download www.zobodat.at



# Kokonbau und -färbung bei *Poecilocampa populi* L. und *Zygaena lonicerae* Schev. (Lep.)

Von **E. Urbahn**, Stettin.

Von vielen Raupen ist es bekannt, daß sie beim Bau ihrer Gehäuse abgebissene Pflanzenteile, Erdkrümchen und andere Fremdkörper mitverwenden, wodurch das Gespinst an Festigkeit gewinnt und oft auch täuschende Ähnlichkeit mit der Unterlage und Umgebung annimmt. Viele haarige Raupen durchsetzen das Gewebe mit Haarbüscheln und Einzelhaaren, die wohl durch Drehungen der Raupe im Kokon abgestoßen werden; in anderen Fällen aber zeigt das fertige Gehäuse Inkrustierungen mit mehr oder minder festen oder bröckeligen Massen, deren Herkunft und Anfertigung nicht ohne weiteres klar ist und oft auch nicht ganz leicht beobachtet werden kann. So sind denn auch diese Vorgänge keineswegs so allgemein bekannt und gesichert, wie man meinen sollte, und zuverlässige Beobachtungen wären durchaus erwünscht.

Die hier mitgeteilten Feststellungen hatten nun den Zweck, das besonders interessante Zustandekommen der Inkrustierung des Kokons von *Poecilocampa populi* L. zu klären, da gerade hierüber sich in der Literatur eine völlig falsche Angabe findet. Beobachtet wurden die Vorgänge von meiner Frau und mir im Sommer 1942. Sie seien zunächst so wiedergegeben, wie sie sich uns darboten, ohne vorerst auf entsprechende ältere Versuche anderer Autoren einzugehen.

Wir wurden auf diese Dinge aufmerksam, als wir vor Jahren einmal in den Alpen eine spinnreife *P. populi*-Raupe tief unten am Stamm einer Erle fanden, sie in eine Streichholzschachtel setzten und nun erwarteten, sie würde ihren Kokon mit Hilfe abgenagter und eingewebter Spänchen aus dem Holz der Schachtel anfertigen. Statt dessen aber zeigte sich am nächsten Tage derselbe mit einer erdigen, grauen Masse überzogene Kokon, wie er bei *P. populi* auch sonst üblich ist, ohne daß der Raupe dazu geeignetes Material in der leeren Streichholzschachtel zur Verfügung gestanden haben konnte.

Später lasen wir bei Slevogt (Die Großfalter Kurlands, Livlands, Estlands und Ostpreußens. Arb. d. Naturf. V. zu Riga 1910) eine eigenartige Darstellung des Verpuppungsvorganges der *populi*-Raupe. Nach seiner Mitteilung rollt sich die Raupe „auf einem Aste sitzend, kreisförmig zusammen und schwitzt, ohne sich zu rühren, ein weißes, schleierförmiges Gewebe aus, das, den ganzen Körper umhüllend, sich immer mehr verdichtet und nach einigen Tagen hart und dunkelbraun wird". Wir haben auf diese wenig wahrscheinlich klingende Angabe bei passender Gelegenheit in unserer „Pommernfauna" (Stett. Ent. Ztg. 100, 1939, S. 179) aufmerksam gemacht und zur Nachprüfung angeregt, haben auch bei erfahrenen Sammlern nachgefragt, aber niemand hat anscheinend Sicheres darüber gewußt. Im Juni 1942 bot sich uns nun die Gelegenheit, den Vorgang bei *P. populi* in allen Einzelheiten festzustellen.

Eine Anfang Juni ziemlich erwachsen gefundene *populi*-Raupe, die am 7. 6. als verpuppungsreif erkannt wurde, brachten wir in ein kleines Einmacheglas, das unten etwas sandige Erde enthielt. Am nächsten Vormittag spann die Raupe wie gewöhnlich nahe dem Erdboden einzelne Fäden und legte dann den Kokon so an der Glaswand an, daß man ihr weiteres Verhalten darin unter der Lupe gut beobachten konnte. Gegen 14 Uhr war der Kokon in seiner bekannten breitovalen, flachgerundeten Form aus weißen Spinnfäden angelegt und wurde unermüdlich dichter gewebt. Zwei Stunden später hatte die Raupe eben begonnen, einen bräunlich-grauen, zähen, etwas

download www.zobodat.at



schaumigen Stoff aus den Mundwerkzeugen auszustoßen und mit den Kiefern in das Gewebe hineinzuarbeiten, da, wo dies mit der einen Schmalseite die Glaswand berührte. Nach einiger Zeit schien die klebrige Masse erschöpft zu sein, die Raupe spann ihren Seidenfaden weiter, war aber nach einer halben Stunde abermals dabei, mit dem schleimigen Stoff das Gewebe abzudichten, diesmal am anderen Ende des Kokons. Es ergab sich nun die Frage: Woher nahm die Raupe von Zeit zu Zeit den Dichtungsstoff? — Bei genauer Lupenbeobachtung konnten wir daraufhin folgendes feststellen: die Raupe saß beim Spinnen in ihrem engen Käfig stark hufeisenartig gekrümmt, mit der Bauchseite nach außen, so daß der Kopf nahe bei den Nachschiebern lag. Hatte sie etwa eine halbe Stunde in dieser Haltung in der einen Hälfte des Kokons gesponnen, so kroch sie etwas weiter herum in die entgegengesetzte Hälfte. In diesem Augenblick, wo Kopf und After sich fast berührten, trat aus dem After ein weicher, bräunlichgrauer Kotklumpen hervor, der irgendwo im mittleren Kokonteil an dem noch unfertigen weißen Seidengespinst kleben blieb. Von ihm fraß die Raupe sofort einen Teil und erbrach diese Masse gleich darauf wieder, um mit ihr die Gegend des Kokons zu inkrustieren, in der sich jetzt ihr Kopf befand. Noch drei- bis viermal fraß sie von dem Kotklumpen, bis dieser verbraucht und der Vorrat verarbeitet war. Dann wurde weiter gesponnen, bis — bei abermaligem, halbem Umherkriechen — ein neuer Kotklumpen erschien und zum Abdichten verwendet werden konnte. So wuchs von beiden Längsenden des Kokons her die Dichtungsmasse allmählich immer weiter zur Mitte, bis das ganze Gewebe nach etwa 5 Stunden von einer schwarzgrauen, noch feuchten, erdartigen Masse durchsetzt war, die im Laufe der nächsten Tage trocknete, erhärtete und dabei etwas heller wurde. Dort, wo die Glaswand die eine Seite des Kokons bildete, versuchte die Raupe ebenfalls zum Schluß ihre Masse anzubringen, doch verschob sich der Brei an der glatten Fläche immer wieder, und so gab sie es schließlich auf und spann die durchsichtige Stelle zu, wie auch der ganze Kokon nachträglich noch mit Seide austapeziert wurde.

Genau dasselbe Verhalten zeigte wenige Tage später eine zweite *populi*-Raupe, die unmittelbar vor dem Einspinnen aus dem Zuchtbehälter zur besseren Beobachtung in ein enges Glasröhrchen gesetzt wurde.

Es war nun nur noch unklar, aus welchem Material die Raupe den Baustoff gewann, der in den Kotklumpen zutage trat. Um dies nach Möglichkeit herauszubringen, setzten wir eine dritte Raupe, die eben erst die ersten Zeichen der Verpuppungsreife aufwies — d. h., die nicht mehr fraß, etwas die Färbung und Form verändert und die letzten normalen Kotballen ausgestoßen hatte, die aber noch nicht abwärts gekrochen war und auch noch nicht spann — in ein leeres Röhrchen, das oben mit einem glatten Kork verschlossen war. Die Raupe kroch in diesem Gefängnis mehrere Stunden ruhelos umher, bis zufällig einmal, als der Kork geöffnet wurde, dessen Rand zwischen ihre suchenden Kiefer geriet. Da begann sie sofort mit großer Hast und Gier den Kork zu benagen und setzte das stundenlang fort (beobachtet von 23 bis 1 Uhr). Am andern Morgen war das Gespinst entstanden und schon großenteils abgedichtet. Die Masse aber war diesmal nicht erdfarben, sondern bestand offensichtlich in der Hauptsache aus den gefressenen braungelben Korkteilchen. — Als dann einer letzten Raupe in der gleichen Weise nach längerem Suchen weißer Seesand geboten wurde, fraß sie sich sofort in diesen hinein und fertigte darauf ein hell-weißgraues Gespinst an.

Somit ist der Kokonbau bei *Poecilocampa populi* folgendermaßen geklärt: die ausgewachsene Raupe entledigt sich ihres Kotes, kriecht abwärts, bis sie Sand (oder Erde) fressen kann, verarbeitet diesen in ihrem Darm,

download www.zobodat.at



stößt die Masse nach Stunden aus ihrem After aus — nachdem sie inzwischen ihr Seidengespinst im Rohbau fertiggestellt hat —, frißt die weichen Kotballen portionsweise auf und erbricht die Masse gleich wieder, um damit den Kokon zu inkrustieren. Fehlt ihr der nötige Sand, so versucht sie mit Ersatzstoffen auszukommen.

In etwas anderer, aber doch ähnlicher Weise entsteht bei den zweigespitzten Zygaenen-Kokons die glänzend gelbe Lackierung und Färbung, wie wir durch Freilandbeobachtungen auf Usedom an *Zygaena lonicerae* Schev. feststellen konnten. Es gelingt nicht immer, die Raupe gerade in dem richtigen Augenblick zu erwischen, wo sie ihr Gespinst anfertigt. Gewöhnlich kriecht sie erst ziemlich lange umher und läßt sich, wenn sie endlich den richtigen Platz an einem aufrecht stehenden Zweig oder Grashalm gefunden hat, leicht stören, wechselt bei Lage- oder Beleuchtungsänderungen auch dann noch den Verpuppungsort, wenn die Grundfläche des Kokons schon gewebt war, ist dann aber überraschend schnell mit dem ganzen Gespinst fertig, falls sie sich nicht abermals gestört fühlt. Am längsten hat sie mit dem Verfestigen des Gewebes da zu tun, wo es oben und unten in eine Spitze ausläuft. Die Raupe sitzt dabei meist ausgestreckt so, daß der Kopf in der einen, das Hinterleibsende in der entgegengesetzten Spitze des Kokons steckt. Sie spinnt von der Spitze zur Mitte hin, bis plötzlich aus dem After ein klarer, goldgelber Flüssigkeitstropfen hervortritt, während die Raupe gerade sich krümmt, um Kopf- und Afterplatz zu vertauschen. Im nächsten Augenblick stürzt sie sich mit großer Hast mit dem Kopf und dem ganzen Vorderkörper in die gelbe Flüssigkeit und schmiert und walkt diese in wenigen Minuten in die eine Längshälfte des Gespinstes hinein, besonders in dessen Spitzenteil. Der Kokon wird völlig davon durchtränkt und beult sich unter den Bewegungen der Raupe weit aus. Danach spinnt die Raupe etwa eine halbe Stunde weiter, während die Flüssigkeit trocknet und erhärtet, bis erneut ein goldgelber Tropfen aus dem After kommt, der mit demselben Eifer nun in die andere Hälfte des Kokons hineingerieben wird. Der Vorgang wiederholte sich in einem genau beobachteten Falle innerhalb von 4 Stunden achtmal, dann war das Gewebe zu undurchsichtig, um weiteres mit Sicherheit erkennen zu können.

Auch der mehlige gelbe Puder, mit dem die *Malacosoma*-Gespinste gefärbt und durchsetzt sind, wird in ähnlicher Weise erzeugt, wie wir bei *M. castrense* L. sahen, nur scheint hier die Verteilung des Farbstoffes weniger sorgfältig und gleichmäßig vorgenommen zu werden.

Wie weit sind nun Einzelheiten über diese Vorgänge bereits veröffentlicht worden? — Bekannt dürften sie manchem erfahrenen Sammler sein, selbst der alte Rösel hat schon einiges davon gewußt; so schreibt er in seinen „Insecten-Belustigungen" (I. 1746, N. V. S. 44) über „die schädliche, gesellige, gestreifte Ringel-Raupe", nachdem er ihren Kokon geschildert hat: „.... Was diesen Kalck-Staub anbelanget, so ist solcher ehemals eine weiche kleberigte Materie gewesen, mit welcher die Raupe ihr Gewebe überkleistert, die kleine Löchlein verstopfet, und den Zusammenhang derer Fasern dadurch stärker gemachet hat. Nachdem nun aber solche Materie ausgedrocknet ist, so flieget dieselbe als ein Staub [1]) hinweg, wenn das Gewebe gedrucket, oder zerrissen wird." Und von der spinnenden Zygaenenraupe sagt Rösel (N. LVII S. 291): „.... Wann sie damit meistens

[1]) Die chemische Zusammensetzung dieses Stoffes ist neuerdings durch Busnel und Drilhon genau untersucht worden (Comptes Rendus d. Séances de la Société de Biologie CXXXV, 1941, Nr. 13-14, p. 1009-1011), wie wir nach einer freundlichen Mitteilung von Prof. Dr. Hering, Berlin, angeben können.

download www.zobodat.at



fertig, feuchtet sie dasselbe über und über mit einem wässerichen Schleim an, welcher bald darauf gleich einem Gummi trocknet, und das Gespinste so hart und steif als ein Pergament machet, wodurch dann dasselbe nicht nur eine andere Farbe gewinnet; sondern auch einen solchen Glanz erhält, als ob es mit einem Firnis überzogen wäre. Zu dieser Arbeit brauchet die Raupe öfters nicht über vier oder fünf Stunden ..."

Weitere Angaben in der Literatur sind so zerstreut, daß es unmöglich ist, sie alle aufzufinden und hier heranzuziehen. Im „Handbuch der palaearktischen Großschmetterlinge" von Standfuß, Jena 1896, findet sich Seite 128 der Satz: „*Bombyx populi* L. verzehrt Erde, wenn sie dieselbe irgend erreicht, oder Kot, um daraus mit Beisatz des Inhaltes ihrer Spinndrüsen ein ziemlich brüchiges Puppengehäuse aufzubauen ..." Ebenso hat M. Hering in seiner „Biologie der Schmetterlinge", Berlin 1926, einige Hinweise gebracht, die im wesentlichen den Arbeiten von Dewitz entnommen sind. Herr Regierungsrat Dr. Sachtleben hatte die Freundlichkeit, uns auf diese Schriften von Dewitz hinzuweisen und sie uns zugänglich zu machen, wofür wir ihm auch an dieser Stelle unsern Dank sagen.

Dewitz hat sich mit diesen Fragen beschäftigt, als es ihm in erster Linie darauf ankam, „die Entstehung der Farbe gewisser Schmetterlingskokons" zu klären. Seine Arbeiten stammen aus den Jahren 1903-1924 und wurden veranlaßt einmal durch die gerade in Aufnahme gekommene Beschäftigung mit den Oxydasen und zweitens durch eine Behauptung Poultons, daß die dunklere oder hellere Farbe der Kokons sich je nach der Helligkeit der Umgebung richte. In einer zusammenfassenden Arbeit (Zool. Jahrb. 38, 1921, S. 365 ff.) hat Dewitz die Ergebnisse seiner eigenen Forschungen und die anderer Bearbeiter dargestellt; dort finden sich auch 43 weitere Literaturangaben [2]).

Gearbeitet hat Dewitz besonders mit *Saturnia pavonia* L. sowie mit *Lasiocampa quercus* L. und *Eriogaster lanestris* L. Er erkannte, daß die zur Inkrustierung des Kokons dienende Masse vor allem aus den Malpighischen Gefäßen der Raupe stammt. In diesen sind ebenso wie in den Spinndrüsen Tyrosinase und Chromogen enthalten, die an der Luft unter dem Einfluß von Feuchtigkeit zur Dunkelfärbung des Kokons führen, ohne daß das Licht auf die Farbe einen erkennbaren Einfluß hat. Während bei den Saturniiden die zum Ausfällen der Farbe und zum Inkrustieren dienende Substanz nach Fertigstellung des Seidenkokons einfach aus dem After entleert wird, so daß die Flüssigkeit das Gewebe durchtränkt, tragen die Lasiocampiden den Stoff mit den Mundwerkzeugen auf. Genauere Einzelheiten über den Vorgang, wie die Raupe die aus dem After austretende Masse aufnimmt, um sie in das Gewebe hineinzuarbeiten, konnte Dewitz nicht beobachten, da die von ihm benutzten *quercus*- und *lanestris*-Kokons zu dicht und undurchsichtig waren und kleine Fenster, die der Forscher in die Kokons schnitt, von der Raupe gleich wieder zugesponnen wurden. Hierin erwiesen sich also die von uns benutzten durchsichtigen *populi*-Gespinste als günstiger. Bei ihnen wird — wie oben ausgeführt — zum Abdichten des Gewebes außer dem Material der Spinndrüsen und der Malpighischen Gefäße auch noch der vorher gefressene Sand benutzt.

Mit Zygaenen scheint Dewitz nicht gearbeitet zu haben. Es ist nun eine bekannte Tatsache, daß bei den Gespinsten der *Z. trifolii-lonicerae*-Gruppe die Färbung oft, wenn auch nicht immer, eine deutliche Zweiteilung zeigt, und zwar pflegt die obere Kokonhälfte satter gelb zu sein als die untere. Wie diese verschiedene Färbung zustande kommt, ist uns

[2]) Eine letzte Arbeit von Dewitz (Zool. Jahrb. 41, 1924) stand uns leider nicht zur Verfügung.

download www.zobodat.at



noch nicht völlig klar geworden. An sich ist die Teilung des Gewebes in zwei Hälften ohne weiteres verständlich, da ja die Raupe abwechselnd bald in der unteren, bald in der oberen arbeitet, so daß in der Mitte oft eine deutliche, zuweilen etwas eingeschnürte Übergangszone bestehen bleibt. Warum aber pflegt die eine Hälfte, und zwar die obere, dunkler gelb zu sein? — Bei den vor unsern Augen spinnenden Raupen wurde der erste Flüssigkeitstropfen in die untere Hälfte entleert, ebenso alle weiteren ungeraden Tropfen, also Nr. 3, 5, 7; die Tropfen Nr. 2, 4, 6, 8 in die obere Hälfte. Einen Farbunterschied der Flüssigkeit konnten wir nicht bemerken, es ist aber durchaus möglich, daß der erste Tropfen doch etwas weniger intensiv gefärbt ist als der zweite und daß dadurch die untere Kokonhälfte zum Schluß etwas matter gefärbt erscheint. Daß die Raupe aber immer abwechselnd einen helleren und einen dunkleren Tropfen ausscheidet und jedesmal in gleichem Sinne auf die beiden Kokonhälften verteilt, kann man schwer annehmen.

Allgemein ist es uns beim Züchten von Zygaenen-Raupen (*purpuralis-pimpinellae-filipendulae*) oft aufgefallen, daß die frisch vom Freiland eingetragenen und gleich zur Verpuppung schreitenden Raupen lebhafter gelb gefärbte Kokons erzeugten als solche Raupen, die noch längere Zeit der Zimmerzucht ausgesetzt waren. Nun hat schon Bateson behauptet, daß das Ausbleiben kräftigerer Farben bei Spinnerkokons eine Folge der unnatürlichen Verhältnisse bei künstlicher Aufzucht sei, also ein Zeichen von geschwächten Raupen, übrigens eine Tatsache, die jedem Züchter bekannt ist. Demgegenüber betonen jedoch Dewitz, Federley, Grabe u. a., daß zur Ausfällung der dunkleren Färbung nur genügende Feuchtigkeit nötig sei, ja, daß man bei vielen Kokons (Saturniiden, Lasiocampiden, Plusien) auch nachträglich noch eine dunklere Färbung erzielen könne, wenn man sie nur genügend anfeuchte. Bei Zygaenen-Kokons gelang uns das allerdings nicht, so daß hier wohl etwas andere Verhältnisse vorliegen. Vielleicht läßt sich aber Batesons Ansicht mit der von Dewitz vertretenen dadurch in Übereinstimmung bringen, daß man annimmt, der unter unnatürlichen Verhältnissen verpuppungsreif gewordenen Raupe habe es in erster Linie an der nötigen Feuchtigkeit, z. B. Tau, gefehlt.

---

# Carsia (Anaitis) paludata Thnbg (Lep. Geom.), ihre Formen und ihre Verbreitung.

Von **G. Warnecke, Hamburg-Altona, Hohenzollernring 32.**

Mit einer Verbreitungskarte.

Trotzdem über die Formen dieses Spanners schon recht viel geschrieben ist, ist bisher noch keine Klarheit, weder über sie selbst noch über ihre Verbreitung, erreicht. Das liegt meiner Meinung nach daran, daß die Thunberg'sche *paludata* immer wieder falsch gedeutet wird.

Ich werde daher zunächst — ohne Rücksicht auf nomenklatorische Gesichtspunkte und die taxonomische Wertung — die fünf seit langem in der Literatur bekannten Formen *paludata* Thnbg., *sororiata* Hb. (Nr. 355), *imbutata* Hb. (403), *obscurata* Schöyen und *labradoriensis* Sommer besprechen.

a) *Paludata* Thnbg. Die schon von Stichel (Berl. Entom. Z., LVI, 1911, S. 83) wiedergegebene Diagnose in Thunbergs Museum Naturalium Academiae Upsaliensis, pars 6, 1783, S. 76 lautet: „Alis canis, anticis fasciis

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Entomologische Zeitung Stettin

Jahr/Year: 1943

Band/Volume: 104

Autor(en)/Author(s): Urbahn Ernst

Artikel/Article: Kokonbau und -färbung bei Poecilocampa populi und Zygaena ionicerae Schev. (Lep.) 78-82