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

Ueber das Abändern von Parnassius Apollo L.

Untersuchungen über Biologie und Zeichnungsverhältnisse des Formenkreises Parnassius Apollo L.

Von

Felix Bryk,

unter Mitwirkung von Dr. med. **E. Fischer** (Zürich) und
† Dr. **A. Pagenstecher** (Wiesbaden).

Mit 13 kolorierten und 22 schwarzen Tafeln und 36 Textfiguren, nach Originalacquarellen des Verfassers.

1.*)

Die Lebensgewohnheiten der Hauswurzraupe, ihre Verpuppung und Verwandlung zum Apollofalter.

Anfang April, wenn die wärmende Frühlingssonne einen Teil der Schneedecke bereits bergab befördert hat, findet man gewöhnlich hier, in Ladogisch-Karelien, die nach Süden exponierten Stellen der Granitfelsen ihres Schnees entblößt. Fegt man nun dort noch ein wenig Schnee weg, so kommen öfters verdorrte, schmutzigbraune Trugdolden zum Vorschein, die dann den ganzen Frühling hindurch aus ihrer Umgebung, den von einer Feuersbrunst verschonten Rauchfängen einer Brandstätte gleich, hervorragen, bis sie von den Regengüssen des Hochsommers zusammengeknickt in der frischen Pflanzendecke verschwinden. Es sind dies die vorjährigen leeren Blütenreste des Donnerblatts oder der fetten Henne (*Sedum telephium* L.), aus dessen balgkapseligen Früchten der Samen längst schon aufgesprungen ist. Unter diesen Dolden findet man nun mit Leichtigkeit kleine Sprößlinge dieses Fettkräutleins; sie sind grünlichweiß beschuppt und sehen wie kleine Spargelköpfe aus; den größeren verleiht das Chlorophyl einen grünen Anflug und manchen sogar ein mattrötliches Hütlein. Diese Triebe waren bereits im Herbste sichtbar, nur nicht so lebensfroh wie jetzt; darauf gelingt es, später ganz kleine Fraßspuren, gewöhnlich auf den obersten Spitzen der Pflanze, zu entdecken; sie stammen von der jungen Raupe des Apollofalters (*Parnassius Apollo* L.).

Wo waren nun die Raupen den ganzen, langen, strengen Winter hindurch?

Die auf diese Frage sich beziehenden Angaben verschiedener Beobachter widersprechen einander scheinbar; einige Autoren

---

*) Der Verfasser behält sich umständehalber vor, in einem „Nachwort" das zu sagen, was sonst gewöhnlich als „Vorwort" gebracht wird. — Inhaltsverzeichnis ebenfalls am Schlusse. Strand.

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

behaupten, der Apollo überwintere im Eistadium, andere dagegen sind der Meinung, daß die Überwinterung im Larvenstadium stattfinde, indem die Raupe schon im Herbst das Ei verlasse.

Ich lasse nun die Angaben der Autoren folgen und beginne mit Schäffer, dem ältesten, trotzdem aber besten Kenner der Biologie des Apollofalters. In seiner köstlichen Studie: „Neuentdeckte Teile an Raupen und Zweyfaltern nebst der Verwandlung der Hauswurzraupe zum schönen Tagfalter mit roten Augenspiegeln", beschrieben von Jacob Christian Schäffer (Regensburg 1754, p. 30), schreibt Schäffer u. a.: „So bald im Monate März oder April der Schnee weg ist, und es etwas gelinde Witterung und Sonnenschein giebet, so kommen die, indeß aus ihren Eyern gekrochenen, jungen und zarten Raupen auf obgedachter kleiner Hauswurz zum Vorscheine. Alle, die man anfangs findet, haben einerley natürliche Größe; welches die Vermutung giebt, daß sie zu einer Zeit, und zwar erst kurz vorher ausgeschloffen, und mithin insgesammt in ihren Eyern über Winter verschloßen geblieben seyn müssen."

Linné, Siebold, Wilde bis auf Spuler (inklusive) wissen über das Ei und erste Raupenstadium nichts zu berichten. Erst Dr. Elwes[1]) hat das Thema wieder berührt. Dr. Elwes sagt: *„I am mot aware that the insect has been bred in confinement from the egg, nor can I say with certainty whether the eggs are hatched in autumn or spring; but I believe that some part of the larval stage is passed in autumn. W. H. Edwards in „Papilio", vol. III, p. 159, says: „But G. M. Mollinger writes me that the eggs of P. apollo in Switzerland, hatch late in the fall, and the young larvae hybernate; awaking in early spring, and eating the leaves of Sedum, not the flowers."*

Rebel[2]) behauptet: „Nach Dr. Kempny's sicherer Beobachtung überwintert das Ei."

Rühl[3]) berichtet: „Erst der neueren Zeit war es vorbehalten, die wirkliche Überwinterung der Raupe, nicht, wie man früher annahm, des Eies zu konstatieren. Schon nach 16, längstens nach 20 Tagen schließt die Eireife mit der Entwicklung der Räupchen ab."

Herr G. Warnecke hat in der „Insektenbörse" (25. Febr. 1904) die Frage der Überwinterung des Eies oder der Raupe von neuem gelüftet und Napoleon Manuel Kheil glaubt auf Grund seines einmaligen Zuchtversuches, (die Eier erhielt er von einem eingetüteten Weibchen aus der Provence), den endgültigen Nachweis erbracht zu haben, daß das Ei überwintere, nimmt

---

[1]) Elwes: On Butterflies of the genus Parnassius (Proc. Zool. Soc. London 1886, p. 20).

[2]) Rebel und Rogenhofer: Zur Kenntnis des Genus Parnassius Latr. in Österreich-Ungarn (1893, III. Jahresbericht d. Wiener entom. Ver. (p. 56)).

[3]) Fr. Rühl: Die paläarkt. Schmetterlinge (Leipzig 1895, vol. I, p. 94).

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

ferner an, „Sehr zeitig im Frühjahr, wenn noch Schnee die Fluren bedecken mag, aber Sedum bereits zeitigt, schlüpft die junge Brut aus".[4])

Stichel[5]) führt schließlich Kheils Beobachtungen und die ihm widersprechenden Behauptungen von Selmons, Rühl, an.

Wenn nun meine zweijährigen Zuchtergebnisse noch immer nicht zu einwandfreiem Schlusse führen, so bieten sie in jedem Falle Belege zur Annahme, **daß das Überwintern der Raupe des Apollofalters möglich** und daß **die Raupe** jedenfalls **im Spätherbste in den Eiern entwickelt sei.**

Folgende Belege stützen meine Annahme:

1. Eine Anzahl leider nicht im Freien, sondern in einem ungeheizten Zimmer aufgehobener Eier fand ich bereits im Oktober 1910 mit kleinen Ventilen versehen. Guckte man nun durch so eine Öffnung hinein, so konnte man unschwer ein schwarzes Ding beobachten: das vollkommen entwickelte, zusammengerollte Räuplein.

2. Ende November des folgendes Jahres weichte ich einen Tütenfalter auf: ein Apolloweibchen war es. Die Zimmertemperatur betrug höchstens 8° C. Als ich den nächsten Morgen die Tüte öffnete, fand ich ein munteres Räupchen vor; es hatte eben das Ei verlassen, das zufällig mit eingetütet war. Ich brachte es in ein Glas mit frischem Sedum. Ob es daran genagt hat, weiß ich nicht, da ich keine Fraßspuren feststellen konnte. Die ganze Nacht hindurch setzte ich es einer Kälte unter Null Grad aus, ins warme Zimmer gebracht, war es am nächsten Morgen wieder frisch und munter. In der nächsten Nacht war es gänzlich erfroren, aber den darauffolgenden Morgen erholte es sich wieder. Unter dem Papiere, worauf ich das Sedum legte, hatte sich Wasser, mit dem ich die Pflanze bestäubt hatte, angesammelt. Das Räuplein, das wie die Apolloraupen und Raupen von *Parnassius v. delius* Esp. sehr durstig war, ist in diese Tränke hineingefallen und schien ganz tot, als ich es von dort herausfischte. Nach vier Stunden sah ich es wieder herumkriechen; so konnte ich sein munteres Treiben noch weitere zwei Tage beobachten bis ich ihm Gesellschaft verschaffte, indem ich es mit anderen Apolloraupen vermischte.

3. Alle Eier, die mir im Sommer 1911 in der Gefangenschaft einige Apolloweibchen gelegt hatten, habe ich in einer porösen Tonschale auf einem Fensterbrette in einem ungeheizten Zimmer aufgehoben. Anfang December ging ich nachzuschauen, ob es doch dort für die Eierchen nicht zu kalt wäre; zu meiner Erstaunung fand ich einige Raupen auf dem Boden des Gefäßes, das die Feuchtigkeit seiner Umgebung aufgenommen hatte und infolgedessen mit Eis überzogen war, eingefroren. Wie lange sie

[4]) N. M. Kheil: Versuch einer Ab ovo-Zucht des südfranzösischen Parnassius apollo (Entom. Zeitschrift, Jahrg. XVIII, Nr. 33. Guben, 1. Febr. 1905).

[5]) Stichel in Seitzs „Großschmetterlinge der Erde", vol. I, p. 26 (1906).

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

so eingefroren waren, weiß ich nicht; soviel weiß ich nur, daß im warmen Zimmer alle ausnahmslos wieder zu sich kamen.

4. Ein Versuch mit einem in einer Temperatur von cirka 19° C frischgeschlüpften Räupchen ist nicht uninteressant. Dieses blutjunge Geschöpf setzte ich nun alsbald nach seiner Geburtsstunde (Anf. Januar 1912) **einem Froste von cirka —30° C** aus. Nach 15 Stunden holte ich das Ding herein. Es war starr und kalt wie ein Eiszapfen. Seine Lebensfähigkeit hatte es dennoch nicht eingebüßt; nach keiner halben Stunde schon kam es zum eingestellten Leben, triumphierend ob seiner an ein Zauberkunststück grenzenden Lebenszähigkeit.

5. Den Rest von einigen Eiern habe ich nun nach obigen geglückten Versuchen am 8. I. einem Froste von —26° bis —33° C drei Tage hindurch ausgesetzt. Am dritten Tage schlüpfte im warmen Zimmer ein ganz gesundes — „artiges", um mit Schäffer zu sprechen — Räupchen, die zwei letzten zwei Tage später.

Wenn nun erst im Freien ausgeführte Experimente die Sache zu klären imstande wären, so lassen wohl obige Zuchtversuche die Vermutung aufkommen, daß die Raupen den strengsten Winter außerhalb ihres Eigehäuses zu verbringen imstande sind, umso eher, da unter der Schneedecke wohl niemals so große Temperaturunterschiede wie von +19° bis —30° C herrschen dürften.

Während der Drucklegung teilt mir Herr Ugrjumow (Jelabuga) die sensationelle Nachricht mit, es sei ihm im Januar dieses Jahres aus einer diesen Winter (1913) *exovo* gezogenen Puppe ein Falter ♀ geschlüpft. Ist es daher nicht möglich, daß es einem geschickten Züchter gelingen sollte, zwei Generationen von *Parnassius Apollo* zu erzielen?

Aus dem Vorausgeschickten ergibt sich nun, daß die Raupen von Apollo in Karelien schon im Herbste im Ei entwickelt sind; die Mehrzahl der Raupen dürfte nun so lange in der Eischale schlummern, bis sie die Frühlingsstrahlen aus ihrem Winterschlafe im finsteren Eierkämmerlein aufwecken; eine gewisse Anzahl könnte wohl schon im Herbste schlüpfen;[6]) ob nun diese Herbsttiere noch Nahrung zu sich nehmen würden, bevor sie sich anschickten, ihre Lebenstätigkeit einzustellen, kann ich auch

---

[6]) Nach einer brieflichen Mitteilung von Herrn Ingenieur Aichele sind ihm schon im Oktober Raupen von *Parnassius v. smintheus* Doubl. geschlüpft. Lebende Raupen von *Parnassius Nordmanni* wurden sogar schon im September ausgeboten. Im Herbste 1884 sandte Graeser 90 Eier von *Parnassius Eversmanni*, die unterwegs ausgekrochen sind: „Es scheint hervorzugehen, daß *Eversmanni* als kleine Raupe überwintert". Vgl. Graeser, Beiträge z. Kenntnis der Lep. Faun. Amurlandes. (Berl. Ent. Zeitschr. vol. XXXII, p. 65, 1889.) Auch Herr Locher teilt mit, daß ihm zur Neujahrszeit Raupen von *Parn. mnemosyne* L. geschlüpft seien. (Vgl. Locher, Mehrjährig. Beobachtg. Lebensweise v. Parnassius mnemosyne L. „Ent. Zeitschr." vol. XXVI, p. 81) (1912). Diese Daten und ferner noch die sensationelle Entdeckung, daß auch im Apollo vivipare Raupen gefunden wurden, sprechen wohl sehr dafür, daß die Raupen unter günstigen Verhältnissen sogar im Herbste die Eischale verlassen.

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

noch nicht beantworten.[7]) So viel ist sicher, daß für sie genügend Nahrung vorhanden wäre, um sie noch bis zur ersten Häutung aufzufüttern; ich fand schon im Herbste ein junges Fettkrauthäuptlein abgenagt, doch sahen die Fraßspuren anders aus, als wie sie für die Apolloraupen eigen sind.

Das frischgelegte Ei ist anfangs blaßrosa, wird aber nach einer kurzen Zeit gelblichweiß, grünlichweiß oder sogar, (aber selten), ganz kalkweiß. Es hat die Gestalt eines abgeplatteten Kügelchens; seine Oberfläche ist rauh wie die eines Hühnereies. Auf dem Pole bemerkt man ein Grübchen, das infolge Beschattung dunkel erscheint. Das Ei riecht unangenehm, wie das Weibchen, das es gelegt hat.

In jüngster Zeit hat Peyron eine ausführliche Beschreibung des Eies gegeben, die ich nun wörtlich citiere: „*Parnassius apollo* L., Taf. 1, Fig. 1. Die frisch abgelegten Eier sind porzellanweiß und tragen im Zentrum des Pols einen kleinen, dunkelbraunen Punkt. Sie werden hellgrüngelblich-weiß; der Punkt im Pole wird schwarzbraun. Sie ändern gegen die volle Reife des Embryo ihre Farbe kaum sichtbar ab. Die Eier werden einzeln auf die Blätter (? Bryk) von Sedum telephium abgelegt und überwintern. Totalform: nebenst. Fig. 8— Poldurchmesser: 0,9 mm; größter Querdurchmesser: 1,7 mm.

Mikroskopische Struktur. Der Pol (Fig. 1a). Die Mikropyle zeigt eine deutlich markierte, bei durchf. Bel. ziemlich hell durchscheinende Zentralgrube ohne deutliche Stützung. Die Mikropylkanäle sind sehr schwach entwickelt, nur bei gewissen Einstellungen undeutlich sichtbar. — Der Mikropylstern ist im allgemeinen kräftig entwickelt; dann und wann doch etwas verwischt. Die gradlinigen Strahlen, 7—8 an der Zahl, sind negative Flächenbalken und stechen gegen die Zwischenfelder durch ihre hellere Teilen zusammengesetzt. Ringsum den Mikropylstern liegt eine nur von einer einfachen Reihe von 5—7seitigen Zwischenfeldern zusammengesetzte Zone, deren Charakter demjenigen des Mikropylsternes beinahe vollkommen gleich ist. Die umgehenden Balken stimmen auch vollkommen mit denen des Mikropylsterns überein. Diese Reihe ist von den übrigen Teilen des Mikropylfeldes sehr scharf begrenzt und bildet zusammen mit dem Mikropylstern den oben angedeuteten, dunkelbraunen „Punkt" des Polzentrums, der ohnedies über dem Niveau des übrigen Mikropylfeldes ein wenig erhöht liegt. — Der übrige weitaus größte Teil des Mikropylfeldes besitzt ein typisch essentielles Stützgerüst. Die Zwischenfelder sind ohne besondere Ordnung in mehreren Schichten außer einander hingelegt, 5—7seitig, mit geraden Rändern, oder zuweilen etwas unregelmäßig geformt. Ihre Fläche ist konvex und zeigt in der Mitte oft eine seichte Grube. Die Schalensubstanz ist hier voll-

[7]) Man vergleiche dagegen die von Dr. E. Fischer erwähnte Beobachtung in seiner Arbeit: Zur Thermobiologie des Apollo.

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

kommen undurchsichtig, von beträchtlicher Dicke; die negativen Flächenbalken sind zu dünnen Grenzfurchen der Zwischenfelder reduziert. Der ganze Pol ist seicht grubenförmig versenkt. Die Peripherie dieser Versenkung bildet die übrige hinsichtlich der Struktur nicht besonders scharf markierte Begrenzungsgegend. Die Seiten (Fig. 1, 6, auff. Bel.). Die Struktur ist hier überall ziemlich gleichartig. Der Stützapparat besteht aus einem typischen, essentiellen Gerüste, mächtig entwickelt und der Schale eine beträchtliche Festigkeit verleihend. Die Schalensubstanz ist auch bei durchf. Bel. vollkommen undurchsichtig. Die Zwischenfelder, in der Nähe des Mikropylfeldes an Größe und Form ein wenig unregelmäßig, werden in der Gegend der größten Peripherie des Eies mehr gleichförmig, 5—7seitig, mit geraden Rändern; an Größe übertreffen sie hier die Zwischenfelder des Mikropylfeldes durchschnittlich um das doppelte oder dreifache. Sie sind stark konvex und heben sich warzenförmig zwischen der sehr reduzierten Durchsichtigkeit deutlich ab. Sie entbehren übrigens eine deutliche Skulptur. Die Zwischenbalken stimmen mit den Strahlen in jeder Hinsicht überein und stoßen unter stumpfen Winkeln zusammen. Die Zwischenfelder sind an Größe und Form ziemlich regelmäßig, 4—5seitig, bei durchf. Bel. ziemlich durchscheinend, dicht feinpunktiert. Ihre Flächen sind im großen und ganzen plan; bei der Mitte findet sich doch oft eine seichte, etwas unregelmäßige Querfurche oder Grube, die sich durch eine dunklere Punktierung kundgibt. Die Ränder zeigen dieselbe Punktierung, von der peripheren Biegung gegen die negativen Flächenbalken abhängig. Auch in der Umgebung der Zentralgrube kommt eine ähnliche schattenförmige Punktierung zum Vorschein. Bei auff. Bel. zeigen die Zwischenfelder einen dunklen Farbenton und die Querfurche tritt bei Schattenwirkung deutlich hervor. — Das Mikropylfeld ist aus zwei wesentlich verschiedenen netzförmig angeordneten, negativen Flächenbalken. Ihre Fläche ist eben ohne Skulptur, ein wenig glänzend und porzellanähnlich, von gelblicher Farbe. Die berührten Strukturverhältnisse behalten sich unverändert bis an den Gegenpol bei; um hier ganz plötzlich bei der Grenze der strukturlosen, ein wenig konkavierten Haftfläche aufzuhören. — Material: Eier, vom Verf. im Juli 1904 aus dem Eiergelege eines gefangenen ♀ gewonnen."[8])

Einige Tage vor dem Verlassen des Eies hat das vollständig entwickelte Räupchen an einer am unteren Teile des Schalengürtels gelegenen Stelle eine geräumige Öffnung ausgenagt, sodaß es mit größter Bequemlichkeit sein erstes Domicil verlassen kann. Das Schlüpfen des Räupchens nimmt in der Gefangenschaft cirka 5—10 Minuten in Anspruch: zunächst wird das schwarze Köpfchen sachte hinausgeschoben, die Krallen der Füße suchen darauf

[8]) John Peyron: Zur Morphologie der skandinavischen Schmetterlingseier (Kgl. Svenska Vet. Akad. Handl., Bd. 44, Nr. 1. Uppsala 1909, p. 13).

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

einen Stützpunkt, um den eingerollten Raupenkörper hinauszuziehen. Ist das Ei — wie das bei den Zuchtversuchen nur zu oft vorkommt — nicht angekittet, sondern los, so hat die junge Raupe viel Mühe und Anstrengung, ehe sie ihr Gehäuse zu verlassen imstande ist. Dann kann es vorkommen, daß das dem Ei halbentschlüpfte Räupchen mit seiner Eierschale noch eine Zeitlang herumkriecht; es sieht dann sehr drollig aus, etwa wie eine winzige Schnecke *Hyalinia harmonis* Storm, deren Gehäuse eine entfernte Ähnlichkeit mit dem Apolloei aufweist. Just am selben Tage, als ich zum erstenmale so eine „Schneckenraupe" herumkrabbeln sah, entdeckte ich in der Erde des gepflanzten Sedums ein Ding, das ich anfangs für ein leeres Apolloei hielt, das sich aber bei näherer Betrachtung als eine leere Schneckenschale jener Species erwies. Herr Federley hatte die Freundlichkeit, diese Schnecke zu bestimmen mit der Bemerkung, daß dieses Exemplar ganz verwittert gewesen sei, infolgedessen seine Farbe verloren habe und daß sie sonst „in der Regel doppelt so groß wird". Ich citiere diese briefliche Mitteilung deshalb, um den Anhänger der Mimikrytheorie in vornherein vor Trugschlüssen zu warnen.

Das dem Ei frisch entschlüpfte Räupchen ist 3 bis 4 mm lang und erinnert an frischgeschlüpfte Raupen von *Endromis versicolora*; es ist dumpfschwarz und weist auf jenen Stellen, die später gelbe Makeln tragen werden, kaum sichtbare, stahlblaue Flecken auf. Nach der ersten Häutung, die in der Gefangenschaft nach zweieinhalb bis dreieinhalb Wochen vor sich geht, ist schon die Färbung unterschieden; die anfangs matt-ockergelb-weißlichen Flecken verfärben sich mit dem fortschreitenden Wachstume allmählich gelb; mit Mühe läßt sich auch schon die ausstülpbare Nackengabel entdecken. In diesem Stadium ähnelt die Apollo-Raupe ungemein der Raupe des ihr verwandten Schwarzweißapolls (*Parn. Mnemosyne* L.). Zwischen dem Raupenkleide der dritten und vierten Häutung konnte ich keinen wesentlichen Unterschied beobachten, weshalb ich mich beschränke, die völlig ausgewachsene Raupe zu beschreiben.

Sie wird 4 bis 5.5 cm lang, (die Riesenfalter aus Sibirien, Südfinnland und Nordrußland (Jelabuga) werden wahrscheinlich im Larvenzustande noch länger sein); ist dickwalzig, an beiden Enden spindelförmig verjüngt, so daß man die Kopfseite von der Afterseite kaum zu unterscheiden vermag; mit kurzbehaarten Wärzchen besetzt; samtschwarz mit tieforangeroten Flecken. „*Larva distincta Heterocerum affinis*" werden richtig von Elwes die Raupen dieser ganzen Gattung charakterisiert. Der kleine kugelige schwarze Kopf läßt sich in den ersten Ring zurückziehen; dann sieht sie Raupe kopflos aus. Zu beiden Seiten des ersten Ringes sitzen zwei orangegelbe Flecke, wovon der erste ovale kleiner als der folgende ist. Er wird von einem Büschel schwarzer Haare centriert. Zwischen diesen vorderen eiförmigen Flecken befindet sich eine Spalte, aus der die Nacken-

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

gabel ausgestülpt wird; sie ist wie das erste Luftloch schmutziggelb. Unter der Nackengabelöffnung sind noch zwei stahlblaue Wärzchen bemerkbar. Die beiden folgenden luftlöcherlosen Segmente tragen zum Unterschiede aller übrigen Ringe — bei denen die Anzahl der Flecke variieren kann — drei orangegelbe Flecke, wovon die beiden vordersten rund sind, während der dritte, bedeutend größer, länglich zum Einschnitte parallel verzogen ist. (Ich beobachtete eine Raupe, dessen drittes Segment sogar vier Prachtflecke hatte.) „Bey dem gelben Mittelflecken wird man in einer geraden Linie vier stahlblauer, mit Haaren besetzter Knöpfgen gewahr. Zween, davon das Äußere größer als das Innere ist, stehen an der inneren Seite des gelben Fleckens ganz nahe beyeinander; die zween andern aber befinden sich unter demselben und zwar der eine ganz nahe, der andere aber etwas weiter herunter. Hiezu könnte man noch ein anderes dergleichen stahlblaues Knöpfgen gerade über der Fußwurzel als das fünfte, rechnen."[9]) Die drei Krallenbeine enden mit einer starken, „spitzigen, hellbraunen Klaue, die nur einfach ist und keine solche zweyte kleine Nebenspitze hat, wie man es von anderen Raupen weiß."[10]) Die folgenden Ringe mit Ausnahme des letzten stigmenlosen, sind in der Regel nur mit zwei Prachtflecken geziert — zu beiden Seiten natürlich — wovon der untere immer größer und spindelförmig ist; den dritten mittleren Fleck kann man hie und da auch ohne Lupe rudimentär vorfinden. Die unter ihnen angebrachten Luftlöcher sind schmutziggelblich. Außer den oben erwähnten stahlblauen Wärzchen trägt jeder Ring unter den Luftlöchern noch vier stahlblaue Wärzchen. Der Nachschieber trägt nur einen (bezw. zwei) Flecken und einige stahlblaue Wärzchen über der Afterklappe.

Herr Ugrjumow fand eine erwachsene Apolloraupe, die ausnahmsweise ganz **sammetschwarz** war. Diese Beobachtung kann für phylogentische Spekulationen über Farbenevolution bei Papilioniden-Raupen von größter Wichtigkeit sein.

„Berühret man die Hauswurzraupe oder sie empfindet sonst eine fremde, und ihr nicht eigene, Bewegung, so verwandelt sich jener Flecken", (ein schmaler gelblicher Querflecken auf dem ersten Segmente, der in der Mitte wie gespalten und mit lauter zarten Falten, die alle nach innen zusammenlaufen, umgeben ist), „augenblicklich in ein Paar gelbe, schmale, schnell hervorschießende Hörner. Sie zeigen sich, sonderlich nach der Vergrößerung, beyde fast durchaus gleich dick, sind rund, walzenförmig, und halbdurchsichtig. Sie stehen auf einem gemeinschaftlichen Aste, oder vielmehr Hügel, als welchem sie durch ein besonderes Gelenke eingegliedert sind, und laufen dermaßen voneinander auf die Seite, daß sie die Gestalt eines V ziemlich gleich kommen.

Es hänget meistens von der Willkür dieser Hauswurzraupe ab, ob sie ihre Hörner nur halb, oder sehr weit, oder auch ganz

[9]) Vgl. Schäffer, ibid. p. 34.
[10]) Schäffer, ibid.

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

und garnicht von sich strecken wolle. Wenn sie dieselben nur halb ausstrecket, oder durch zartes Drücken dahin gebracht wird; so behält jedes Horn oben eine faltige runde Vertiefung, wie eine Öffnung; „und so siehet man es auch an den Fenchelraupen".[11])

Vergleichend die Hauswurzraupe mit der ebenfalls „benackengabelten" Fenchelraupe (*P. machaon* L.) fährt Schäffer weiter fort: „Die Fenchelraupe kann ihre Hörner sehr lang ausstrecken; solches kann die Hauswurzraupe in Vergleichung kaum den dritten Teil so stark thun. Die Hörner der Fenchelraupe sind sehr schmal und laufen immer spitziger zu; die Hörner der Hauswurzraupe hingegen, wenn sie nicht auf das stärkste gedrückt, oder fest unterbunden werden, sind fast durchaus gleich dick und walzenförmig. Und insonderheit nimt jedes Horn dieser Hauswurzraupe, wenn man sie aufs allerhöchste zusammendrücket, oder unterbindet, eine Gestalt an, die ich bei Hörnern der Fenchelraupe nicht gesehen habe.

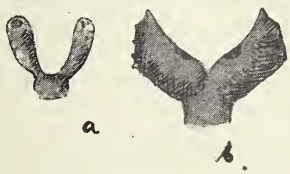


Fig. 1.
Ausgestülpte Nackengabel der Larve des Apollofalters (nach Schäffer).

Mann sieht nämlich alsdann auf jedem Horne in der Mitte nach dem Rücken zu, und unter der Vergrößerung, anfänglich einen dunkelbraunen und völlig runden Flecken, der etwas vertieft und mit lauter erhöheten zarten Punkten überstreut zu seyn scheinet. Sodann läuft jedes Horn an der obern Seite bis fast auf die Hälfte schräg herunter, und nimt hier überhaupt die Gestalt eines auf beyden Seiten scharf zulaufenden Keils an. Endlich zeigen sich auf der schrägen Schneide fünf runde Knöpfgen von brauner Farbe.

Hiebey muß ich noch dieses anführen, daß ich mir zwar alle Mühe gegeben, oben auf diesen Theilen, wo die Knöpfgen stehen, durch Drücken einen Saft auszupressen, oder unter Vergrößerung Öffnungen zu entdecken, aber weder das eine, noch das andere habe bewirken können. Wenn ich aber diese Hörner öffnete, so sahe ich nicht sowohl Luft, als vielmehr einen gelblichen Saft, ohne allen üblen Geruch herausgehen."

Merkwürdig ist es, daß die Nackengabel der Hauswurzraupe im Gegensatz zu der Larve des Schwalbenschwanzes oder Segelfalters keinen widerlichen Geruch ausströmt, was umsomehr auffällt, da doch später ihre Imago in beiden Geschlechtern und, wie wir erwähnten, auch die Eier, höchst unangenehm riechen, so daß man den Apollo schon deshalb für geschützt halten möchte. Die von Schäffer so präzise beschriebene und abgebildete Nackengabel hatte ich öfters Gelegenheit zu sehen, wenn ich die Raupen ärgerte. Dann schlugen sie zuerst mit dem Kopfe hin und her und zeigten zuletzt dieses rätsel-

[11]) Schäffer, ibid., p. 9, 10.

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

hafte Organ.[12]) Manchmal streckte die Raupe nur ein Horn aus, während das andere versteckt blieb, was schon Rösel[13]) im Bilde festgehalten hat.

Auch meine Beobachtungen über die Lebensweise der Hauswurzraupe im Freien wollen sich mit denen der anderen Autoren nicht decken. Sollte die Raupe dieses variablen Falters wirklich hier in Karelien andere Lebensgewohnheiten angenommen haben? Oder haben eigentlich die Autoren nur die Schlußergebnisse ihrer bei „künstlicher" Raupenzucht gemachten Beobachtungen auf die Lebensweise der Raupen im Freien übertragen und sich also überhaupt nicht der Mühe unterzogen, das Treiben dieser interessanten Geschöpfe im Freien zu belauschen? Die Brut des Apollofalters scheint nicht social zu sein. Niemals ist es mir gelungen, auf einer Pflanze mehr als eine Raupe vorzufinden. Auch Schäffer sagt: „Sie scheinen eben nicht unter die Geselligen zu gehören. Denn man trifft gar häufig auch einzelne zerstreuet und abgesondert an; ob man gleich ihrer auch in einem kleinen Bezirke mehr als hundert bey- und nebeneinander findet."[14]) Reutti zu Freiburg (Breisgau), der in kurzer Zeit über 50 Raupen auf *Sedum album* L. gefunden hat, spricht sich auch nicht über die Geselligkeit der Larven aus.[15]) Hiergegen will Stichel in „Seitz" beobachtet haben, daß die Raupen „in der Jugend gesellig namentlich bei ungünstiger Witterung klumpenweise zusammengedrängt an verborgenen Stellen leben und nur bei Sonnenscheine fressen". Ob ihn zu dieser unrichtigen Behauptung nicht die Zuchtergebnisse von Reutti (vgl. Siebold) und Kheil verleitet hätten? Freilich ich konnte auch feststellen, daß in der Gefangenschaft die jungen wie auch erwachsenen Raupen während ihrer Siesta ein gemeinsames Versteck aufsuchten. Es wäre aber falsch, daraus zu schließen sie leben gesellig. Die Hauswurzraupe reagiert doch besonders auf die Einwirkung des Lichtes. Hat sie nun gefressen, so sucht sie sofort ein finsteres Plätzlein auf. Im Zuchtbehälter, wo die Raupen von uns zur Geselligkeit gewöhnt werden, da wir sie doch zusammengebracht haben, werden die Raupen nach ihrer Mahlzeit den dunkelsten Platz aufsuchen und dabei gewöhnlich alle auf dieselbe Stelle geleitet.

Auch jene Angabe, die von Siebold (Reutti) zuerst mitgeteilt wurde und bis auf Spuler[16]) von allen Autoren kritiklos wiederholt wird, „frißt nur bei der heißesten Tageszeit und nur die von der Sonne geröteten Blättchen", möchte ich jedenfalls

[12]) „Bei lebenden Raupen bekam ich dieses Organ nie zu sehen." Kheil (ibid.).

[13]) Rösel von Rosenhof, Insektenbelust. J. XLV (1755).

[14]) Schäffer (ibid., p. 31).

[15]) C. Th. v. Siebold: Über den taschenförmigen Hinterleibsanhang der weiblichen Schmetterlinge von Parnassius (Zeitschrift f. wissenschaftl. Zoologie, III. Bd., 1. Hft., 1850).

[16]) Spuler-Hoffmann: Die Schmetterlinge Europas (1901, pag. 4).

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

für Karelien berichtigen. Sogar in der Gefangenschaft nahmen meine Raupen nicht nur von der Sonne noch nicht gerötete Blätter zu sich, sondern sie fraßen davon auch abends. Um 11 Uhr abends fand ich sogar Raupen, wie sie den Saft der sukkulenten Blätter zu sich nahmen! Überhaupt sind die Blätter des Donnerblatts während der Wachstumperiode der Larve hier in Karelien noch nicht gerötet.

Mit dem Auffinden der Apolloraupen hatte ich anfangs wenig Glück. Ich vertraute eben zu viel den Angaben der Autoren und ging mittags auf die Raupenjagd, wenn die Sonne brannte und die Raupen nur selten zu finden sind. Fraßspuren konnte ich des öfteren feststellen; ich suchte dann im Moospolster unter der Nahrungspflanze — jedoch vergebens.

1. Anfangs Mai gelang es mir, eine kleine Raupe, die die dritte Häutung noch nicht hinter sich hatte, auf ihrer Futterpflanze zu finden; es war an einem kühlen, regnerischen Tage, gegen 11 Uhr vorm.

2. Am 12. Mai entdeckte ich eine Raupe, die sich bereits unter allerlei dürrem Laube unweit von der Nahrungspflanze versteckt hatte; die Fraßspur war noch frisch grün; es war 6½ Uhr abends.

3. Um 8 Uhr früh des folgenden Tages konnte ich ein, im Vergleiche mit den früheren Raupen, stark im Wachstume zurückgebliebenes Räupchen, zwischen der Blätterkrone des Donnerblatts zusammengerollt im Verstecke auffinden. Ich hielt es anfangs für eine Raupe des *Parnassius Mnemosyne* L., (die ich ebenfalls am selben Tage um halbeins mittags bei gedrückter Atmosphäre auf einem Corydalisblütenstengel gefunden hatte), da mir damals noch unbekannt war, daß die ganz jungen Apolloraupen weißgelbe, anstatt wie später feuerrote Flecke aufweisen. Dieser Fall, daß ich im Gegensatz zu allen übrigen Raupen, die alle ungefähr gleichgroß, daher gleichalt waren, zur selben Zeit ein Räupchen gefunden habe, daß noch nicht die zweite Häutung hinter sich hatte, während die übrigen schon meistenteils zum drittenmale sich gehäutet hatten, oder sich dazu anschickten, besagt, daß diese Raupe in jedem Falle erst im Frühlinge geschlüpft ist und also im Ei ihren Winterschlaf verbracht hatte.

4. Nur ein einziges Mal fand ich (am 9. V.) bei Mittagsglut die Raupe von *Parnassius Apollo*; sie hatte eben ihren gedeckten Tisch verlassen und war schon von ihrer Futterpflanze ziemlich entfernt, in der Absicht, sich zu verkriechen.

5. Noch zwei Fälle möchte ich nicht unerwähnt lassen: daß ich einmal bei leichtem Schneegestöber ein Räupchen auf seiner Futterpflanze beim Frühstücke vorgefunden hatte und schließlich ein andermal (Mai 1912) sogar spät abends unter frisch gefallenem Schnee (Temperatur also 0^0 C).

Diese einzeln angeführten Daten beweisen wohl, daß die hiesige Raupe keine bestimmten Fraßstunden hat; ich beobachtete, daß

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

die Raupe noch bei einer Temperatur bis $+7^0$ C im Freien ungeachtet der Tageszeit frißt.

Die Lebensweise der Raupen ist eine schlaue und versteckte. Wie oft mußte ich an ein und demselben Tage kommen?, wie oft durchsuchte ich vergebens die mattglänzenden Fettpflanzen, bis es mir gelungen war, den Kräuterdieb zu erwischen? Bald kam ich zu früh, bald zu spät; das Blatt war noch nicht angebissen, oder die Fraßspuren schon längst oxydiert. War aber der Schnitt im Blatte noch schön frischgrün, dann gab es ein pedantes Absuchen: Moosstengelchen nach Moosstengelchen, Flechte nach Flechte, dürres Blatt nach dürrem Blatt wurde sachte abgehoben, umgedreht und das verborgene Räupchen mußte dann nur zu oft in den Sammelbehälter hineinwandern.

Ich habe beobachtet, daß die Raupe ihrer Futterpflanze, die sie allmählich vom Blattstengel bis zur Wurzel verzehrt, treu ist. Immer konnte ich die Raupe, die mir an einem Tage zu entdecken nicht gelungen war, am nächsten oder nächstfolgenden auf derselben Pflanze auffinden. Ein Beispiel soll dies illustrieren: Nachdem ich einen Tag zuvor mit dem Auffinden einer Raupe, die ich sicher dort vermutete, viel Zeit verloren hatte, beschloß ich, am nächsten Tage, unter jeder Bedingung des Tieres habhaft zu werden. Ich kam wieder zu spät; der den Bösewicht verratende Biß im fleischigen Blatte war schon fast eingetrocknet. Ich suchte vom neuen und da ich nichts finden konnte, begann ich das Moos der Umgebung mit den Wurzeln auszureißen. Das half wenig. Da fiel es mir nun ein, ob doch nicht das versteckte Räupchen in dem viel tiefer gelegenen Moospolster verborgen schliefe. Das Fettkräutlein wuchs nämlich am Rande eines Granitfelsens und die nächste Moosoase lag etwa einen halben Meter tiefer. Sachte hob ich dort unten nun das erste dürre Blatt auf: „*Ἕυρεκα*"! der abgestreifte Raupenbalg, das *corpus delicti*, war da. Unter einem anderen Blatte unweit davon kauerte eine prächtige Apolloraupe. Ihr Köpfchen war nicht hornbraungelb, ihre Prachtflecke glühten wie bei einem Salamander, (waren also nicht fahlgelb), ein Zeichen, daß sie die Häutung wenigstens einen Tag früher überstanden hatte. Jedesmal mußte sie nun diesen „Abhang" (sicher einigemale des Tages) hinauf und hinab klettern, wenn sie Hunger verspürte oder sich verstecken wollte, wie der Großstädtler seine Treppen hinauf und hinuntergehen muß.

Warum führen die Raupen ein so verborgenes Dasein? wenn sie trotz dem häufigen Auftreten ihrer Imago, der hier zu den gemeinsten Schmetterlingen gehört, so schwer zu finden sind? Wen haben die Raupen trotz ihrer auffallenden „Abschreckfärbung" zu fürchten? Es ist mir gelungen, die heuchlerische Schlupfwespe *Exochilum circumflexum* L. als ihren Hauptfeind nachzuweisen.[17]) Dr. Paul Schulze[18]) führt noch die Tachinide: *Denteramobia glabi-*

[17]) Vgl. Bryk: „Parnassiana", VII, „Soc. ent.", vol. XXVII, Nr. 20.
[18]) Vgl. Dr. Paul Schulze: Die Nackengabel der Papilioniden.

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

ventris Wulp. an. Von Vögeln sah ich nur des öfteren den flinken Steinschmätzer (*Saxicola* sp.) oder die schwanzwippende Bachstelze sich in der Nähe des Donnerblatts aufhalten — ohne sie aber auf frischer Tat zu erwischen. Der Vogelkot, den ich einmal auf einem Sedumblatte fand, dürfte wohl von letzterem Vogel herrühren. — Eine Enten brütende Henne, der ich „halbtote" Raupen vorgelegt hatte, verschmähte diesen bunten Bissen. Von Insekten erbeutete ich in Anzahl den kuperroten Laufkäfer (*Carabus cancellatus* var. *brevituberculatus*), der vielleicht noch als Feind in Frage kommen könnte. Einmal dachte ich, getäuscht von dem unter einem verborgenen Sedumblatte leuchtenden Orangerot, eine schöne Apolloraupe gefunden zu haben; als ich zugriff, war es der „geschützte" Siebenpunkt (*Coccinella septempunctata L.*), der eben unter den Klauen einer hellgelben Spinne sein Dasein endete. Die kleinen gelben Ameisen, die in Anzahl den Boden unter den Steinen durchwühlen, dürften doch sicher nichts Böses der Raupe antun; und die schwarzen Ameisen, die ab und zu auf den Stengeln des Sedums zu finden sind, werden nur von den Blattläusen angelockt. In der Gefangenschaft sollen „kleine, rote Ameisen" die Apolloraupen angreifen und sogar verzehren, doch dürfte das vielleicht nur in der Domestikation vorkommen[19].)

„Von Krankheiten der Apollo-Raupe sind in der Gefangenschaft Durchfall und daran oft anschließend die Polyederkrankheit und die Pebrine beobachtet worden; erstere erkennt man nur durch mikroskopische Untersuchung sicher, letztere meistens an der orangegelben bis rosaroten Verfärbung der Darmausscheidungen." (Nach Dr. Fischers freundlichen Mitteilung.)

Die Abschreckfärbung der Raupen besprechend, kommt Dr. Paul Schulze zu folgendem, recht gewagten Schlusse: „Die regungslos sitzenden, so auffallend gefärbten Raupen werden von den Feinden überhaupt nicht als Lebewesen, besonders aber nicht als solche, die ihnen zur Nahrung dienen könnten, erkannt. Bewegt sich aber einmal ein Tier, so ist der Reflex, der das Auge eines Vogels oder einer Eidechse trifft, infolge der Kontrastfarben um so größer und der Feind wird augenblicklich aufmerksam. Hierin würde also der biologische Wert der trägen Lebensweise dieser Tiere liegen."[20])

Die ausschließliche Futterpflanze des karelischen Apolls ist das öfters erwähnte *Sedum telephium* L., das bereits auf Åland oder umgekehrt eine ausgeprägte Varietät bildet; das mit Sedum telephium L. vergesellschaftlichte *Sedum acre* L., das Rebel[21]) ebenfalls als Futterpflanze anführt, wird nach Kheils Versuchen von der Raupe verschmäht. *Sedum album* L., die Hauptnahrung des alpinen Apolls, auch des gotländischen, katalunischen u. a., tritt erst in Südfinnland und auf den Ålandsinseln

[19]) Jahrbuch 1910. „Sphinx" (Wien, p. 47).
[20]) Vgl. Dr. Paul Schulze: ibid.
[21]) Vgl. Rebel l. c., p. 56.

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

auf; und *Sempervivum tectorum* (Hauswurz) kommt hier überhaupt nicht vor. „Außer auf Sedumarten wurde die Raupe von Apollo einmal sehr auffallender Weise auf *Cirsum pallustre* (?) beobachtet. (Dalla Torre. Ent. Nachr. 1877, p. 117).[22])

Auf dem Donnerblatte leben noch andere Larven: die Raupe des zierlichen Bläulings (*Lycaena orion* Pall.), die hellgelbe schlangenähnliche Spannerraupe, der hier häufig auftretenden *Acidalia imuttata*, die ich samt einer leider von Pteromaliden befallenen Noktuidenraupe nachts gefunden habe; in der Blätterkrone versponnen lebt eine Mikrolepidopterenlarve, (vielleicht die von Wilde angegebene *Hyponomeuta vigintipunctata* Retz.); die Raupe einer anderen Noktuide, die ich bis zur Puppe erzogen hatte, ergab leider keinen Falter; und ein ganz winziger Sackträger ist mir entwischt. Am 15. Juni 1912 schlüpfte mir eine *Agrotis occulta*, (die sich jetzt im Museum zu Tring befindet), aus einer Raupe, die ich in der Nähe von *Sedum telephium* auf einem Felsen am Tage gefunden habe und mit Sedum großgezogen hatte.

Aber außer den Larven der erwähnten Schmetterlinge, deren Liste sicher noch manche Lücke aufweist, nähren sich noch eine ganze Reihe von Specialisten von den fleischigen Blättern der großen fetten Henne: sie stechen sie an, saugen, fressen, schaben und bohren, ein kleiner schwarzer Rüßler, eine Elateride, eine Blattwanze und Blattläuse!

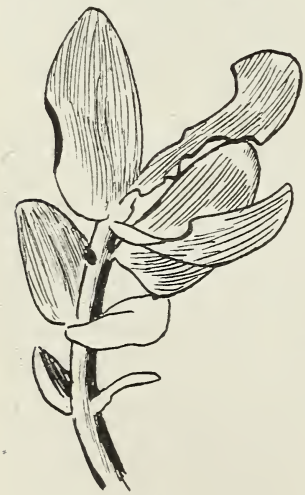


Fig. 2.
Fraßspuren der Hauswurzraupe.

Die Fraßspuren der verschwenderischen Hauswurzraupe sind leicht erkenntlich und unterscheiden sich von denen der anderen auf *Sedum* lebenden Larven. Zuerst werden immer die Blätter der Pflanzenkrone benagt. Die Raupe sitzt in der Art der *Cerura*raupen auf dem Blattrande, mit der Afterklappe und den Bauchfüßen von beiden Seiten das Blatt umfassend; beißt sie nun hinein, so ist nicht schwer zu beobachten, wie der Saft der Sukkulente, wie bei einer reifen Birne, herausquillt und vom Räupchen gierig eingesogen wird. Die Größe der aus den Blättern herausgefressenen Spuren richtet sich nach dem Alter der Raupen; je größer die Raupe, desto größer sind die bogenförmigen Einschnitte.

Ist die Verwandlungszeit nahe, so hört alle Nahrungsaufnahme auf und die erwachsene Raupe beginnt zu spinnen. Es ist mir niemals — auch keinem anderen Autoren — gelungen, im Freien ein Gespinnst der Raupen zu entdecken. Dennoch bin ich in der

[22]) Ibid., p. 56.

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

angenehmen Lage, die Beschreibung und Abbildung eines Gespinstes in die Literatur einzuführen.[23]) Es glückte mir nämlich, einer Raupe die natürlichen Bedingungen derart vorzutäuschen, indem ich sie von den anderen Geschwisterraupen separierte und in ein geräumiges Einmachglas, das mit Erde, Sedum und Steinen vollgefüllt war, brachte, daß sie darin just an der Peripherie des Glases ein Gespinst verfertigte, sodaß ich die ruhende Puppe genau beobachten konnte. Über dem von ihr zum Puppenschlafe erkorenen Lager hatte sie lose Spinnfäden von den angefressenen Sedumblättern zum Glasrande und zur Humusoberfläche derart hin und her gezogen, daß daraus eine großmaschige Decke entstand, die etwa an ein Spinngewebe erinnern könnte.[24]) Unter dieser Decke (Fig. 3 und 4) liegt nun die „spinnreife" Raupe anderthalb bis drei Tage unbeweglich mit eingezogenen Füßen und stark an den Leib angelehnten Kopf (Vgl. Taf. II, Fig. 3a) in horizontaler Lage. — Was für einen kunstvollen Kokon weiß z. B. die Raupe der asiatischen *Caligula simla* aus ähnlichen unregelmäßigen Maschen zusammenzuweben? Die Spinnkunst der Parnassierlarven ist, wie wir sehen, auf einer niedrigen Entwicklungsstufe stehen geblieben; Raupen von *Doritis* (*Archon*) und *Zegris* sollen ähnliche Gewebe verfertigen, was Reuter mit Recht als „ein Erbteil von gemeinsamen Vorfahren"[25]) deutet.

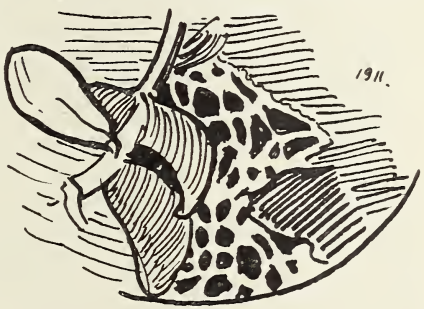


Fig. 3.
Gespinnst der Hauswurzraupe.

Fig. 4.
Ruhelager der Puppe. (Schematisch)
a) nach Bryk, b) nach Fischer.

Das Abstreifen des Raupenbalges findet morgens statt. Die Mittelnaht auf dem Rückenteile des Kopfes wird gesprengt und die „junge" Puppe arbeitet sich unter anstrengenden Kontraktions-

[23]) Schäffer schreibt über das Gespinnst: „Die meisten machten sich ein ganz zartes durchsichtiges Gespinnst, welches wieder bey einigen nur aus sehr weitschichtigen angespannten Fäden bestand, bey anderen ein engeres Netzgen vorstellte. Doch machten sich auch einzelne ein völlig undurchsichtiges Gewebe; das aber dabey zart und ungemein dünn war." (Ibid., pag. 39.)

[24]) Nach Fritz Hoffmann, („Krancher" 1909) soll das Gespinnst von *Parnassius Mnemosyne* von der Beschaffenheit eines sehr dünnen Pergamentpapieres sein und bei Berührung knistern; also nicht locker.

[25]) Vgl. Enzio Reuter: Über die Palpen der Rhopalocera (Helsingfors., 1896, p. 253).

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

bewegungen heraus; der zusammengefaltete, schäbige Raupenbalg, aus dem die anfangs sehr bewegliche Puppe langsam herausgleitet, (Taf. II, Fig. 3b) bleibt nun am Kremaster der Puppe zusammengeschrumpft hängen, indem der dem Clipeus entsprechende Hautteil des Balges vom sechsten Leibesringe der Puppe eingepreßt wird (Vgl. Taf. II, Fig. 3c). Was für einen Zweck der an den letzten Segmenten hängengebliebene, erhärtete Raupenbalg haben mag, ist schwer zu beantworten. Schäffer glaubt, daß er „zur Befestigung der Puppe an dem Gespinnste beytragen müsse; ob ich gleich den Grund und die Art und Weise davon nicht habe entdecken können".[26])

Dr. med. E. Fischer in Zürich teilte mir folgende von ihm gemachte Beobachtung mit:

„Von der Apollo-Raupe wird die Raupenhaut tatsächlich nicht wie bei anderen Raupen vollständig abgestreift, sondern die zusammengestoßene Haut bleibt auf der ventralen Seite des Hinterleibes ziemlich fest haften. Bei anderen Puppen ist ein solches Anhaften ein Zeichen von Krankheit, bei der Apollo-Raupe dagegen nicht! Was dieses Verhalten für eine Bedeutung hat, konnte ich 1910 ermitteln: Wenn die Raupe das Gespinnst verfertigt hat und auf dem Rücken liegt, verankert sie in der Decke des Gespinstes ihre beiden Nachschieber, die dann dauernd, wenn auch freilich nicht sonderlich fest, daran haften bleiben; und da nun nach erfolgter Verpuppung die abgestreifte Raupenhaut am Puppenende festsitzt, so gewinnt auf diese Weise die kremasterlose Puppe indirekt durch den Raupenbalg jenen für das Ausschlüpfen des Falters vorteilhaften Halt am Gespinnste, den andere Arten durch einen mit Häkchen besetzten Kremaster erlangen. Schäffer hat also sehr wahrscheinlich eine ähnliche Beobachtung gemacht, sonst würde er kaum jene ganz zutreffende Vermutung ausgesprochen haben."

Die frische Puppe (Vgl. Taf. II, Fig. 3b) ist glänzend wie mit Öl überzogen und kopallackgelb. Wie bei den Hymenopterenlarven läßt sich ihr Kopf einziehen, die durchsichtigen bernsteingelben Fühler sind noch frei und nicht miteinander verklebt; das Abdomen gerade, nicht gekrümmt und beweglich. Bald darauf wird der Körper schmutzig braungelb; die Stigmen und Stirnlöcher weißlich; an Stelle der früheren Prachtflecke sind hellere Flecke bemerkbar und zwar in jedem Segmente zwei Flecke und darauf folgend drei Punkte, also schematisch:

Die Dorsallinie hebt sich hell ab; die Flügelscheiden sind durchsichtig grüngelb, so daß man durch diese die von ihnen verdeckten drei Leibesringe sehen kann. Das Flügelgeäder des Subimaginalstadiums, das ich im Kapitel über das Flügelgeäder bespreche, erscheint wie in einer Wachsschicht eingeritzt.[27])

[26]) Schäffer (ibid., p. 42).

[27]) Doppelte Konturen der Puppenflügelscheiden, auf dessen Studium mit Recht Poulton Gewicht legt, habe ich nicht beobachtet. Nach van

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

das Abdomen ist noch immer beweglich. Werden die Flügelscheiden violettbraun, die weißlichen Stellen semmelfarben, der Puppenkörper dunkelocker, da hört die Puppe im Gegensatze zum Gros der Tagfalterpuppen auf, beweglich zu sein. Bald darauf wird sie mit einem Reif bedeckt, (etwa wie die Puppen von *Vanessa antiopa L.*), wodurch sie anfangs wie eine bereifte Pflaume aussieht, bis sie schließlich von dichtem „Mehlstaube" ganz verdeckt wird und die Puppe wie von Staubzucker kandiert erscheint. Beim Versand von Apollopuppen reibt sich der Mehlstaub öfters ab und die Puppenschale erscheint dann braunrötlich. In Rösel von Rosenhofs „Insektenbelustigungen" findet sich ein Versuch, die Bereifung der Apollopuppe zu erklären.

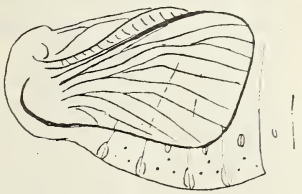


Fig. 5.
Subimaginalflügel des Apollofalters (vergrößert).

„§ 6. Anfangs ist eine solche Puppe ganz weich und von grünlichgelber Farbe, den darauffolgenden Tag wird selbige rotbraun, mit dem dritten aber violett; doch auch diese Farbe verändert sich wieder, indem sich endlich eine solche Puppe, gleich den Schlehen und Pflaumen mit einem blaulichtgrauen Staub überzogen zeiget, der sich von selber ebenso leicht, als von den benannten Früchten abwischen lässet, und vielleicht an beeden einerley Ursprung hat. Was unsere Puppe anbelanget, so habe ich beobachtet, daß, wenn selbige noch rothbraun ist, aus ihr aller Orten eine helle Feuchtigkeit heraus schwize, so, daß sie über und über nas erscheinet; wenn aber diese Feuchtigkeit trocken wird, so erhält sie eine violette Farbe, und darauf wird aus ihr der blaugraue Staub, den hernach die Puppe, welche wir in der dritten Figur sehen, unverändert behält."

Auch über die Dauer der Puppenruhe wissen wir noch nichts zuverlassiges. Während Schäffer, Reutti, Stichel, Elwes glauben, nur zwei Wochen dazu annehmen zu müssen, schlüpften die Puppen von Kheil und Wagner[28]) nach dreieinhalb bis fünf Wochen. Auch meine von Wagner (1911) und Freiherr von Dragoni (1912) bezogenen Puppen aus Südtirol ergaben erst nach 4 bis 5 Wochen die Falter. Die erste Raupe meiner karelischen Brut verpuppte sich am 2. VI, und ergab am 28. VI. — also nach 26 Tagen — den Falter; es war ein ♂. Die ♀ brauchen eine viel längere Puppenruhe und so schlüpfte mir 1912

Bemmelen habe Poulton nachgewiesen, daß auf den Flügelscheiden mehrerer Lepidopterenarten die Konturen zweier verschiedener Flügelformen und Größen eingeprägt sind, von welchen die äußeren (größeren) und einfacher abgerundeten wohl sicher ein älteres Stadium in der Phylogenie der Flügeentwicklung zum Ausdruck bringen". Vgl. van Bemmelen: Phylog. Flügelzeichnung Tagschmett. (Zoolog. Jahrb., Suppl. 15, III. Bd., 1912).

[28]) Vgl. Beilage zu Nr. 41, IV. Vol., „Int. Ent. Zeitschr."

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

ein ♀ am 15. VII., das sich am 12. VI. verpuppt hatte. Ein Überliegen von Puppen wurde noch nicht beobachtet. Einige Tage vor dem Schlüpfen war die fertige Zeichnung auf den Flügelscheiden, wovon ich vorsichtig mit einem nassen Pinsel den Staub weggefegt hatte, sichtbar. Die Falter schlüpften, (mit Ausnahme eines ♂, das spät abends schlüpfte), alle vormittags. Auch im Freien schlüpft der Apollo vormittags; an einem kühlen Tage gelang es mir ein ♂ um halb eins aufzufinden, dessen schlaffe Flügel wohl bewiesen, daß der Falter höchstens eine Stunde zuvor seine Puppenschale verlassen haben mag.

Mit einer Wucht wird die Puppenschale derart gesprengt, daß dabei gewöhnlich die Hülle zerreißt, während bei *Archon apollinus* wie bei den europäischen *Papilio machaon, podalirius* oder *Zerynthia polyxena* die leere Puppenhülle nach dem Schlüpfen immer noch ganz bleibt. Der geschlüpfte Falter kriecht unruhig herum, bis er einen geeigneten Platz auserkoren hat. Sein Reinigungssaft ist „fleischfarben", was schon Schäffer bemerkte. Nun werden die Flügel in die Höhe gehoben (Taf. I, Fig. 2a bis 2m), das „Flügelwachsen" beginnt. In die in der Puppe zusammengefalteten Flügelchen wird vom Körper her allmählich „Blut" eingepumpt, auch Luft wird in die Flügeltracheen hineingetrieben, wodurch der Flügel allmählich an Größe zunimmt. Wenn das Flügelwachsen programmmäßig abläuft, so nehmen Hinter- und Vorderflügel gleichzeitig an Umfang zu, doch geschieht es bisweilen, daß eine Seite der anderen vorangeht und früher fertig wird. Das zeitlich ungleiche Wachsen der einzelnen Flügel hat bisweilen ungleich (heteropter) ausgewachsene Flügel zur Folge. Auf Tafel I, (Fig. 2a bis 2m) habe ich das Flügelwachsen mit Pinsel fixiert. Das Hineintreiben von Luft und Blut kann nur dann geschehen, wenn die Flügel nach Tagfalterart nach der Rückenseite hin gelegt sind. Es ist wunderschön zu beobachten, wie das grünerscheinende Glasband des Flügelsaums allmählich an Breite zunimmt, wie die schlaffen Flügel sich hin und her biegen, wie dann die Flügel, wenn sie ihr Maximum erreicht haben, einzeln getrocknet werden. Zunächst werden die zurückgeschlagenen Flügel derart aneinander gepreßt, daß der Apex beider Vorderflügel einander berührt; die Flügel haben dadurch einen Stützpunkt, um sich allmählich auszuglätten. Jetzt werden die Flügel langsam geöffnet, dann wieder geschlossen, wobei die Flügel einzeln (Hesperidenflügelhaltung!!!) aufgerichtet werden. Bald werden wieder die Hinterflügel so weit nach vorne verschoben, daß das Subkostalauge der Hinterflügel (vgl. Taf. I, Fig. 2m) jenseits des Vorderrandes der Vorderflügel herauslugt (*Smerinthus*stellung). Diese Bewegungen sind gesetzmäßig, wiederholen sich bei jedem frischgeschlüpften Falter, als durchliefe das junge Geschöpf die Flügelhaltung jener Faltergruppen. Sind die Flügel völlig erhärtet, so werden sie aufgeschlagen, so wie es die Noctuiden, Bären tun, die Hinterflügel werden dabei

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

teilweise bis zu den prächtigen Augenflecken von den Vorderflügeln verdeckt, so daß wir einen weißen schwarzgefleckten Falter vor uns haben.

Jetzt ist der Falter flugfähig und der Hochzeitsflug mag beginnen.

2.

Die Gemütsbewegungen, das Liebesleben, die Eiablage und die Erscheinungszeit von Parnassius Apollo L.

Mit dem Aufblühen der vollen Blumenköpfchen der Korbblütler beginnt die Flugzeit unseres Lieblings. In den ersten Tagen des Monats Juni sieht man dann hier die ersten Apollofalter herumtaumeln. In vertikalen, wogenden Wellenlinien segelt das schöne Tier von Frühmorgen bis spät Nachmittag ruhig hin und her, als hätte es keinen Feind zu befürchten. Es kümmert sich nicht um die Riesenlibellen, die ich Schmetterlinge bis zur Größe eines Perlmutterfalters (*Argynnis aglaja* L.) erbeuten sah, auch wenn diese Räuber ihm nachfliegen; selbst Möwen am Seestrande von Slite (Gotland), die mit derselben Eleganz wie unser Apollo gleichzeitig herumflogen, waren nicht imstande, ihn aus seiner selbstbewußten Ruhe zu stören. In der Art des Fluges äußert sich der Wille des Tieres: bald wiegt er sich, einem stolzen Bussard gleich, nach der Art des „Diabolo"-Fluges der Ephemeriden in den Lüften auf und ab, als wollte er seine Flugfähigkeit ausprobieren. Brünstige Männchen sind es; in ihrem Liebestanze steckt etwas von erotischem Genusse . . . ein Weibchen ruht irgends verborgen im Grase. Bald eilt er auf der Suche nach einer Liebesgefährtin hastig den ganzen weiten Flugplatz durch. Die schönste wohlriechendste Skabiose, sein Lieblingsgetränk, ist dann nicht imstande, ihn vom Ziele zurückzuhalten. Er streift die Gräser der Wiese, fliegt ganz niedrig und sucht ganz peinlich jede Stelle ab, ob doch nicht ein Weib zu finden wäre. Ich bin bisweilen in gewisser Entfernung eine Viertelstunde lang dem liebeshungrigen Männchen nachgerannt, ehe es kurzen Halt auf einem Löwenzahn oder einer Flockenblume gemacht hatte. Mit ausgebreiteten Flügeln besaugt er die leckerigen Blumen, hält sich aber nicht lange auf, da er anderes im Sinne hat. Begegnet er einem anderen Männchen, so fliegt er ihm gewöhnlich nicht nach, wie es etwa sofort ein Auroramännchen tun würde, sondern setzt seine Rekognoscierungsreise weiter fort. Findet er auf diesem Flugplatze kein Weibchen, so gibt es sicher ein Weib auf einem anderen; über hohe Granitfelsen, über Wälder jagt er dahin. Aus einer kleinen Brise macht er sich nichts; er versucht dem Winde zu trotzen, was ihm auch öfters gelingt.

Ein Fehlschlag unseres Netzes bringt ihn aus seiner Ruhe. Die Wellenhöhe des Fluges wächst um das Doppelte, im Nu ist er über eine Kiefer geflogen und läßt sich erst dann auf eine Blume nieder, wenn er sich außer jeder Gefahr wähnt.

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

Unwillkürlich haben wir ein Weibchen aufgescheucht; wurde es erschrocken, so schießt es pfeilschnell fast vertikal in die Höhe über Bäume, was wohl eine Pieride nicht so flott auszuführen imstande wäre; wittert es aber keine Gefahr, so setzt es sich bei der nächsten Haltestelle, einem wohlriechenden Blümlein nieder. Lange sitzt es da mit ausgebreiteten Flügeln den süßen Honig schlürfend. Die Augenflecke sind öfters verdeckt und nur die Analflecke der Hinterflügel in logischer Koincidenz der Vorderflügelzeichnung werden gezeigt. In dieser Stellung bringt es die stridulierenden Töne hervor, die zuerst von Eaton (1882), Dr. Elwes, Chr. Aurivillius und Bryk gehört wurden. „Unser ♀ von der Küste", schreibt Chr. Aurivillius,[29]) „hat die eigentümliche Sitte, beim Ruhen die Flügel auszubreiten, besonders die hinteren, beinahe horizontal; gleichzeitig hebt es die Hinterbeine auf und reibt sehr schnell das Schienenbein gegen die starken Rippenwölbungen der Hinterflügel; davon hängt es ab, daß die Rippen der Hinterflügel von der Unterseite beinahe bei immer gefangenen ♀♀ glänzend sind ohne Schuppen." (Die Rippen der Unterseite beider Flügel sind fast bei allen Vertretern von *Parnassius* unbeschuppt. Corr. Autor.) „Durch dieses Reiben entsteht ein sehr deutlicher raspelnder Ton, den ich mehreremale zu hören Gelegenheit hatte." Diese musikalische Produktion beschränkt sich nicht nur auf die Weibchen, da ich auch Männchen zirpen hörte.

Nach Darwin „dient die Stridulation allgemein als sexueller Reiz oder Ruf; sie wird aber auch dazu benutzt, verschiedene Gemütserregungen auszudrücken".[30])

Welche Gemütsbewegung mag nun das Stridulieren beim Apollo ausdrücken? Es unterliegt keinem Zweifel, daß dieses fast automatische Reiben mit den Beinen auch oft große Furcht und Beängstigung ausdrückt. Wiederholt habe ich Männchen mit meinem Netze gedeckt, die derart erschrocken waren, daß sie nicht aufflogen, sondern sich fast wie tot stellten und zu zirpen begannen. Ich konnte sogar einmal so ein „ohnmächtiges" Männchen wie ein Blatt Papier heben und auf meine Hand auf den Rücken legen; es rieb mit beiden Paaren der Beine den Veitstanz weiter und machte keinen Flugversuch.

Paßt dazu nicht Darwins erkenntnistiefe Beobachtung, die wohl den Schlüssel zum „Sich-totstellen" gibt? „Wenn ein Tier beunruhigt wird, so steht es beinahe immer für einen Augenblick bewegungslos da, um seine Sinne zu sammeln und die Quelle der Gefahr zu ermitteln, zuweilen auch zum Zwecke, der Entdeckung zu entgehen.[31]) Dieses automatische Stridulieren des beäng-

---

[29]) Vgl. Chr. Aurivillius: Entomologiska Anteckningar från Norra Roslagen (Entomologiska Tidskrift, 1887, p. 180).

[30]) Vgl. Charles Darwin: Der Ausdruck der Gemütsbewegungen bei den Menschen und den Tieren. (J. Victor Carus übers.) Stuttgart 1872, p. 95.

[31]) Darwin, ibid., p. 79.

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

stigten Apollofalters gehört zu den kataleptischen Erscheinungen, die Schmidt bei den Phasmiden in bemerkenswerter Weise untersucht hat. Der biologischen Bedeutung der Katalepsie im Insektenreiche wurde bisher wenig Beachtung geschenkt. Daß auch die Stridulation andere Seelenvorgänge abspiegelt, will ich hiermit nicht in Abrede stellen, weinen wir Menschen doch vor Angst . . . und vor Freude.[32])

Als Kuriosum, wie weit sich der Mimikrytheoretiker in anthropocentrischer Deutung des apollonischen Stridulierens und der parnassischen „Warnzeichnung" verrennen kann, führe ich Portschinskys mehr als gewagten Erklärungsversuch jener Erscheinungen an. Nach Portschinsky („Hor. Soc. ent. Ross.") ahme das Stridulieren das Ausströmen giftiger Gase nach; die roten Augenflecke dagegen sollen einen großen Tropfen eines herausquillenden roten Giftes darstellen, die weißen Kerne darin den Reflex des Lichtes auf der giftigen Flüssigkeit.

Läßt sich der Liebestanz des brünstigen Männchens mit dem Flügelspiel eines in der Luft hängenden Raubvogels vergleichen, so ähnelt der Flug der trägen Weiber dem eines Beute schleppenden Habichts. Sie fliegen sehr niedrig und ruhen nach kürzeren Distanzen aus; diese Flugart ist von den Hetoroceren besonders für *Diacrisia russula* L. charakteristisch. Auf kalkigem Boden, bei Sonnenbrand sind die sich niederlassenden Weibchen schwieriger zu erspähen, da sie so ungemein im Gesamteindrucke ihrem Milieu ähneln.

Der Flugplatz ist hier in Karelien und Südfinnland eine offene Wiese, die mit Granitfelsen unterbrochen wird, in der Nähe der Kieferwälder, öfters am Ufer eines Flusses, Sees oder Meeres; er ist natürlich eine nach Süden exponierte Stelle, da das Fettkräutlein wie sein Falter ein Sonnenanbeter ist. Die Lieblingsblüten unseres Apolls sind hier folgende Compositae: die weißstrahlige Wucherblume (*Chrysanthemum leucanthemum* L.), die purpurne Flockenblume (*Centaurea phrygia* L.), das gelbe Habichtskraut (*Hieracium* sp.) und die lilafarbige Skabiose (*Centaurea phrygia* L.). Bisweilen werden Beine, Thorax und die ventrale Seite des Abdomens von dem Blütenstaube der betreffenden Blume gelb oder lila überpudert. Aus ähnlicher Ursache erscheint auch der ostasiatische *Parnassius Stubbendorfi* manchmal citronengelb; auch Herz[33]) erwähnt der roten Brust von *Parnassius v. corybas* infolge Bestäubung von roten Lilien. Die Parnassier sind eben typische Pollenschlepper. Die vom alpinen Apollo bevorzugte Distel ist hier ziemlich selten und blüht erst,

[32]) Vgl. Darwin: Die Abstammung des Menschen (vol. I, p. 465, Recl. Ausg.). „Käfer zirpen bei verschiedenen Gemütsbewegungen, ebenso wie Vögel noch zu vielen anderen Zwecken ihre Stimmen benutzen, als dem Gatten zuzusingen. Der große *Chiasognathus* zirpt aus Ärger oder zur Herausforderung; manche Arten wieder tun es aus Trauer oder Furcht, wenn sie erfaßt werden, daß sie nicht entwischen können."

[33]) Vgl. Herz (Annuaire Mus. St.-Petersbourg 1903, p. 62).

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

wenn die Flugzeit des Apolls fast vorbei ist.[34]) Die Weibchen halten sich meist im Grase versteckt auf, in der Nähe der Futterpflanze ihrer zukünftigen Brut, während die Männchen ausgesprochene Wanderer sind.

Auf der Thorsburg (Gotland) ist der sonnenliebende Apollo zu einem typischen Waldfalter entartet. Er fliegt sehr geschickt zwischen dem Nadelholz wie sein Imitator der gemeine Baumweißling (*Aporia crataegi* L.) und ruht sich öfters auf Wachholder aus. Wie wir früher das liebeshungrige Männchen jeden Grashalm durchstöbernd fliegen sahen, so untersucht hier der Thorsburger jeden Wachholder oder jede kleine Kiefer. Denn dort haben sich die Weibchen versteckt, dort übernachten sie auch. So fanden wir vor dem Sonnenuntergange ein „schlafendes" Weibchen auf einem Wachholderzweige. Die Flügelstellung war aber garnicht wie bei ruhenden Apollofaltern; ausgebreitet saß es, beide Riesenaugen der Hinterflügel uns zeigend. Hat es uns schon früher bemerkt und diese Trutzstellung angenommen? Sonst ruht doch der Apollo entweder nach Heterocerenart mit offenen Flügeln, bei peinlichster Versteckung der roten Ozellen; oder mit zugeklappten Flügeln, eine Stellung, die jeder Schmetterling eine kurze Zeit beim Flügelwachsen durchlaufen haben muß, die Stellung seines kleinsten Flächeninhaltes.

Sehr anschaulich beschreibt Fruhstorfer die Ruhestellung des amerikanischen *Parnassius smintheus* Doubl.: „Sie saßen auf dem Erdboden oder lagen auf den Kräutern mit halboffenen Flügeln, die Vorderflügel etwas nach hinten geschoben und mit gesenkten Fühlern, resigniert in ihr Schicksal ergeben."[35])

Auf der Thorsburg fristet der Apollo ein armseliges Dasein; die Weibchen sind in Ermangelung von Kompositae auf die hellen Blümlein ihrer Futterpflanze aus der Larvenzeit angewiesen, und Männchen erbeutete ich sogar auf dem übelriechenden wilden Schnittlauch (*Alium schoenoprasum* L.).

Die Flugzeit für den Apollo beginnt Anfang Juli. Im Jahre 1910 beobachtete ich das erste ♂ Ende Juni; im Jahre 1911 flog vor dem sechsten Juli kein Apollo, das erste Weibchen am 8. Juli. Im Jahre 1912 erbeutete man hier die ersten Exemplare am 8. Juli. Prof. Aurivillius und Dr. Federley geben für Skandinavien und Finnland Mitte Juni bis Mitte August an, was wohl sicher nur aus nahmsweise zutreffen wird. In Klimten (auf Åland) erbeutete ich sicher das erste Männchen vom Jahre 1912 am 2. Juli; es war ein verfrühtes, da ich die folgenden Tage kein anderes Exemplar fliegen sah und noch am 5. Juli desselben

---

[34]) Auch Fruhstorfer schreibt vom Apollo aus Neuveville: „Die Falter setzten sich auf Centaureanelken, weil Disteln damals (Mitte Juni) noch nicht erblüht waren". (Vgl. H. Fruhstorfer: Neue Parnassiusformen. „Soc. ent." XXI, p. 137—140.)

[35]) Vgl. H. Fruhstorfer: Tagebuchblätter (Insektenbörse XVI, 1899).

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

Jahres in Kotby (Südfinnland), wo es viel wärmer als auf Åland ist, kein Exemplar zu Gesicht bekommen hatte. Seltsamer Weise beobachtete ich in Slite auf Gotland am 7. Juli nur ein Weibchen; am nächstfolgenden Tage erbeutete ich auf derselben Stelle nur zwei Weibchen[36]); zur gleichen Zeit flogen auf einem ungefähr zwei Kilometer entfernten Flugplatze Männchen und Weibchen. Nach Wagner[37]) sei die Flugzeit des Südtirolers von Mitte bis Ende Mai, was wohl nicht stimmen wird, da Fruhstorfer[38]) noch im Juli in Südtirol (in großer Menge 3 bis 400 Exemplare!) erbeutete; doch habe Wagner schon sowohl Ende April bei Klausen wie auch am 15. September Apollo gefangen. Der südlichste Apollo aus Kalabrien erscheint jedenfalls schon Anfang Juli, da er in Aspromonte Anfang Juli in Anzahl erbeutet wurde.[39]) Nach brieflicher Mitteilung von Herrn Huemer (Linz) sei der Apollo von Schoberstein im Jahre 1912 erst anfangs August erschienen. Nach dem mir vorliegenden Untersuchungsmateriale, daß leider nicht so oft mit Daten versehen ist, darf ich wohl behaupten, daß *Parnassius Apollo* L. in der ersten Hälfte von Juli in allen Verbreitungsbezirken fliegt, wenigstens finde ich auf den Etiketten meiner Falter aus Irkutsk, dem Altai, dem Kaukasus, aus Nordrußland, Sicilien, den Mte. Sibellini (Mittelitalien), Abruzzen, Pyrenäen, aus Valdieri, Katalonien, Südspanien, Hohenzollern, Hohentwiel, Stramberg (Mähren) etc. etc. die Zeit des Fanges von anfangs Juli bis Mitte Juli verzeichnet.[40])

Apollo, der Sonnengott, fliegt nur bei sonnigem Wetter. Nach Elwes[41]) wäre die Flugstunde von 8 oder 9 bis 4—6 nachmittags. Auf Gotland sah ich schon vor sieben Uhr morgens den Falter herumtaumeln; um sechs Uhr abends fliegt nur vereinzelt ab und zu ein verspätetes Männlein. Auch bei trübem, sogar kaltem Wetter fliegt der Falter, aber nur vereinzelt. Am Anfange der Flugzeit ist natürlich der Falter noch nicht häufig, die Männchen in der Mehrzahl. Nach Turati[42]) erscheinen die ♀ in Valdieri 15 Tage nach dem ♂; was wohl eine unrichtige Beobachtung sein dürfte. Am Ende der Flugzeit ist es umgekehrt. Die selteneren Männchen sind schon ganz abgeflogen, ihre Flügel ganz zerrissen; lebensüberdrüssige Gesellen, die die Freuden des Hymens ausgekostet haben, denen die Todesstunde bald schlagen wird.

[36]) Auch Turati u. Verity erbeuteten als ersten Falter ein Weibchen am 13. Juli 1909 in Valdieri. (Vgl. Faunula Valderiensis 1911, p. 188.)

[37]) Vgl. Int. ent. Zeitschrift, Nr. 41, 1911, p. 223.

[38]) Vgl. Fruhstorfer: Neue Parnassiusformen (Societas ent. XXI, p. 137).

[39]) Vgl. Turati: Lepidotteri d. Museo della R. Universita di Napoli. (1911, Napoli, p. 11.)

[40]) Die aus Rußland oder Russisch-Asien stammenden Tiere sind gewöhnlich nach dem Kalender des alten Stils bezettelt, weshalb so oft die Monate Mai oder Juni auf den Zetteln figurieren.

[41]) Elwes, l. c., p.

[42]) Vgl. Turati und Verity: Faunula valderiensis (Firenze 1911, p. 188).

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

Der Apollofalter ist wohl einer der gemeinsten Tagesschmetterlinge, natürlich in seinen Verbreitungsbezirken. Wo er jetzt zu einer Seltenheit wurde, dort hat des grausamen Menschen Netz arg gewirtschaftet. Die Imago scheint nämlich geschützt zu sein und keine Feinde, außer dem Menschen zu haben. Niemals gelang es mir, während meiner mehrjährigen Jagden nur einmal einen Vogel zu beobachten, der dem Falter nachgestellt hätte. Ein flugunfähig gemachter Apollofalter Enten, Gänsen, Hühnern und Puten vorgeworfen, wurde von diesem Geflügel nicht angegriffen und verschmäht. Sie schienen ihn zu fürchten oder wenigstens Ekel vor ihm zu haben, griffen ihn nicht an . . . und der Apollo kroch ganz gemütlich am Boden und wenn sich ein neuer Zuschauer ihm näherte, so zeigte er nur seine roten Augenspiegel. Demgegenüber will Kennel beobachtet haben, wie ein Grasmückenpaar in Kurland mit *Apollo* und *Mnemosyne* seine Jungen gefüttert habe. Das Vorkommen des Apollofalters in jener Lokalität kann aber mit Recht angezweifelt werden. Der langsame Flug, der widrige Geruch, die Häufigkeit, die Zählebigkeit und schließlich die auffallenden Augen — vielleicht darf man noch dazu das Stridulieren mitzählen? — weisen wohl darauf hin, daß der Apollo ein „geschütztes" Tier sei. Der Apollo verbreitet einen höchst unangenehmen Geruch, den wir schon bei den Eiern verspürt haben. Eine Stinkwulst, wie sie Fritz Müller bei den Marracujafaltern entdeckte, besitzen sie nicht.[43]) Ich bin leider noch nicht in der Lage, die bei beiden Geschlechtern auftretende Stinkvorrichtung zu beschreiben. So viel möchte ich aber erwähnen, daß das bedrängte Tier öfters eine bräunliche Flüssigkeit aus dem After hervorspritzen läßt, die genau so unangenehm wie das Tier riecht. Der Geruch von *Parnassius Mnemosyne* ist bei weitem nicht so unangenehm; *Thais polyxena* riecht ähnlich wie *Parasemia plantaginis* nach Mohn; auch die mit *Parnassius* verwandte *Doritis apollinus* riechen ähnlich. Fruhstorfer war der erste, der das „Mauseln" bei *Parnassius Smintheus* Doubl. gerochen hatte. „Das allermerkwürdigste aber an den Tierchen ist, daß ihre ♂♂ ganz penetrant „mauseln", d. h. wie Mäuse riechen oder besser gesagt, stinken. Es wäre wünschenswert zu erfahren, ob auch bei europäischen Parnassiern ein ähnlicher oder überhaupt ein Geruch wahrzunehmen ist."[44]) Daß nur die ♂ mauseln, dürfte wohl nicht stimmen, da das Weibchen unseres Apolls viel intensiver stinkt als sein Männchen. — Die Zählebigkeit des Apollo ist ähnlich der der Aristolochienfalter, wie sie Dr. Seitz[45]) erwähnt. Ein fest gedrückter Apollo ist noch imstande nach kürzerer Zeit sich zu

[43]) Vgl. F. Müller: Die Stinkkölbchen der weiblichen Marracujafalter. (Zeitschrift für Wissenschaft, Zoolog. Bd. XXX.)

[44]) Vgl. H. Fruhstorfer: Tagebuchblätter. (Insektenbörse 1899, vol. XVI, p. 37.

[45]) Vgl. Seitz: Großschmetterlinge der Erde, I Vol. 1, p. 8, 1906. (Kernens Verlag, Stuttgart.)

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

erholen und davonzufliegen. Wenn nun unsere Annahme gerechtfertigt ist, daß *Parnassius Apollo* „geschützt" sei, so ist es bei der noch festen Beschaffenheit der Flügelmembrane, die wie Pergamentpapier knistert, was wohl jeder Sammler beim Fange im Netze vernommen haben dürfte, umso auffallender, daß so viele Falter mit ganz zerfetzten Flügeln herumfliegen. Man kann bisweilen die armen Geschöpfe beobachten, wie ihnen die Hinterflügel fast völlig fehlen. Wurden sie abgebissen? Von wem? Von Eidechsen, Schlangen oder Vögeln? Nach Fr. Müller[46]) wird „jährlich eine gewisse Zahl auch von den ungenießbaren Schmetterlingen infolge der jugendlichen Unerfahrenheit der Schmetterlingsfresser vernichtet". Ich erbeutete öfters Exemplare von *Parnassius Mnemosyne* oder *Parnassius Apollo*, deren Flügel im ganzen gut erhalten waren, deren Ocellen oder Flecken aber auf einer Seite wie mit dem Schnabel ausgepickt waren. Auch zwei, drei Flügel sind manchmal verletzt. „Wenn abweichend von dem, was man sonst bei Tagfaltern zu sehen pflegt, nur selten die Flügel beider Seiten in gleicher Weise verletzt sind, so erklärt sich das daraus, daß *Acrea*" — und in unserem Falle *Parnassius* — „nur selten mit geschlossenen Flügeln sitzt, die häufigere Verletzung der Hinterflügel aber daraus, daß sie leichter auffliegt und flieht, wenn man sie von vorn her greifen will.[47]) Natürlich gibt es außer dem mysteriösen Feinde, der uns ganz unbekannt ist und der jedenfalls ungefährlich sein muß, wenn so viele Tiere ihm entgehen können, noch eine viel wesentlichere Ursache der Flügelverletzung: das ist der Zahn der Zeit. Da gab es beim Liebeswerben einen kleinen Riß im Flügel, der Falter flog weiter, streifte sich sein Gewand an einer Kiefernadel, der Riß hatte an Größe zugenommen; der Wind hat stark geblasen und nun ist ein Flügelteil lädiert.

Da die zerfetzten Falter für Sammlungen meistens unbrauchbar sind, so werden diese von Sammlern freigelassen; und es wundert mich, daß man bei der Überschätzung oder dem Mißverstehen der Zuchtwahl noch nicht zu einem ganz übertriebenen Satze gekommen sei: der defekte Zustand gewähre eine Art von Schutz, indem er ihm das Leben rette, da der tadellose Falter sonst in das Cyankaliglas wandern müßte.

Der Mensch — Entomologen oder Kinder — ist jedenfalls der größte Feind des Apollo. Wo er nicht mehr häufig auftritt, dort ist er infolge Verfolgung im Aussterben begriffen . . . oder sogar schon ausgerottet. So sei er in Preußisch-Schlesien (Riesengebirge) und in Burgk (Reuß ältere Linie), wie auch in der Umgebung von Wien ausgerottet. Dasselbe Schicksal steht ihm in Winningen, Hohen Neuffen, auf der Torsburg, in Hohentwiel, in der Allgäu und Hohenzollern entgegen. In Kijew sei er schon seit 30 Jahren

[46]) Fritz Müller: Ausgebissene Flügel von *Acraea Thalia*. („Kosmos" VII, vol. 1883.)

[47]) Fritz Müller, ibid., p. 201

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

nicht beobachtet worden.[48]) Daß Kinder an diesem leicht erbeutbaren Falter Freude haben und ihn sammeln, hatte ich hier in Karelien Gelegenheit gehabt zu beobachten. Auf Flugplätzen kamen zu mir Kinder und brachten mir in Krügen lebende Falter, die sie einige Tage früher gefangen hatten. Gab ich ihnen dafür außer ein paar Groschen eine *Argynnis*, so benahmen sie sich wie Affen, zupften das tote Tier, glotzten es an . . . und es fehlte nur noch, daß sie es gegessen hätten.

Infolge der verborgenen Lebensgewohnheit der Weibchen werden letztere im Verhältnisse zu den häufigen Männchen, die sicher die Weibchen an Überzahl übertreffen, in der Minderzahl erbeutet; infolgedessen werden die Preise für die Weibchen ums dreifache, ja vierfache erhöht, so daß die Sammler mit Anwendung größten Scharfsinns den Weibchen des verfolgten Apolls nachstellen. Da nun die Eiproduktion von *Parnassius* eine nicht besonders große ist, „was Hoffmann zu dem stilistisch auch recht gewagten Schlusse verleitet, daß das Weibchen von *Parnassius mnemosyne* nur zwei Dutzend Eier zu produzieren braucht, weil die Raupen keinen Feinden ausgesetzt sind und umgekehrt",[49]) so muß eine Decimierung des Falters zum baldigen Aussterben führen, zumal, wie ich nachgewiesen habe, die Raupe noch einen Riesenfeind außer dem Sammler hat.[50]) So wird in garnicht unabsagbarer Zeit *Parnassius Apollo*, von dem Wallace sagt, daß er eine „ausgesuchte Schönheit der Färbung aufweist, die kaum übertroffen werden kann",[51]) von der Oberfläche Europas verschwinden.

Außer den stark lädierten Faltern fliegen auch Krüppel (Taf. II, Fig. 4) oder Falter mit Mißbildungen (Taf. XXIII, Fig. 125) herum. Während bei letzteren schon im Larven- oder Puppenzustande eine partielle Hemmung im Wachstume stattgefunden haben muß, so lassen sich die Krüppel (besser mit Schlüpfungsfehlern behafteten) auf ein Hindernis beim Schlüpfen oder beim Flügelwachsen zurückführen. Stichel beobachtete „wiederholt einzeln oder in copula ♀♀, deren Flügel noch feucht und schlaff, mit bereits am Hinterleibe angehefteter Legetasche".[52]) Dies mag wohl auch die Ursache der meisten Flügelmißbildungen der Weibchen sein. Freilich befand sich unter meinen fast dreihundert Exemplaren zählenden, von mir während drei Jahren in Karelien erbeuteten Apollofaltern: nur 1 ♀, dessen noch nicht ausgedehnten, daher schlangenlinienförmigen Rippen (die eine Zusammenschrumpfung des linken Hinter- und rechten Vorderflügels mit sich gezogen hatten), ein guter Bürge sein müssen, daß das Tier beim Flügel-

[48]) Wegen Aussterben des *Parnassius Apollo* vgl. F. Bryk: Aktuelle Parnassiusfragen (Entom. Mitteilungen, Berlin-Dahlem, vol. I, Nr. 12, p. 276).

[49]) Vgl. Schulze: Über die Nackengabel der Papilioniden.

[50]) Vgl. p. 140.

[51]) Alfred Russel Wallace: Die Tropenwelt (Braunschweig 1879).

[52]) Vgl. Stichel in Dr. Seitz: Großschmetterlinge der Erde (Kernens Verlag, Stuttgart, Vol. 1, p. 26).

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

wachsen gestört wurde; die vorhandene Legetasche belehrt uns, wer nun der Täter dieser Störung war, und ein ♂ mit im Hinterwinkel des linken Vorderflügels zusammengeklebten Flügel. Auf Gotland, in Slite, erbeutete ich desgleichen ein betaschtes ♀ mit teilweise sehr gering verklebten Hinterflügeln, und auf der Torsburg fing ich nur ein ♂ mit vollkommen verkrüppelten, im Wachstume zurückgebliebenen Hinterflügeln, aber völlig ausgebildeten Vorderflügeln; das Tier konnte trotzdem ungestört herumfliegen. Auch das am Ladogasee erbeutete ♀, bei dem der rechte Hinterflügel infolge einer Verletzung nicht auswachsen konnte (Taf. II, Fig. 4), sonst aber mit tadellosen Flügeln, flog wie ein normales Weib. Ein ♀ aus Rilodagh (Bulgarien) hatte ganz zusammengeschrumpfte Hinterflügel, die sich dann beim Aufweichen glatt spannen ließen . . . aber es war jungfräulich.

Geht man frühmorgens auf die Falterjagd, so wird man bis zur ersten Hälfte der Flugperiode gewöhnlich unbetaschte, also jungfräuliche Weibchen finden können.[53]) So hatte Aichele in Katalonien auf vier ♀ nur zwei ♂ erbeutet; zwei ♀ davon waren noch unberührt. Auch Dr. Fischer teilte mir freundlichst mit, daß er des öfteren ♀ erbeutete, die noch nicht begattet waren, es war immer vormittags. Von 49 ♀, die ich auf der Torsburg und in deren Umgebung vom 11. bis 23. Juli gesammelt hatte, war nur ein ♀ unbetascht; doch fing ich alle erst nachmittags; in Slite (Gotland) sammelte ich während eines Tages auf zwei Stellen und erbeutete 7 ♀; die zwei unbetaschten flogen auf der ersten Stelle und wurden vor ein Uhr mittags erbeutet, der Rest nachmittags. Unter 37 ♀ meiner Ausbeute vom Jahre 1911 fanden sich 7 jungfräuliche ♀. Die verspätet geschlüpften ♀ werden natürlich ebenfalls unbetascht sein, wie z. B. das von Federley beschriebene ♀ aus Tvärminne (Taf. VI, Fig. 11), da um diese Zeit die ♂ fehlen. Es ist einfach „grausamm" von der Natur, daß solche gesunde lebenskräftige Spätgeburten unbefruchtet ihr Dasein fristen müssen.

Der Begattungsakt findet in der Regel nachmittags statt und das Pärchen verbringt in Liebesumarmungen vereint die ganze Nacht. Niemals beobachtete ich einen Hochzeitsflug dieses edlen Falters, wie er bei den Pieriden, Argynniden, Satyriden infolge einer Beunruhigung öfters sogar auf längere Distanzen unternommen wird. Auch das Überbieten, wie ich den Brautwettflug nennen möchte, scheint dem Liebesceremoniell des Apollofalters fremd zu sein. Jeder Naturfreund hat noch in angenehmer Erinnerung das Bild eines freienden Pieridenpärchens. In den Himmel möchten diese Englein fliegen und das Männchen wollte immer über dem Weibchen schweben, es überbieten.

Beim Apollofalter verläuft das Vorspiel der Liebe nicht so hochtrabend. Nur ein einziges Mal gelang es mir während meines

[53]) Bryk: Soc. ent., Nr. 2, vol. XXVIII, 1913.

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

mehrjährigen Sammelns, einer Apollohochzeit beizuwohnen. Es war auf Gotland, am 14. Juli 1913, um neun Uhr früh. Nachdem ein geiles Männchen seinen weiten Flugplatz von Slite einige Male hin und her vergebens durchwandert hatte, glückte es ihm endlich, seine versteckte Braut aufzuscheuchen. Da gab es kein Wählen, kein Freien! Pfeilschnell schoß sie mit ihrem Bräutigame in die Höhe; eiligst ließen sie sich aber wieder auf den Rasen nieder. Als ich hinzusprang, lagen sie schon in glühenden Liebesumarmungen vereint im grünen Bette wie Adam und Eva aus dem köstlichen byzantinischen Mosaikbilde in S. Marco (Venedig). Sie paarten sich seitlich vereint, wie es beim Sonderlinge (*Orgyja antiqua* L.) die Sitte ist. Mit zusammengeklappten Flügeln ruhte das Pärchen: links das Männchen, rechts das Weibchen. Flugversuche machten sie nicht. Ob sie sich schon in der Luft vereinten oder ob die Vereinigung erst am Boden geschah, konnte ich leider nicht feststellen. Schon früher hatte ich einmal das große Vergnügen im Freien die von mir in der Domestikation öfters beobachtete Kopula[54]) zu belauschen. Es war nach vier Uhr nachmittags, am 26. Juli 1911. Auf einem Flugplatze, wo ich noch eine halbe Stunde zuvor jedes Plätzchen untersucht hatte, ohne was entdeckt zu haben, fand ich im Grase ein vereintes Pärchen versteckt. Die Flügelhaltung der Kopula habe ich im Freien nach der Natur getreu gemalt (Taf. I, Fig. 1). Das ♂ hängt kopfüber fast regungslos, die Behaarung seines Abdomens verdeckt leider den ganzen Vorgang, so daß wir hinter die Kulissen des Liebesdramas niemals blicken können. Nur schwache Kontraktionsbewegungen lassen sich ab und zu beobachten. Nun habe ich mich irgendwie zu auffallend benommen: das Weibchen schlug die Flügel auf, daß die großen Augen mich drohend anglotzten, gleiches tat das feige Männlein .... nur begann es noch zu zirpen. Das Weibchen war ganz tadellos, das Männchen hatte im linken Subkostalauge ein Loch. Flugversuche machte auch dieses Pärchen nicht. Ähnliches werde ich bei der Beschreibung einer Kopula von *Luehdorfia puziloi* unten erwähnen; auch *Parnassius Mnemosyne* fliegt im Kopulationszustande nicht auf; von *Kailasius* var. *Romanovi* berichtet Grum-Grschimailo[55]) gleiches. Ist es daher nicht unrichtig, wenn Verity von einem liebesrasenden Weibchen von *Parnassius Apollo* schreibt? „Sicher, wenn die zerrissenen Flügel es erlaubt hätten, hätte das Weibchen das Männchen in den Lüften herumgetragen?“[56]).

Nun hatte das ♀ die Flügel plötzlich derart aufgeschlagen, daß die stridulierenden Hinterbeine des Männchens ab und zu den Analsaum ihres Hinterflügels kratzten und jenen Flügelteil entschuppten; da kroch das ♀ die Staude der Flockenblume hinauf

[54]) Vgl. Bryk: Apollinische Liebe (Soc. ent., vol. XXVI, Nr. 14, 1911).
[55]) Vgl. Grum-Grschimailo: Lep. Nord-Pamir. in Mem. lep. Romanow (1890).
[56]) Turati-Verity: Faunula Valderiensis 1911, Firenze, p. 191.

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

und klappte dabei die Flügel zu; dem Beispiele seiner Frau folgte bald das ♂. Bis etwa halb sieben Uhr ließ ich das Pärchen in Ruhe; von einer Legetasche war natürlich nichts zu sehen.

Da ich nun über den Vorgang der Taschenbildung im klaren sein wollte, so trennte ich das Pärchen mit Gewalt. Fest wie Magdeburger Halbkugeln saßen die Kopulationsorgane im Sattel. Wie ein Zahnarzt einen Zahn, so riß ich sie aber unbarmherzig auseinander und eine völlig ausgebildete, fast schneeweiße Legetasche (Fig. 6) kam zum Vorscheine. Am folgenden Tage frühmorgens war die Tasche, trotzdem der Falter der Sonne ex-

Fig. 6.

Sphragis von *Parn. Apollo L.* ♀ (profil) (nach einem Photogramm von G. Haude) vergrößert.

poniert war, weiß geblieben. Ich nehme daher an, daß nach der Kopula bevor das ♀ das ♂ verläßt, eines von beiden mit einem Sekrete — vielleicht mit dem braunen „Stinksafte"? die wachsweiße Tasche verfärbt. Demgegenüber will Verity[57]) beobachtet haben, daß bei einem ♀, das tags vorher mit einer weißen Tasche behaftet war, am nächsten Morgen die Farbe der Tasche das gewöhnliche Braun angenommen hätte. Ausgebleichte Taschen, die fahlbraun gefärbt erscheinen, werden wohl zu wenig mit jenem „Stinksafte" gesättigt sein, oder aber auch infolge Einflusses der Witterung (Feuchtigkeit) ihre Färbung verloren haben, zumal Verity beobachtet haben will, daß die frische weiße Legetasche in Wasser löslich sei (l. c.). Der braune Saft würde in diesem Falle die Tasche wie ein Firnißüberzug vor der Feuchtigkeit schützen. Beachtenswert ist, daß noch viele *Parnassius*arten die ursprüngliche weiße Legetaschenfarbe behalten haben und daß gerade die weißen Taschen der *Mnemosyne-Eversmanni-Clarius*-Gruppe

[57]) Vgl. Verity-Turati (ibid., p. 190).

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

gleichzeitig die primitivste Taschenform besitzen. Die Taschen dieser Arten sind sehr schwach mit ihrem ventralen Ende an den Analring befestigt, so daß sie leicht abfallen. Übrigens variiert auch die Farbe bei diesen Arten und so kommen bei *Parnassius Mnemosyne* L. neben hellweißen Legetaschen manchmals stark verruste vor.

Über die Entstehung der Legetasche (*Sphragis*) war man bis auf Siebold im unklaren. Man glaubte (auch Schäffer) die Tasche sei ein integrierender Teil des Hautskeletts. Da aber der Puppe und dem frischgeschlüpften ♀die Tasche fehlte, so nahmen andere (Höger) an, „daß die Tasche zuerst im Hinterleibe dieser Schmetterlinge fertig verborgen stecke und nachher zum Behufe der Entledigung der Eier aus demselben hervortrete".[58]) Siebold stellte nun zunächst fest, daß, während die Hautskelette mit koncentrierter Kalilösung gekocht, ihre Struktur behielten und unlöslich sich erwiesen, die Hinterleibstasche derselben chemischen Behandlung unterworfen, zu einer braunen öligen Flüssigkeit sich löste; ein Beweis, daß der Taschenstoff mit Chitin nicht identisch sei. Siebold schloß nun mit Recht weiter daraus, „daß der Hinterleibsanhang der weiblichen Parnassier erst bei der Begattung entstehe". „Vermutlich wird von dem männlichen oder weiblichen Individuum am Hinterleibsende ein zähflüssiger gerinnbarer Stoff ausgesondert, der sich über das mit den weiblichen Begattungsorganen innig verbundene Leibesende des Männchens ergießt und durch Gerinnen und Erkälten eine festere und länger andauernde Vereinigung beider Geschlechter bewirkt. Nach Beendigung des Begattungsaktes und nach völliger Trennung der Geschlechter bleibt alsdann diese geronnene Substanz als eine Art Abguß oder Abdruck des Hinterleibes der Männchen in der Umgebung der weiblichen Geschlechtsöffnungen haften und verrät so den überstandenen Koitus".[59]) Die Resultate von Thomson vom Jahre 1868, die Elwes später veröffentlichte, bestätigten Siebolds Vermutung; Thomson entdeckte auch den Bildner jener Taschen in einem häutigen Organe, das dann später von Scudder (1892) *Peraplast* genannt wurde. Je nach der Form des Peraplasts erkläre sich auch die Form des „Positivs", der Tasche.

Durch starkes Drücken eines lebenden ♂ gelang es mir, auch den (?) Paraplast zu Gesichte zu bekommen ein Organ, das grünlich wie das Glasband der frischgeschlüpften, noch nicht erhärteten Flügel war.

Demgegenüber behauptet Verity[60]): unter der Oberfläche des chitinösen Ringes, der die ventrale Seite des weiblichen Genitalapparates umschließt, befände sich ein „bilaterales Organ, das mittels eines fadendünnen Röhrchens mit einem sekretorischen Organe in Verbindung stehe, das wie ein chitinöser Faden, der

[58]) C. Siebold: in Zeitschrift f. wiss. Zoologie, III, vol. 1. Hft., 1850.
[59]) Siebold (l. c., p. 55, 56).
[60]) Turati-Verity: Faunula Valderiensis, p. 192 (Firenze 1911).

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

vermittels einer basalen Anschwellung an den „Analring" angebracht ist, erscheint". Dieses Organ produciere den plastischen Stoff.

Ähnliche Ansichten vertritt Prof. Karsch[61]). „Einzig das Weibchen liefert das Material zu seiner Legetasche", sagt Karsch. Daß das Männchen u. nicht das Weibchen den Stoff liefert, dafür sprechen meine Männchen von *Parnassius Mnemosyne* und *Parnassius Stubbendorfi*, denen unfertige Legetaschen anhaften, zum Zeichen, daß die Taschenbildung noch nicht ganz fertig wurde, als sich die beiden Geschlechter trennten.[62]) Früher hätte man Männchen mit Taschenanhängen für sich passiv verhaltende „Päderasten" gehalten[63]); das ist nun ausgeschlossen. Da das Ende jeder Legetasche während der Kopula logischerweise die ventrale Seite des männlichen Abdomens und seiner Geschlechtsteile berührt und in sie hineinpaßt,

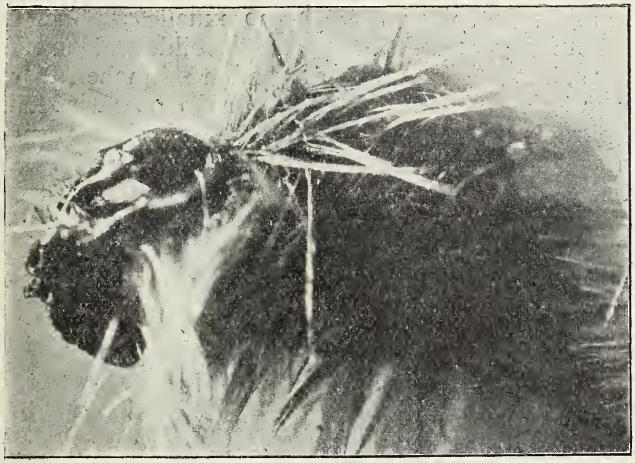


Fig. 7.

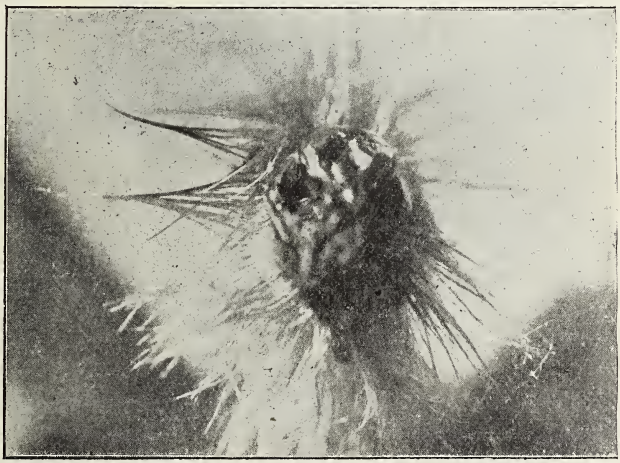


Fig. 8.

[61]) Vgl. Karsch: Päderastie und Tribadie bei den Tieren (Leipzig, 1900).
[62]) Vgl. Bryk: Über die karelische Mnemosyne. Soc. ent. XXVI, 1911, p. 37ff.
[63]) Vgl. Stichel: Die Lepidopteren-Gattung Parnassius usw. usw. (Berlin, 1906).

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

so muß es daher ein Abdruck der männlichen Berührungsfläche sein. Nun erkennt man sofort ein einmal kopuliertes Männchen von *Parnassius Mnemosyne* daran, daß rings um die männlichen äußeren Geschlechtsteile das Negativ jenes Legetaschendurchschnitts sichtbar ist. Ein homosexuelles Männchen mit Legetasche müßte daher sein Ende wohlausgebildet haben wie bei einem Weibchen, was bei den mir vorliegenden Männchen aber nicht der Fall ist. Auch die von Grum Grschimaljo beschriebene und abgebildete Sphragis eines Männchens von *Kailasius Romanovi* Gr. Gr. hatte eine umgekehrt angebrachte Sphragis[64]), worüber der Autor folgendes mitteilt: *„dont l'ouverture est dans un sens inverse a celui que nous voyons chez les femelles"*. Wahrscheinlich wäre es aber immerhin, daß auch das Weibchen ein rudimentäres Organ (vid. Verity) besäße, das vor allem den Zweck hätte, die Legetasche an den Ring besser anzukitten.

Fig. 9.

Beim ♂ von *Parnassius Apollo* L. wurde eine unfertige Legetasche noch nicht beobachtet; es wird daher von Interesse sein, wenn ich hier nach den von Mitentdecker Herrn Georg Haude kunstvoll hergestellten Photogrammen (Fig. 7, 8, 9) ein Abdomen eines ♂ mit unfertiger Tasche abbilde. In der Profilansicht (Fig. 7.) sehen wir zwischen den Analklappen eine erhärtete Masse herauslugen, die dem späteren basalen Teile der Tasche, der an den Analring des Weibes befestigt wird, entspricht; die anderen beiden Figuren zeigen uns die geronnene Plastilinmasse in frontaler Ansicht. Die Entstehung des Kieles des Schiffes ist hier ganz genau zu sehen.

Die Dauer der Kopula ist eine lange. Bei kürzerer Dauer war, wie Elwes (Thomson) gefunden, keine Tasche zu sehen. Aurivillius[65]) berichtet einen Fall von einer Kopula, die vom 14. Juli (wahrscheinlich nachmittags) bis zum 16. Juli morgens dauerte. „Beim Fange des Tieres konnte man keine Spur von einem Analanhange bemerken und auch am 15. Juli zeigte er sich nicht, nachdem ich das ♀ untersucht hatte. Aber als ich am 16. Juli morgens beide getrennt vorgefunden hatte, war die Tasche des

[64]) Grum Grschimailo: Lep. Pamir. (Mem. lép. Romanov, 1890).
[65]) Aurivillius (l. c.).

(Fortsetzung folgt im Archiv für Naturgeschichte 1914, A. 6.)

www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

F. Bryk pinx. E. Thomas, lith. Inst. Berlin.

F. Bryk: Parnassius.

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

biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

3a.

3b.

3c.

8.

4.

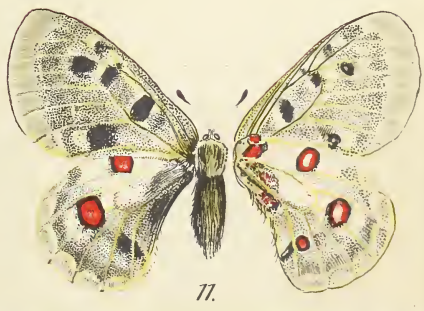
9.

5.

10.

6.

7.


11.

F. Bryk pinx.

I. J. Thomas, Lith. Inst., Berlin.

F. Bryk: Parnassius.

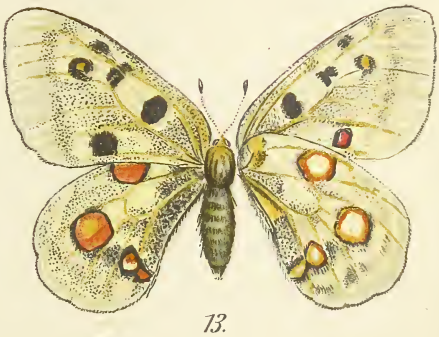
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

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

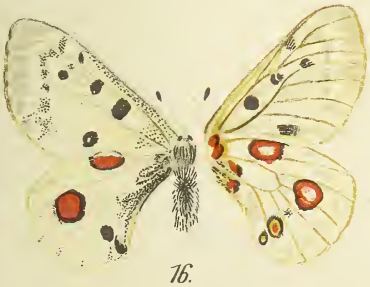
12.

14.

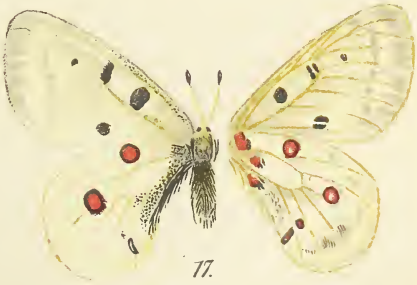
15.



13.



16.



17.

18.

19.

F. Bryk pinx.

L. J. Thomas Lith. Inst. Berlin

F. Bryk: Parnassius

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Naturgeschichte

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: 80A_5

Autor(en)/Author(s): Bryk Felix

Artikel/Article: Über das Abändern von Parnassius Apollo L. Untersuchungen über Biologie und Zeichnungsverhältnisse des Formenkreises Parnassius Apollo L. 129-160