

Original-Mitteilungen.

Die Herren Autoren sind für den Inhalt ihrer Publikationen selbst verantwortlich und wollen alles Persönliche vermeiden.

Über die postembryonale Entwicklung der Schildläuse und Insekten - Metamorphose.

Von Dr. L. Reh, Hamburg.

(Fortsetzung aus No. 4)

Die nächst zu beantwortende Frage ist nun, welche Form wir als die eigentliche typische Schildlaus - Form anzusehen haben. Nach Nitsche (14, 1240) „bestimmen bei den Schildläusen die Weibchen allein den Habitus der Art“, eine Ausdrucksweise, die nicht ganz klar ist, daher wir sie nicht weiter erörtern wollen. Alle anderen Autoren halten das Männchen für die typische, voll entwickelte Schildlaus-Form, das Weibchen für rückgebildet. Ich glaube, daß wir uns ohne weiteres dieser Ansicht anschließen können, wenigstens soweit sie die Männchen betrifft, daher wir diese zuerst zu behandeln hätten.

Vorher aber haben wir uns darüber klar zu werden, welche Arten von Verwandlung wir zu unterscheiden und wie wir sie zu benennen bzw. definieren haben. Die gebräuchlichste Einteilung ist die in „vollkommene Verwandlung“ oder „Holometabolie“ (heteromorphe Insekten) und in „unvollkommene Verwandlung“ oder „Hemimetabolie“ (homomorphe Insekten). Bei der Definition scheitern wir gleich am Sinne der Worte. Was heißt „vollkommen“ und was „unvollkommen“? Gewöhnlich versteht man darunter etwa dasselbe wie „fertig“ und „unfertig“, im Sinne der Verwandlung der Tiere aber etwa „wesentlich“ und „unwesentlich“. Daß diese Zweideutigkeit, die natürlich auch den Worten „holo“ und „hemi“ anhaftet, thatsächlich Unklarheiten schafft, werden wir später bei der Betrachtung der weiblichen Schildläuse sehen. Dazu kommt noch, daß manche Autoren wenigstens die Ausdrücke „unvollkommene“ Verwandlung und „Hemimetabolie“ wieder in engerem Sinne gebrauchen, indem sie unter ihnen nur die Verwandlung der Pseudoneuropteren begreifen und das, was man gewöhnlich mit ihnen bezeichnet, die Verwandlung der echten Geradflügler, „all-

mähliche Verwandlung“ nennen (16.506—507). Es scheint mir also mindestens nicht unnötig, den Versuch zu machen, neue Namen zu schaffen.

Bei der sogenannten unvollkommenen Verwandlung sind die Umänderungen von den ersten Jugendstadien bis zum Endstadium vorwiegend äußere, fast geradlinig gerichtete und ohne die Gestalt wesentlich zu beeinflussen. Man könnte sie daher Ektometabolie, direkte Verwandlung oder homomorphe*) Metamorphose nennen.

Bei der sogenannten vollkommenen Verwandlung sind die inneren Umänderungen wichtiger als die äußeren; das Endstadium wird gewissermaßen erst auf Umwegen und unter bedeutenden Gestaltsveränderungen erreicht. Man könnte sie daher Endometabolie, indirekte Verwandlung oder heteromorphe*) Metamorphose nennen.

Obwohl es eigentlich unnötig erscheint, will ich doch nicht verfehlen, ausdrücklich zu betonen, daß ich grundlegende Unterschiede zwischen beiden Verwandlungsweisen nicht anerkenne. Beide sind verschiedene Abstufungen einer und derselben Entwicklungsart, die wir eben Verwandlung nennen und die wieder unmerklich in die anderen Entwicklungsarten übergeht. Daß wir jene Unterscheidung machen, geschieht nur, wie überhaupt in der Biologie, aus mehr äußerlichen Gründen, um die Naturgeschehnisse übersichtlicher gruppieren zu können.

Die zoologischen und entomologischen Autoren, die ich zwecks Definition der

*) Ich möchte die Ausdrücke homomorph und heteromorph den von Graber (10.452,454) gebrauchten: homotypisch und heterotypisch trotz ihres Pleonasmus mit Metamorphose vorziehen, weil man ja auch die ganzen betreffenden Insektengruppen homomorphe und heteromorphe nennt.

beiden Verwandlungsarten zu Rate zog, etwa zwanzig an der Zahl, wichen in ihren Deutungen derselben nicht wesentlich voneinander ab. Da diese Abweichungen zum größten Teile mit der verschiedenen Auffassung der Begriffe: Larve, Puppe und Nymphe zusammenhängen, müssen wir uns erst wieder über diese klar werden.

Mit Larve bezeichnet man in der übrigen Zoologie (ausschließlich der Entomologie) meistens ein solches Jugendstadium eines Tieres, das sich in seiner äußeren und inneren Organisation sehr weit von der der elterlichen Tiere entfernt, oft so weit, daß man ohne Kenntnis der einzelnen weiteren Entwicklungsstadien die Zugehörigkeit zu letzterem nicht festzustellen vermag. Die Larven leben in der Regel auch unter anderen Verhältnissen als die ausgebildeten Tiere (24. I. 73). Typische Larven sind also z. B. die der Seesterne, Krebse und Froschlurche.

Es ist klar, daß diese Definition am meisten der sprachlichen Bedeutung des Wortes „Larve“ entspricht.

Ihr entsprechen aber keineswegs die Deutungen, die man in der Entomologie diesem Worte giebt. Man kann fast sagen, daß es hier in jeder erdenkbaren Weise benutzt wird. Ich muß mich darauf beschränken, nur einige Beispiele anzuführen.

Am häufigsten dürfte man unter Larve das junge, eben erst ausgekrochene Insekt verstehen, ganz einerlei, ob oder wie es sich von dem erwachsenen unterscheidet. Es gilt also gleicherweise für die Jungen sämtlicher Insekten. So finde ich das Wort angewandt bei Hertwig (11.420), Korschelt und Heider (15.847), Lang (16.506), Lubbock (23.16), Nitsche (14.91), E. Taschenberg (35. I. 2).

Die nächst häufige Anwendung dürfte die sein, die das Wort auf die Jungen der heteromorphen Insekten beschränkt; sie entspricht am meisten der oben gegebenen zoologischen Erklärung. Bestimmt ausgesprochen finde ich diese Beschränkung allerdings nur bei Carpenter (4.103), Comstock (7.40) und Sharp (31.157); sie ist aber in der Praxis weit verbreitet.

Eine 3. Definition bezeichnet als Larven alle die Stadien der Insekten, die noch

wachsen: Nitsche (14.98), Smith (34.48), E. Taschenberg (36.22).

Welche Verwirrung im Gebrauche des Wortes Larve herrscht, ergibt sich aus den Definitionen Ecksteins, der übrigens hiermit keineswegs allein steht. Er definiert (9.362) zuerst die Insektenlarve ähnlich, wie ich oben die allgemeine zoologische Definition der Larve überhaupt angegeben habe und womit das Wort auf die Jungen der endometabolen Insekten beschränkt wäre. Wenn er auch hinzufügt, daß die Larve in den seltensten Fällen ganz dem Muttertiere gleicht, berührt es doch eigentümlich, wenn er nachher als „echte Larven“ die der Heuschrecken und Werren anführt.

Auch mit dem Gebrauche des Wortes Nymphe steht es nicht besser. Die alten Zoologen, noch bis in die Mitte unseres Jahrhunderts (Leuckart, v. Siebold, E. Taschenberg u. s. w.), gebrauchten es als völlig gleichbedeutend mit Puppe im Sinne der Schmetterlingspuppe. Es ist das auch unzweifelhaft die richtige sprachliche Bedeutung des Wortes. Aber in der neueren Zeit hat sich allmählich der Gebrauch herausgebildet, das Wort Nymphe auf Jugendstadien von homomorphen Insekten zu beschränken. Doch lassen sich auch hier wieder zwei deutliche Verschiedenheiten feststellen.

Die deutschen Autoren: (Claus (5.571), Korschelt u. Heider (15.849), Ludwig (28.5.13), Nitsche (14.1172) bezeichnen, wie auch meist in der Praxis üblich, als Nymphe nur vorletzte Stadien, in denen die Flügelscheiden schon deutlich erkennbar sind. Die englischen und amerikanischen Autoren: Carpenter (4.103), Comstock (7.35), Sharp (31.157), Smith (34.49) bezeichnen alle Jugendstadien der betr. Insekten als Nymphe.

Der Gebrauch des Wortes Puppe wird in neuerer Zeit fast ausschließlich auf das Ruhestadium der endometabolen Insekten beschränkt.

Die eigentlichen Schildlaus-Forscher: Berlese, Howard, Lichtenstein, Fr. Löw, Schmidt, Signoret, Witlaczil geben in ihren betreffenden Arbeiten keine Erklärungen, wie sie die Worte Larve, Nymphe, Puppe gebrauchen, daher ich sie hier übergehen kann.

Es liegt uns nun ob, den Versuch zu machen, endgiltige Definition für die strittigen Begriffe zu geben.

Das Einfachste und Nächstliegende wäre ja, die Worte Larve und Nymphe nur in ihren oben auseinandergesetzten sprachlich richtigen Bedeutungen anzuwenden; doch glaube ich kaum, daß damit den Entomologen gedient wäre. Sie hätten dann zwei Worte für einen Begriff (Puppe, Nymphe); dagegen fehlte eine Bezeichnung für die Entwicklungsstadien der homomorphen Insekten. Und wendet man auch für diese das Wort Larve an, so begreift man unter diesem einen Ausdrucke wieder recht verschiedene Dinge. Ich glaube, es dürfte also das Einfachste sein, jene neuere Trennung in den Bedeutungen von Nymphe und Puppe anzunehmen, letzteren Namen auf das Ruhestadium der endometabolen Insekten zu beschränken, ersteren auf alle Jugendstadien der ektometabolen Insekten auszudehnen; denn wenn man, wie die deutschen Autoren, nur die letzten Stadien bzw. das letzte Stadium der letzteren Nymphe nennen will, legt man diesen Stadien eine Bedeutung bei, die ihnen keineswegs zukommt. Man stellt sie dadurch dem Puppenstadium der endometabolen Insekten gleich, wozu jede Berechtigung fehlt. Und die Ausbildung der Flügel, auf die von den deutschen Autoren so viel Wert gelegt wird, ist doch eine so allmähliche, daß ein wirklicher Beginn des Nymphenstadiums nicht festzustellen wäre.

Wollen wir nun versuchen, die strittigen Begriffe schärfer zu fassen, so hapert es, wie überall in der Biologie, wo wir einen solchen Versuch machen. Wir finden eben überall Übergänge, nirgends scharfe Grenzen oder Unterschiede. Nur einige Beispiele hierfür:

Als erstes Kriterium für die Larve sieht man gewöhnlich an, daß sie von dem Eltern-Insekt in ihrer Organisation so wesentlich abweicht, daß man beider Zusammengehörigkeit nicht so ohne weiteres erkennen kann. Ich glaube, daß jeder Unbefangene demgemäß wenigstens die ersten Jugendstadien der Libellen Larven nennen würde. — Große Bedeutung wird ferner vielfach auf den Besitz provisorischer (adaptiver) Larvenorgane gelegt. Aber solche finden wir bei den Jugendstadien der Pseudoneuropteren (Maske der Libellen-

„Larven“, Tracheenkiemen der Eintagsfliegen-„Larven“). Dieselbe Gruppe giebt ferner gute Beispiele der Verschiedenheit in der Lebensweise zwischen jungen und vollkommenen Insekten. — Will man Larvenstadium das des Wachstums nennen, so sind die Jungen aller Insekten Larven.

Da die Deutung biologischer Begriffe sich weniger aus diesen selbst als aus ihren Beziehungen zu einander ergibt, halte ich es für zweckmässiger, nun zuerst Definitionen der postembryonalen Entwicklungs-Arten zu versuchen.

Ametabole Entwicklung: Aus dem Ei schlüpft das junge Insekt, das unter mehreren Häutungen allmählich heranwächst.

Direkte Verwandlung, Ektometabolie, homomorphe Metamorphose: Aus dem Ei schlüpft eine dem betreffenden Art-Typus ähnliche Nymphe, die sich unter mehreren Häutungen, ständigem Wachstume und überwiegend äußeren Veränderungen allmählich zum erwachsenen Insekt verwandelt. Die inneren Vorgänge bestehen fast nur im Auswachsen.

Indirekte Verwandlung, Endometabolie, heteromorphe Metamorphose: Aus dem Ei schlüpft eine dem betr. Art-Typus durchaus unähnliche Larve (Made, Raupe, Afterraupen), die unter mehreren Häutungen zu einer gewissen Grösse heranwächst, um sich dann mehr oder minder plötzlich in eine ganz anders gestaltete, ruhende, d. h. der willkürlichen Nahrungsaufnahme entbehrende Puppe zu verwandeln. In dieser vollziehen sich nun ganz bedeutende innere Umwandlungen (Histolyse), bis dann wieder scheinbar plötzlich aus ihr das äußerlich ganz anders gestaltete erwachsene Insekt hervorgeht.

Kürzer kann man auch sagen: bei der direkten Verwandlung treten nur wachsende Jugendstadien auf, bei der indirekten ein wachsendes und ein ruhendes.

Die Definitionen der entomologischen Begriffe **Larve**, **Puppe** und **Nymphe** ergeben sich hieraus von selbst. Larven sind die wachsenden Jugendstadien der heteromorphen Insekten, Nymphen die wachsenden, d. h. sämtliche Jugendstadien der homomorphen Insekten. Larve und Puppe gehören zusammen, Larve und Nymphe schließen sich aus.

Hierzu einige Erläuterungen: Die hier von mir vorgeschlagenen Definitionen sollen keineswegs die Thatsachen scharf scheiden, sondern nur bestimmte Begriffe schaffen. Sie können daher auch nicht alle Einzelfälle erschöpfen. Für solche kann man beliebige Unterabteilungen machen. So läßt sich namentlich die Lang'sche (16. 506—7) Einteilung der postembryonalen Entwicklungsweisen der Insekten leicht mit meinen Definitionen vereinbaren. Seine „allmähliche Metamorphose“ (Geradflügler), „unvollkommene Metamorphose“ (Pseudoneuropteren) und „erworbene Ametabolie“ (flügellose Halb- und Geradflügler u. s. w.) dürften ohne weiteres unter den Begriff der direkten Verwandlung fallen. Seine „allmähliche Metamorphose mit Puppenstadium“ (Cikaden) ist offenbar ein Zwischending zwischen direkter und indirekter Verwandlung und kann daher mit annähernd gleichem Rechte zwischen diese beiden oder unter eine von ihnen gebracht werden.

Wenn ich etwas Wert auf das Ruhe stadium der Puppe lege, so übersehe ich nicht, daß bei jeder Häutung ein solches vorkommt und seine Verlängerung bei der Puppe auf ihre Entstehung aus mehreren Häutungen biologisch zurückzuführen ist. Immerhin ist der Unterschied zwischen einer gewöhnlichen Häutungsruhe und der Puppenruhe ein so auffälliger, daß man ihn für eine äußere Klassifikation wohl benutzen kann.

Wenn ich sagte, daß die Puppe der willkürlichen Nahrungs - Aufnahme entbehrt, so wollte ich damit andeuten, daß wir nicht genau wissen, ob nicht die Puppen mancher im Wasser lebenden oder im Innern anderer Organismen schmarotzenden Insekten durch Endosmose Nahrung aufnehmen.

Wenn ich die Umwandlungen der Larve in die Puppe „mehr oder minder plötzlich“ nannte, so wollte ich damit auf die Verhältnisse bei den Bienen hinweisen, bei denen man bekanntlich noch eine Vorpuppe (propupa, nach dem alten Sprachgebrauche auch Pseudonymph genannt) unterscheidet. Wir haben bei ihnen also eine Häutung im Puppenstadium. Das hervorzuheben, scheint mir wichtig, weil von manchen Seiten (z. B. v. Nitsche [14.101]) als Kriterium der Puppe

hingestellt wird, daß sie nur von zwei Häutungen begrenzt, nicht von einer unterbrochen wird. Ich halte das für durchaus unwesentlich. Fast genau dieselbe Sachlage wie bei den Bienen haben wir ja auch bei den männlichen Schildläusen, wenigstens den Diaspinen, bei denen Howard (12.40) eine „propupa“, Berlese (2.) eine „prima“ und eine „seconda nympha“ unterscheidet. Wie oben auseinandergesetzt, habe ich Grund zu der Vermutung, daß die Haut der Vorpuppe nicht immer abgeworfen, sondern öfters bis zur Imaginal-Häutung beibehalten wird. Ich bin der Ansicht, daß man dieses Verhalten als ein phylogenetisches Vorstadium der nur von zwei Häutungen begrenzten Puppe anzusehen hat und nicht etwa als ein pathologisches Verhalten, wie wir es öfters bei Insekten finden, wenn bei einer Häutung die abgelöste Haut aus mechanischen Gründen nicht abgeworfen werden kann, sondern dem folgenden Stadium in mehr oder minder hohem Maße anhängen bleibt. Eher könnte man an einen Vergleich mit der Tönchenpuppe der Musciden denken, bei der die letzte Larvenhaut bekanntlich durch Erhärten die Puppenhülle bildet.

Daß die Verwandlung der Raupe in die Puppe und die der letzteren in die Imago eine allmähliche innere ist und nur äußerlich plötzlich zu verlaufen scheint, habe ich wohl hinreichend angedeutet.

Wenn ich sagte, daß Larve und Puppe zusammengehören, so habe ich damit scheinbar eine unüberwindliche Kluft zwischen der Larve der Insekten und der der übrigen Tiere mit Verwandlung geschaffen. Aber einmal handle ich hier von Insekten, muß mich also speciell an diese halten, dann dürfte wohl gerade mit der Beschränkung des Wortes Larve auf die Jugendstadien der heteromorphen Insekten die Anknüpfung an die übrigen tierischen Larvenstadien wieder hergestellt sein. Dagegen schaffe die seither vielfach gebräuchliche Anwendung des Wortes Larve auch auf die Jugendstadien der homomorphen Insekten Unklarheiten; denn die Verwandlungen der Coelenteraten, Würmer, Weichtiere, Krebse und Amphibien entsprechen doch ganz entschieden der indirekten Verwandlung der Insekten.

(Schluß folgt.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Reh Ludwig Heinrich

Artikel/Article: [Über die postembryonale Entwicklung der Schildläuse und Insekten - Metamorphose 65-68](#)