

erste Thorax-Segment, blaßbraun, mit zwei spitzen, starken Oberkiefern versehen. Die Körperfarbe ist gelblichweiß; von Füßen und Warzen ist keine Spur wahrnehmbar, nur seitlich sieht man an jedem Segment bei Vergrößerung mit einer starken Lupe (16fach) je ein kleines, feines Börstchen; mehrere dergleichen sind auch am Kopfe und Thorax und an den zwei letzten Abdominal-Segmenten sichtbar. — Die Räumchen, welche, aus der Mine genommen, nicht fort kriechen können, sondern nur nach links und rechts schnelle Bewegungen machen, sehen den Larven gewisser blattminierender Tenthrediniden (*Fenusa*) sehr ähnlich.

Schon sehr bald, Ende Mai oder Anfang Juni, verlassen die Räumchen ihre Minen und gehen zur Verpuppung in die Erde. Ob sie sich an einem Faden herablassen, wie viele Tineen-Raupen thun, oder ob sie einfach zu Boden fallen, habe ich nicht beobachtet. In der Erde spinnen sie ein kleines, rundes

Kokon aus festem, gelblichem Gewebe, welches außen mit Sand oder Erdkörnchen bedeckt ist. In diesem kleinen Kokon bleiben die Raupen, zusammengebogen, unverwandelt liegen bis zum nächsten Frühjahr, also volle 8—9 Monate!

Weitaus das interessanteste Stadium in der Entwicklung der Micropterygiden ist das Puppenstadium.

Ich habe schon im Jahre 1861 im „Korrespondenzblatt für Sammler von Insekten“ von Dr. Herrich Schaeffer (S. 116) auf die Puppe von *Micropt. sparmannella* aufmerksam gemacht und dieselbe als einer Käfer- oder Ameisenpuppe sehr ähnlich bezeichnet, da die Puppe nur von einer weichen, zarten Haut umschlossen ist, welche alle Teile des vollkommenen Insektes in eigenen, dem Körper nur lose anliegenden Scheiden erkennen läßt.

Aus Mangel an Material konnte ich jedoch damals genauere Untersuchungen nicht vornehmen.

(Schluß folgt.)

## Der kritische Punkt der Insekten und das Entstehen von Schmetterlings-Aberrationen.

Von Prof. P. Bachmetjew, Sofia.

(Mit einer Abbildung.)

Befindet sich irgend ein Insekt oder dessen Larve in einem kalten Luftbade (z. B. von  $-25^{\circ}\text{C}$ .), so nimmt seine eigene Temperatur allmählich ab und überschreitet den Nullpunkt, um darauf Unterkaltungs-Erscheinungen der Insektensäfte aufzuweisen.

Diese Unterkaltungs-Erscheinungen der Säfte bestehen kurz in folgendem: indem das Insekt allmählich abgekühlt wird, stellt seine Kurve (Ordinaten die Temperatur und die Abscissen die Zeit, s. Fig.) einen regelmäßigen Verlauf dar, sogar dann, wenn dieselbe den normalen Erstarrungspunkt\*) (N) passiert. Erst wenn die eigene Temperatur des Insekts die Größe K (gewöhnlich  $-10^{\circ}$ ) erreicht, ändert sich der betreffende Verlauf plötzlich, und zwar im Sinne der Temperaturerhöhung. Die Säfte erstarren (wenn auch teilweise) und die Temperatur

des Insekts steigt auf einmal, z. B. von  $-10^{\circ}$  bis  $-1,5^{\circ}$  resp. bis zu  $N_1$ .

Diese Erscheinung ist dahin zu deuten, daß die unterkühlten Säfte bei ihrem plötzlichen Erstarren latent Erstarrungswärme freimachen, wobei die Temperatur bis zum normalen Erstarrungspunkt steigt.

Der darauf stattfindende Verlauf der Kurve giebt an, daß die Säfte noch immer erstarren, denn sonst würde die Kurve keine Verlangsamung in ihrem Fallen zeigen. Nach dem Erstarren der Säfte werden dieselben weiter abgekühlt, bis sie schließlich die Temperatur der sie umgebenden Luft erreichen.

Diese Erscheinung ist von mir bis jetzt in mehr als 500 Exemplaren der Insekten beobachtet worden.\*)

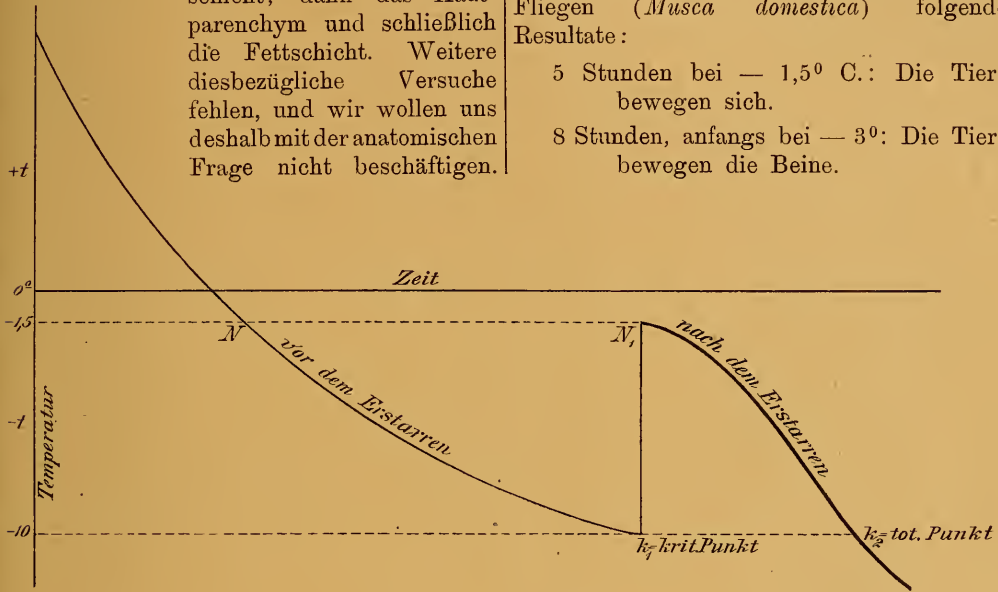
\*) Vide meine diesbezügliche Abhandlung in: O. Kranchers „Entomol. Jahrb.“, VIII. (1899), p. 121, 1898; „Wissenschaftl. Rundschau“, V., p. 1602—1611, 1898 (russisch); „Russische Bienezucht“, List. XIV, No. 3, p. 84, No. 4, p. 114, 1899; „Zeitschrift für wissenschaftl. Zoolog.“, LXVI, p. 521—604, 1899.

\*) Unter normalem Erstarrungspunkt verstehe ich diejenige Temperatur, bei welcher die Insektensäfte z. B. in einem Glasgefäße, nicht aber im Insekt selbst erstarren.

Wenn man fragt, wann das abgekühlte Insekt stirbt, so kann ich, gestützt auf die von mir angestellten Experimente, sagen, daß ein Insekt dann stirbt, wenn seine Temperatur zum zweitemal die Temperatur  $K_1$  erreicht, d. h. bei  $K_2$ .

Obwohl die Temperatur  $K_1$  der Temperatur  $K_2$  gleich ist, wollen wir dennoch  $K_1$  als kritischen Punkt und  $K_2$  als tödlichen Punkt der Insekten bezeichnen.

Nach H. Rödel\*) gefriert z. B. bei einer Raupe zuerst die Gefäßschicht, dann das Hautparenchym und schließlich die Fettschicht. Weitere diesbezügliche Versuche fehlen, und wir wollen uns deshalb mit der anatomischen Frage nicht beschäftigen.



Bevor der kritische Punkt entdeckt wurde, haben sich verschiedene Forscher mit der Feststellung vom vitalen Temperaturminimum beschäftigt. Ich will hier eine kurze Übersicht dieser Untersuchungen geben:

Musschl\*\*\*) beobachtete, daß die einzelne Biene (*Apis mellifica*) bei  $+5^{\circ}$  R. erstarbt, während sie in Gesellschaft, auch bei einer inneren Temperatur des Bienenstockes, von  $-1^{\circ}$  nicht erfriert.

Aus diesen Versuchen ist noch nicht zu

ersehen, ob die Erstarrung identisch sei mit ihrem Tode. Meine Versuche zeigten, daß *Apis mellifica*  $K_1 = K_2 = -9,3^{\circ}$  hat, während  $N_1 = -2,4$  ist; folglich kann diese Biene bis  $-9^{\circ}$  aushalten, ohne daß ihre Säfte erstarren. Außerdem fand Wyman\*) in Boston, daß eine Wespe bei  $-25^{\circ}$  nicht gefroren war und beim Anrühren noch reflektorische Bewegungen machte. Auch Dönhoff\*\*) fand, daß die Bienen (und auch die Ameisen) bei  $-15^{\circ}$  sterben.

Dieser letztere Forscher erhielt mit Fliegen (*Musca domestica*) folgende Resultate:

- 5 Stunden bei  $-1,5^{\circ}$  C.: Die Tiere bewegen sich.
- 8 Stunden, anfangs bei  $-3^{\circ}$ : Die Tiere bewegen die Beine.

12 Stunden, anfangs bei  $-3\frac{1}{4}^{\circ}$ , zuletzt bei  $-6\frac{1}{4}^{\circ}$ : Scheintot.

3 Stunden, anfangs bei  $-10^{\circ}$ , zuletzt bei  $-6^{\circ}$ : Sie sind gestorben.

Meine Versuche mit derselben Insekten-Art führten mich zu dem Resultate, daß die Zimmerfliege kurze Zeit (5 Minuten) auch die Temperatur von  $-10,2^{\circ}$  und  $-6^{\circ}$  (20 Minuten) aushalten kann, ohne zu sterben; bei  $-16,8^{\circ}$  stirbt sie unwider-ruflich. Somit ist es wahrscheinlich, daß die tödliche Temperatur ( $K_2$ ) für Zimmer-

\*) H. Rödel: „Zeitschrift für Natur-wissensch.“, Vierte Folge, LIXV. Band, p. 183, 1886.

\*\*) Musschl: „Okens Isis“, p. 572. 1836.

\*) Wyman: „Proc. of the Boston Society of Nat. History“, V., p. 157. 1856.

\*\*) Dönhoff: „Arch. f. Anat. u. Phys.“ von Reichert und Dubois Reymond, p. 724. 1872.

fliegen bei ca. — 7° liegt. Daß diese Temperatur nicht zu tief gegriffen ist, dafür sprechen die Beobachtungen von Decrosen<sup>\*)</sup>, welcher lebende Fliegen in Torferde bei — 8° fand. Auch H. Rödel fand, daß *Musca domestica* bei — 12° nach 5 Minuten, bei — 8° nach 20 Minuten und nach 40 Minuten bei — 5° stirbt.

Nicolet<sup>\*\*)</sup> hat *Podura similata* zum

Gefrieren gebracht und sogar bis — 11° abgekühlt. Die Tiere befanden sich in dieser Temperatur 12 Stunden lang. Nachdem dieselben langsam aufgetaut wurden, kamen sie nach einer Stunde wieder zum Leben und liefen davon.

P. Pouchet<sup>\*)</sup> giebt folgende minimale Temperaturen an, bei welchen noch leben können:

Genus und Species	Zeit in Stunden	t° unter 0°	
<i>Limax rufus</i>	2	17—19	
Engerling von <i>Melolontha vulgaris</i>	1	14	
„ „ „ „	3	15	
<i>Melolontha „vulgaris“</i>	1 1/2	18—20	
„ „ „ „	1 1/2	19	
<i>Papilio io</i> (Raupe)	2	17—19	
„ „ „ „	1	17—19	
<i>Bombus „terrestris“</i>	2	19	
<i>Cetonia aurata</i>	2	19	
<i>Melolontha solstitialis</i>	2	19	
<i>Hydrophilus piceus</i>	2	17	
<i>Dytiscus marginalis</i>	2	17	
<i>Helix hortensis</i>	3	14—18	
„ „ <i>pomatia</i>	3	14—18	
<i>Planorbis corneus</i>	3	16	
<i>Limnaeus stagnalis</i>	3	16	
<i>Planorbis corneus</i>	3	14—18	Im Wasser.
<i>Limnaeus stagnalis</i>	3	14—18	
<i>Lumbricus terrestris</i>	1	18	
<i>Astacus fluviatilis</i>	1 Tag	11,5	Im Wasser.
„ „ „ „	1 Nacht	13	Im Wasser.
<i>Hirudo medicinalis</i>	1 Nacht	13,5	Im Wasser, Eis rot.
„ „ „ „	1 Nacht	13,5	Im Wasser, Eis rot.
<i>Dytiscus marginalis</i>	3	16	}
<i>Colymbetes sp.</i>			
<i>Ranatra linearis</i>			
<i>Naucoris cimicoides</i>			
<i>Notonecta glauca</i>			
<i>Gyrinus natator</i>			
<i>Libellula compressa</i>			
<i>Hydrophilus piceus</i>			

Bei Dorfmeister<sup>\*\*\*)</sup> starben die Puppen von *Vanessa atalanta*, *levana* und *urticae* bei — 2° noch nicht.

H. Rödel<sup>†)</sup> fand, daß Ameisen bei 0° erstarren, aber nicht sterben und sogar

— 19° während 1/4 Stunde aushalten. Als vitales Temperaturminimum, welches während 3 Stunden einwirkt, giebt er für Ameisen ein Mittel — 15° an. Mehrere Käferlarven verschiedener Gattungen hielten — 6° aus. Raupen von Schmetterlingen starben bei ihm bei — 10°. Die Puppen von *Pieris brassicae* erfroren nicht einmal bei — 25°, nach seinen Versuchen verlieren die Fliegen ihre Bewegung bei — 5°. Die anderen von ihm untersuchten Insekten starben erst bei:

\*) Decrosen: „Okens Isis“, p. 734. 1845.

\*\*\*) Nicolet: „Mem. de la société helvétique“, VI. avec, 9 planch., 88 pag. 1841.

\*\*\*) G. Dorfmeister: „Über den Einfluß der Temperatur bei der Erzeugung der Schmetterlings-Varietäten“. Graz, 1880.

†) H. Rödel: „Zeitschrift für Naturwissenschaft“. Vierte Folge, LIX., V. Bd., p. 183. 1886.

\*) P. Pouchet: „Robins Journ. de l'anatom. et el phys.“, III., p. 1. 1866.

	Zeit in Minuten	t° unter 0°
<i>Apis mellifica</i> . . . . .	210	1,5
<i>Formica rufa</i> . . . . .	180	1,5
<i>Lema spec.</i> . . . . .	30	6
<i>Paederus riparius</i> . . . . .	45	4
<i>Phytonomus spec.</i> . . . . .	90	12
<i>Vanessa cardui</i> . . . . .	600	15
<i>Smerinthus populi</i> :		
1. Blut		2-3 Gefrierpunkt.
2. Geköpfte Raupen	150	10
3. Lebende Raupen	150	10
<i>Bombyx dispar</i> . . . . .	30	4
<i>Culex pipiens</i> , Larve . . . . .	60	4

Nach V. Graber\*) liegt das vitale

\*) V. Graber: „Pflügers Arch. für die ges. Physiolog.“, XLI, p. 248. 1887.

Minimum (für eine Stunde Expositionsdauer) für *Periplaneta orientalis* bei  $-5\frac{1}{2}^{\circ}$ .

Potechin\*) fand, daß die Temperatur im Bienenhaufen im Bienenstock  $-2^{\circ}$  bis  $3^{\circ}$  war, während die Temperatur der äußeren Luft  $-6^{\circ}$  bis  $-15^{\circ}$  R. betrug.

Müller-Erzbach\*\*) fand, daß Wasserkäfer bei  $-6^{\circ}$  bis  $-8^{\circ}$  C. nach 5 Stunden starben.

Zeller\*\*\*) beobachtete ein *Smerinthus ocellata* ♂, welches beim Hagel niederfiel und nach dem Auftauen sehr lebhaft wurde.

(Fortsetzung folgt.)

\*) J. Potechin: „Nachschlagebuch für die Bienenzüchter“. St. Petersburg, 1891 (russ.).

\*\*) Müller-Erzbach: „Zool. Anzeiger“, p. 383. 1891.

\*\*\*) Zeller: „Meteorol. Zeitschr.“, p. 274. 1894.

## Kleinere Original-Mitteilungen.

### Eine neue Methode, Käferlarven zu präparieren.

Als ich im August des vorigen Jahres das Glück hatte, in der Umgegend von Bozen und Terlan außer zehn Riesenexemplaren von *Aegosoma scabricorne* Scop. auch 23 Larven dieser ziemlich seltenen Cerambyciden-Species zu finden, wurde der Wunsch rege, diese Larven möglichst gut zu konservieren. Ich gab sie deshalb lebend in eine Formalinlösung (etwa ein Teil Formalin auf 100 Teile Wasser), in welcher sie ziemlich bald getötet waren. Aber schon nach einigen Tagen stellte sich heraus, daß die gewählte Lösung zwar genügte, die Larvenhaut vor dem Verderben zu schützen, nicht aber den Larveninhalt unversehrt zu erhalten, denn dieser begann in Fäulnis überzugehen, und die Larven, welche während der ersten Tage in ihrer Lösung zu Boden gesunken waren, lernten das Schwimmen. Ich beschloß daher nach etwa fünf Wochen, da doch nicht mehr viel zu verderben war, eine andere Präparationsmethode zu versuchen, welche zu einem überraschend günstigen Ergebnis führte.

Ich legte eine Larve nach der andern in ein großes, flaches, mit frischem Wasser gefülltes Gefäß und begann mit einer kleinen Ballon-Glasspritze von nicht zu enger Öffnung, wie solche zur Füllung der Goldfüllfedern dienen, den Larveninhalt auszupumpen, indem ich die Spitze der Spritzenröhre unzählige Male in die Afteröffnung der Larve ein- und ausführte. Dies läßt sich bei einiger Vorsicht ohne jede Verletzung der Larvenhaut bewerkstelligen. Nachdem die letzte Spur des freilich nicht wohlriechenden Inhalts entfernt war, füllte ich mit Hilfe des Spritzchens den Hautschlauch mit Formalinlösung an (zwei Teile Formalin auf 100 Teile Wasser), wobei sich die Afteröffnung von selbst völlig wasserdicht schloß, und gab das Präparat in ebensolche Formalinlösung. Das Verfahren, welches mehr Geduld als Geschick erfordert, läßt sich naturgemäß nur bei größeren Larven anwenden, liefert aber dann in jeder Hinsicht tadellose Präparate.

L. Groß (Nürnberg).

### *Pachylomna buccata* Nees.

Am 30. Mai 1898 fand ich in einem Hause in Rovereto diese Braconide in Gesellschaft mit einer Kolonie der Ameise *Lasius emarginatus* Ol. Es dürfte das interessieren, weil H. E. Wasmann („Kritisches Verzeichnis der myrmekophilen

und termitophilen Arthropoden“, Berlin, 1894, S. 168) diese Baconide als myrmekophil nur bei *Lasius affinis* Schenk (var. von *Lasius bicornis* Först.) angiebt.

Dr. Ruggero de Cobelli  
(Rovereto, Trentino).

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1900

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Bachmetjew P.J.

Artikel/Article: [Der kritische Punkt der Insekten und das Entstehen von Schmetterlings -Aberrationen. 86-89](#)