigsten pflanzlichen Theile und Reste, Sandkörnchen und grössere Steinchen sowie endlich leere

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Conchylien-Schalen. Die meisten Arten benützen nur pflanzliches Material oder nur mineralisches, einige aber verwenden beides, z. B. lange Holzstengel zur Befestigung von nur aus Sand gebauten Röhren u. dgl., statt der Steinchen werden häufig Schneckenschalen genommen.

Abgesehen von ein paar Gattungen, deren Larven sich durch unregelmässiges An- und Aufeinanderkleben grösserer Steinchen auf einen grösseren Stein, eine Muschelschale u. dgl. eine festsitzende, wenig kunstvolle Wohnung bauen, aus der sie zur Nahrungsaufnahme sich herausbegeben müssen, können wir bei den *Trichopteren* 5erlei Baupläne (oder Typen) sehr deutlich unterscheiden, welchen stets eine einfache Röhre zur Grundlage dient, nämlich:

1) einfache lang gestreckte, häufig etwas gebogene, aus Sandkörnchen zusammengesetzte, förmlich gemauerte Röhren;
2) mit vegetabilischen Stoffen der Länge nach belegte gerade Röhren;
3) mit vegetabilischen Stoffen der Quere nach belegte Röhren;
4) langgestreckte, mit vegetabilischen Stoffen der Quere nach belegte Wohnungen mit vollständig 4eckigem Querschnitt;
5) schneckenförmig aufgerollte, aus Sandkörnchen zusammengesetzte Röhren.

Bei dem 1. und 2. Typus kommt noch je eine Unterart vor, dadurch nämlich, dass die Röhre von oben nach unten zusammengedrückt ist, wodurch ein flaches, platt auf dem Boden liegendes Gehäuse, manchmal mit vorspringendem Schutzdach an der vorderen Oeffnung gebildet wird.

Auf diese 5 Typen oder Baupläne kann man fast sämmtliche *Phryganiden*-Gehäuse zurückführen und jedes Individuum einer jeden Art kennt genau seinen Bauplan und fertigt darnach seine Wohnung aus dem dazu dienlichen und gleichfalls genau bekannten Material!

In praktisch-oekonomischer Beziehung sind die *Phryganiden* wichtig und interessant, weil ihre Larven trotz der unverdaulichen Gehäuse ein vortreffliches Fischfutter, namentlich für Forellen abgeben. Bei Untersuchung des Mageninhaltes zahlreicher Forellen aus unserem Kreise habe ich mich oft überzeugt, dass der Magen prall ausgestopft war mit *Phryganiden*-Gehäusen, meist von ein und derselben Gattung, während die Inwohner der Gehäuse, die Larven, meist schon mehr oder weniger oder auch schon vollständig verdaut waren.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Gehäuse schützen daher unsere Larven keineswegs vollkommen vor ihren Feinden, unter denen merkwürdiger Weise auch eine Schlupfwespe *(Agriotypus armatus)* figurirt, deren Weibchen untertaucht und trotz der bedeckenden Hülle ihr Ei in den Leib der Larve zu prakticiren weiss.

Nach dem Gesagten werden Fischwasserbesitzer, an deren Gewässern sich zahlreiche *Phryganiden* herumtummeln, alle Ursache haben, sich darüber zu freuen, und bei der Auswahl der zur Besetzung mit Forellen und verwandten Fischarten geeigneten Wässer wird man gut thun, auf das Vorkommen oder Fehlen der *Trichoptera* sorgfältig zu achten.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen, in welchen die *Phryganeen* zu einer anderen Insektenordnung, nämlich den Schmetterlingen stehen, gewähren hohes wissenschaftliches Interesse; abgesehen davon, dass sich das Flügelgeäder der Schmetterlinge geradezu von dem der *Phryganiden* ableiten lässt, finden sich 3 erlei spezielle Berührungspunkte beider Ordnungen; am nächsten stehen den *Phryganiden* die *Psychiden,* offenbar die am tiefsten stehende und am wenigsten entwickelte Familie der Schmetterlinge, welche sich durch die verkümmerten Mundtheile der Falter und die gleichfalls in selbstgefertigten Futteralen (Säcken) lebenden Raupen eng an die *Phryganiden* anschliessen.

Letztere kommen ihnen insoferne noch entgegen, als eine Gattung der *Phryganiden, Enoicyla* bereits zum Landthiere geworden ist, welches an feuchten Stellen in Laubwäldern vorkommt, und sogar im weiblichen Geschlecht ungeflügelt ist, wie die *Psychiden* alle! Man kann mit Fug und Recht die *Psychiden* als aufs Land gestiegene *Phryganiden* und umgekehrt diese als ins Wasser versetzte *Psychiden* bezeichnen. Der einer *Phryganiden*-Gattung gegebene Name *Hydropsyche,* Wasser-Psyche, dokumentirt deutlich diese Anschauung.

Die *Phryganiden* sind offenbar die ältesten, was schon aus dem Wasserleben und ausserdem aus dem Vorkommen von *Phryganiden*-Resten in älteren Gebirgsformationen hervorgeht.

Unter den *Tineiden* (Schaben), einer gleichfalls niedrigstehenden Familie der Schmetterlinge, ähneln mehrere Gattungen, deren Raupen ebenfalls Sackträger sind, gewissen *Phryganiden*-Gattungen ausserordentlich, sowohl in Bezug auf das Flügel-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

geäder, als auf den allgemeinen Habitus, die Fühlerbildung und die (zur Copulation dienlichen) Anhänge am Hinterleibe der Männchen. Die Aehnlichkeit ist, namentlich bei den kleinsten Arten, manchmal so gross, dass selbst geübte Entomologen scharf zusehen müssen, ob das gerade gefangene kleine Thierchen zu der einen oder anderen Ordnung gehört.

Endlich gibt es noch eine zu den Zünslern gehörige Gattung von Schmetterlingen — *Acentropus* —, welche so sehr einer *Phryganide* gleicht, dass sie lange Zeit von den Systematikern als eine solche betrachtet worden ist, bis es endlich gelang, durch Auffinden der im Wasser, aber ohne Hülle oder Sack, lebenden Raupe die Zugehörigkeit zu den Schmetterlingen definitiv festzustellen.

Höchst merkwürdig ist es nun, dass die erwähnten Schmetterlingsraupen aus der Familie der *Psychiden* und *Tineiden*, welche sich Gehäuse (Säcke) bauen, genau nach denselben 5 Bauplänen, wie ich sie bei den *Phryganeen* geschildert habe, arbeiten und sogar die 2 angeführten Unterarten genau nachahmen.

Den *Phryganiden*-Gattungen *Limnophilus, Stenophylax*, welche nach dem 1. Typus bauen, entsprechen bei den Schmetterlingen gewisse Arten der Gattungen *Psyche (Leschenaulti)* und *Epichnopteryx (nudella, plumella, suriens* etc.*)* Der breitgedrückten Unterart des 1. Bautypus entsprechen die zierlichen Gehäuse der an flechtenbewachsenen Felsen und Steinen vorkommenden *Tinea vinculella*.

Den 2. Bautypus benützen bei den *Phryganiden* die grossen Arten der Gattung *Phryganea*, z. B. *grandis, varia*, bei den Schmetterlingen *Psyche graminella, villosella, Ecksteini* etc.

Der Unterart dieses Typus folgt die *Phryganiden*-Gattung *Halesus*, bei den Schmetterlingen die *Tineen*-Gattung *Incurvaria*.

Die Querlagerung des Baumateriales (3. Typus) findet sich beispielsweise bei der *Phryganiden*-Art *Limnophilus rhombicus*, wie bei den *Psyche*-Arten *viciella, Graslinella, albida* etc.

Vollständig im Viereck gefertigte aus Vegetabilien zusammengesetzte Gehäuse (4. Typus) verfertigen *Brachycentrus subnubilus* bei den *Phryganiden*, *Psyche quadrangularis* aus Nord-Afrika bei den Schmetterlingen.

Schneckenförmige Gehäuse endlich (5. Typus) finden sich

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

bei *Helicopsyche agglutinosa* einer- und *Cochlophanes* oder *Apterona helicinella* u. *crenulella* anderseits.

Eine so merkwürdige Uebereinstimmung der Lebensweise und der Kunstfertigkeiten der beiderseitigen Larven lässt sich nur durch die Abstammung der beiden Familien aus einer gemeinsamen Wurzel erklären. Die Vorfahren der *Phryganiden* und der *Psychiden* müssen schon lange Zeiten hindurch die geschilderten Kunstfertigkeiten, wenn auch nicht in so vollkommener Weise, doch annähernd ähnlich betrieben haben, ehe sie sich in die zwei Linien trennten; denn nur so ist es erklärlich, dass sich diese Kunsttriebe in beiden Zweigen so fest erhalten und weiter vervollkommnen konnten.

Die Zurückführung mehrerer Zweige oder Stämme einer Familie auf einen gemeinsamen Stamm, wie wir sie nun bei den *Phryganiden* und *Psychiden* versucht haben, ist aber desshalb von Werth und wissenschaftlichem Interesse, weil sie einen Fortschritt in der Erkenntniss der Entstehungsgeschichte der betreffenden Thierklasse bedeutet.

Freilich gelingt diese Zurückführung bei den anderen Insektenfamilien nicht so leicht, wie bei den eben betrachteten, liegt nicht so gleichsam auf der Hand wie hier; es waren vielmehr lange und schwierige, namentlich mikroskopisch-anatomische Studien nöthig, bis es gelang, den gemeinsamen Stamm herauszufinden, auf den nicht bloss die *Phryganiden* und *Psychiden*, sondern alle Insekten überhaupt zurückgeführt werden können.

Den Nachweis dieses gemeinsamen Stammes liefert uns die Entwicklung der Insekten im Ei (Embryologie).

Zu einer gewissen Zeit ihres Embryonallebens haben nämlich alle Insekten, mögen sie in ihrem vollendeten Zustande als Käfer, Schmetterlinge, Fliegen, Bienen, Wespen, Heuschrecken etc. etc. noch so verschieden aussehen, ziemlich die gleiche Gestalt, nämlich einen langgestreckten gegliederten Leib, bestehend aus einem Kopf, an dem die Anlagen zu einem Fühler- und 3 Kieferpaaren (Ober- und Unterkiefer nebst Unterlippe) zu bemerken sind, einer 3gliedrigen Brust mit den Anlagen von 3 Paar Beinen, und einem 11gliedrigem Hinterleib, an dessen ersten Segmenten die Rudimente eines 4. und selbst noch 5. Beinpaares sich finden. Bei den Embryonen zahlreicher *Orthopteren* (Geradflügler, Heuschrecken etc.) findet

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

sich sogar an jedem Körpersegment ein Extremitätenpaar. (Wheeler.)

Diese überzähligen Beinpaare lassen darauf schliessen, dass die Vorfahren der Insekten an den Hinterleibssegmenten ebenso wie an denen des Thorax Extremitäten besessen haben müssen.

Diese „Vorfahren" mögen etwa ein Aussehen gehabt haben, wie die Arten der noch jetzt lebenden Gattung *Scolopendrella* (Taf. II fig. 2), welche zu den *Myriapoden* (Tausendfüssen) gehört.

Noch vor dem Verlassen des Eies verschwinden indess die überzähligen Beinpaare an den Hinterleibssegmenten und die Thierchen verlassen als richtige Hexapoden die Eihülle.

Von dem Aussehen dieser ursprünglichen Insektenlarven und Insekten gibt die fig. 1, welche die *Campodea staphylinus*, eine Gattung der *Thysanuren* oder Springschwänze darstellt, wie sie sich häufig in feuchter Erde, besonders nass gehaltener Blumentöpfe, in Regenpfützen etc. vorfinden, eine deutliche Vorstellung. Auch der Gletscherfloh, sowie der bekannte Zuckergast *Lepisma saccharina* (Silberfischchen), welcher besonders gerne Papiere, aber auch Wollstoffe u. dergl. benagt, gehören zu den Formen, welche den ursprünglichen Insekten und bez. Insektenlarven sehr ähnlich sehen. Vergleichen wir mit denselben unsere *Phryganiden*-Larven, so sehen wir, dass sich diese von der Urform der Insektenlarven nicht weit entfernt haben (fig. 3b).

Die von der eben geschilderten primitiven 6beinigen Form so sehr verschiedenen Larven, wie die Raupen der Schmetterlinge, die Afterraupen der Blattwespen, die Maden der Fliegen, die fusslosen Larven vieler Käfer und Hymenopteren sind durch Anpassung an die äusseren Lebensbedingungen aus der 6beinigen Larvenform entstanden.

Es würde indessen zu weit führen, wenn ich auf diese Verhältnisse des Näheren noch eingehen wollte; das Gesagte dürfte jedoch genügen, um Sie zu überzeugen, dass auch durch das Studium der Insekten das Gesetz der allmähligen Entwicklung des Thierstammes aus den einfachsten unvollkommenen und wenig differenzirten Formen zu immer vollkommeneren und immer mannigfaltiger gestalteten Geschöpfen, wie es von den grossen Naturforschern Lamartin, Geoffroy, Darwin, Haekel etc. aufgestellt wurde, vollauf bestätigt und fest begründet wird.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Erklärung der Tafel II.

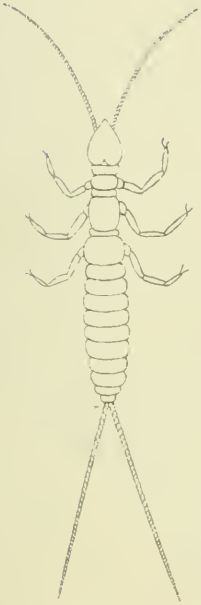
Fig. 1. *Campodea staphylinus* Westw.

Fig. 2. *Scolopendrella immaculata* Newp. Beide Figuren nach Dr. Erich Haase, „die Vorfahren der Insekten" in: Sitzungsberichte und Abhandlungen der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden. Jahrg. 1886, S. 85.

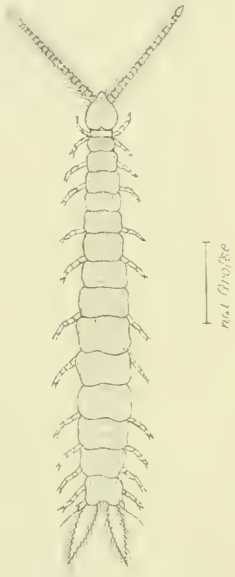
Fig. 3. a. Vollkommenes Insekt.
b. Larve.
c. Gehäuse der Larve einer Phryganide, *Limnophilus rhombicus*.
aus Brehm's Thierleben.

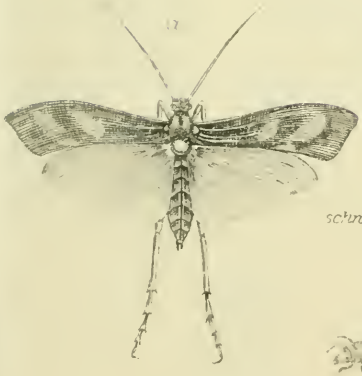
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

1

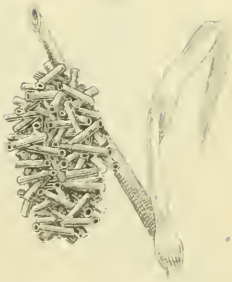


2

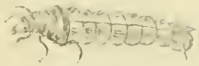




schwach vergrößert



b



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Regensburg

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: 4

Autor(en)/Author(s): Hofmann Ottmar

Artikel/Article: Baukünste der Phryganiden. 38-49