

daher annehmen, daß *F. Pergandei* bei einem Raubzuge gegen das Nest von *pallidiflava* dasselbe in Beschlag nahm und dorthin übersiedelte. Da nämlich *F. Pergandei* in die Verwandtschaft von *F. sanguinea* gehört, müssen wir ihre gemischten Kolonien bis zum Beweise des Gegenteils für Raubkolonien, nicht für Bundeskolonien halten. Ferner teilt mir Emery brieflich mit, daß Wheeler ihm die in Colorado lebende Form

der *Formica Pergandei*, welche von letzterer als eigene Rasse sich unterscheidet, mit *F. fusca* subsp. *neogagates* Em. als Hilfsameisen zugesandt habe. Es scheint somit wirklich, daß *F. Pergandei* eine echte Sklavenhalterin ist, ähnlich unserer *F. sanguinea*, und je nach der Örtlichkeit verschiedene Arten von *Formica* als Sklaven raubt.

(Fortsetzung folgt.)

## Die Variabilität der *Adalia bipunctata* L. (Col.), gleichzeitig ein Beitrag zur Descendenz - Theorie.

Von Dr. Chr. Schröder, Itzehoe-Sude.

(Mit Tafel 5 und 5 Textabbildungen.)

Gelegentlich der 73. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Hamburg (22. bis 28. IX. '01) hielt Hugo de Vries einen Vortrag über die von ihm begründete Theorie der Mutationen und Mutationsperioden bei der Entstehung der Arten. Ich entschloß mich erst acht Tage vorher, zur Diskussion dieser Theorie einige kurze, auf die im folgenden dargelegten Untersuchungen gestützte Mitteilungen bekannt zu geben. Da noch zwei weitere Vorträge zur Descendenz-Theorie vorausgehen mußten, blieben für die Gesamtdiskussion nicht mehr 10 Minuten, die leider nicht einmal für meine Darlegungen, geschweige denn für eine weitere Diskussion genügten. Ich habe infolgedessen meine Mitteilungen für die Verhandlungen zum Druck nicht eingesendet.

Die Untersuchungen betreffen die in Nord- und Mitteleuropa überall gemeine Linné'sche *Adalia bipunctata*, von der Jul. Weise, der bekannte Coccinelliden-Kenner, bereits '85 nicht weniger als 22 benannte Varietäten anführt.<sup>1)</sup> Um eine breitere Basis für meine Zeichnungsstudien, die ich seit '93<sup>2)</sup>, wenn auch mehrfach infolge äußerer Verhältnisse unterbrochen, doch niemals aus dem Auge verloren habe, zu gewinnen und einer durch ausschließliche Beobachtung der Raupenzeichnung vielleicht bedingten einseitigen Auffassung vor-

<sup>1)</sup> Bestimmungstabellen der europäischen Coleopteren. II. Coccinellidae. 83 p. Mödling, '85.

<sup>2)</sup> Entwicklung der Raupenzeichnung und Abhängigkeit der letzteren von der Farbe der Umgebung. 1 tab., 67 p. Berlin, '94.

zubeugen, hatte ich mich '00 zu einer Berücksichtigung auch anderer Insektenordnungen entschlossen; meine Wahl fiel zunächst auf die als höchst variabel bekannten Coccinelliden, unter denen mir die auch in meinem Garten zahlreich auftretende genannte Art besonders geeignet erschien.

Meine erste Aufgabe war daher, ein umfangreiches Beobachtungsmaterial zu gewinnen. Nichts lag näher, als die bekannten Temperatur-Experimente mit Lepidopteren-Puppen auch hier zu benutzen, um Aufschluß über die Gesetze der Zeichnungsentwicklung und aberrative Formen zu erzielen. Es kann nur durch den tief bedauerlichen Mangel einer engeren Beziehung der weit überwiegenden Mehrzahl der Coleopterologen zu der allgemeinen Entomologie (und Zoologie) erklärt werden, daß diese epochemachenden Experimente bisher keinerlei Reflexbewegung in der Coleopterologie zu zeitigen vermochten.

Zwar erscheinen die *bipunctata*-Puppen meist in von den Blattläusen, ihrer früheren Nahrung, deformierten Laubblättern (*Prunus domestica* L., *Pirus malus* L. und — *communis* L.) in meinem Garten oft zu 4—7 nebeneinander oder doch wenigstens auf der Unterseite normaler Blätter angeheftet, vereinzelt trifft man sie aber auch, den direkten Sonnenstrahlen völlig ausgesetzt, auf der Blattoberseite an. Ich glaubte deshalb eine ähnliche Widerstandsfähigkeit derselben gegen extreme Temperaturen annehmen zu dürfen, wie sie sich bei den Lepidopteren-Puppen als vorhanden erwiesen hat, bis 40° C. Bei dem täglichen Ab-

suchen meiner acht Obstbäume trug ich stets die zur Verpuppung festgesetzten Larven ein, und für sich die schon ausgebildeten Puppen. Am Tage nach der Ausbildung der Puppe, also etwa 24 Stunden später, brachte ich die jedesmal vorliegenden Puppen in den Hitze-Apparat (durch untergesetzte Lampe zu erwärmender, mit oben angebrachter Durchlüftungs- und unterer Wasserverdunstungsvorrichtung versehener, Glasseiten besitzender [sonst aus Blech hergestellter] Behälter, der erst dann, um gefährliche Sprungtemperaturen zu vermeiden, innerhalb ungefähr 15 Minuten auf 39°—40° C. erwärmt wurde; durch geeignete Benutzung der Cirkulationsvorrichtung konnte diese Temperatur konstant gehalten werden. Nach einer Stunde wurde die Lampe ausgelöscht und die Ventilation voll zur Wirkung gebracht, so daß weitere 10 Minuten eine Abkühlung auf die Zimmertemperatur erzeugten, die hier zu jener Zeit, Ende v. und vi. '00, zwischen 14° und 22° C. 12 h. m. (Schatten) schwankte. Diese Einwirkung wiederholte ich dreimal täglich um 7 h. m., 1 h. n. und 7 h. n. an je drei aufeinanderfolgenden Tagen. Leider mußte ich sehr bald erkennen, daß die so behandelten ersten 53 Puppen dem Versuche ausnahmslos zum Opfer gefallen waren.

Unter sonst gleichen Voraussetzungen erhöhte ich deshalb die Temperatur fernerhin nur auf 37° C.; der Erfolg war ein ausgezeichneter. Neben 164 normalen *bipunctata* habe ich unter den übrigen 102 fast alle die Übergangsformen zu der *var. lugubris* Ws. erhalten, wie ich sie alsbald kennzeichnen werde, nämlich die „Varietäten“: 3 *Herbsti* Ws., 4 *unifasciata* Fabr., 3 *perforata* Marsh., 0 *Adelae* Schr., 11 *Olivieri* Ws., 34 *pantherina* L., 25 *semirubra* Ws., 18 *6-pustulata* L., 4 *4-maculata* Scop., 0 *sublunata* Ws., 0 *lugubris* Ws., wobei ich bemerke, daß die Formen nach den später zu entwickelnden Prinzipien auf diese im weiteren präzisierten Typen verteilt worden sind. Von den gleichzeitig eingetragenen 424 Puppen, die ich bereits als solche in meinem Garten fand und deshalb für obige Temperaturversuche nicht verwenden konnte — ich habe 1087 in der Umgegend, besonders im Frühjahr '01 gefundene Imagines wieder hineingesetzt, um

genügendes lebendes Beobachtungsmaterial auch für die Folgezeit zu besitzen —, gehörten in ihren Imagines der *bipunctata* L. 287, den „Varietäten“ *Herbsti* Ws. 10, *unifasciata* Fabr. 6, *perforata* Marsh. 0, *Adelae* Schr. 2, *Olivieri* Ws. 0, *pantherina* L. 1, *semirubra* Ws. 3, *6-pustulata* L. 91, *4-maculata* Scop. 21, *sublunata* 3 Individuen an. Ein sorgfältiger Vergleich dieser Zahlen erscheint von wesentlichem Werte; es wird hierfür eine Umrechnung auf 100 vorteilhaft sein, die folgende Daten ergibt:

	A 266 „Temperatur- Formen“	B 424 „Normal- Formen“
1. <i>bipunctata</i> .	61,65 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	67,69 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
2. <i>Herbsti</i> .	1,13 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	2,36 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
3. <i>unifasciata</i> .	1,05 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	1,41 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
4. <i>perforata</i> .	1,13 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0,00 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
5. <i>Adelae</i> .	0,00 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0,47 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
6. <i>Olivieri</i> .	4,14 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0,00 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
7. <i>pantherina</i> .	12,78 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0,24 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
8. <i>semirubra</i> .	9,04 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0,71 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
9. <i>6-pustulata</i> .	6,77 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	21,46 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
10. <i>4-maculata</i> .	1,05 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	4,95 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
11. <i>sublunata</i> .	0,00 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0,71 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
12. <i>lugubris</i> .	0,00 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0,00 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Eine Kurvendarstellung dieser Beziehungen kann den Überblick nur erleichtern; ich schließe diese an mit dem Hervorheben, daß die gewählte Reihenfolge der Formen sich aus der späteren Charakterisierung der Zeichnungsphylogenie erklärt. Die (gebrochen) ausgezogene „Kurve“ a veranschaulicht das Häufigkeitsverhältnis der unter A aufgeführten, also durch die Temperatur-Experimente erzielten Formen, die punktierte b dasselbe bei den unter normalen Außenfaktoren erzielten B-Individuen. Die Entfernungen auf der Abscissenachse von Form zu Form sind gleich angenommen, obwohl die Namen keineswegs gleiche Etappen in der Zeichnungs-Entwicklung bezeichnen und selbst phylogenetisch recht verschiedene Variationen zusammenfassen. Das Gesamtbild würde auch im anderen Falle nicht wesentlich verschoben erscheinen; ebensowenig vermag das Fehlen einer absoluten funktionellen Beziehung der Achsen zueinander die Vorzüge einer derartigen Veranschaulichung zu schmälern.

Schon der oberflächliche Vergleich der Kurven a und b (Fig. 1) zeigt in Voraus-

setzung des noch darzuthuenden Nachweises einer phyletischen Anordnung der Formen 1—12, daß die durch extreme (hohe) Temperaturen erzielten Variationen unbedingt Hemmungsformen, nicht aber progressive sind. Die normale *bipunctata* L. läßt keinerlei Reaktion erkennen, sie stellt ihrerseits bereits, wie ich im folgenden ausführen werde, eine entschiedene Rückschlagsform dar, von welcher wiederum eine neue Zeichnungs - Entwicklung ihren Ausgang nahm. Die phyletisch älteste der Formen ist nicht berührt worden; die jüngeren und namentlich die jüngsten: *6-pustulata* L., *4-maculata* Scop. erscheinen in ihrer ontogenetischen Entwicklung auf einer phyletisch älteren Stufe: *Olivieri* Ws., *pantherina* L., *semirubra* Ws. festgehalten. Hätte ich die sehr bemerkenswerte *Adelae* Schr. (No. 5), welche für die phyletische Entwicklung der *lugubris* Ws. aus der

ersteren zurückstehendes Maximum mit 21,46 % bei 9 zu gewinnen, von dem ein etwas milderer Fall zu 4,95 % (10), 0,71 % (11) und 0 % der völlig schwarzen Endform (12) führt. Auch die Kurve b hat ihr schroffes Maximum von 61,65 % in 1, fällt plötzlich zu 1,13 % bei 2, steigt dann aber durch 1,5 % (3), [1,13 % (4)], 4,14 % (6) auf 12,78 % (7), um alsdann in mäßigem Falle 9,4 % (8), 6,77 % (9), 1,5 % (10) auf 0 % bei 11 und 12 zu gelangen. Es hat also die Einwirkung der extremen Temperatur ein Niederlegen der Kurve a zur Ordinate 1 hin, also ein Verschieben der phyletisch jüngeren zu den älteren Formen stattgefunden. Die Temperaturformen sind demnach sicher Hemmungsformen.

Die vorliegenden Ausführungen haben nur den Charakter vorläufiger Mitteilungen, so daß ich die Darstellung der individuellen Zeichnungsentwicklung, um die Phylogenie auf die Ontogenie zu stützen, auf ein einzelnes Beispiel einer *v. pantherina* L., beschränken darf. Haeckel's biogenetisches Grundgesetz, der Gedanke, daß die Ontogenie eine zusammenfassende Wiederholung der Phylogenie sei, hat allgemeine Anerkennung trotz fehlenden experimentellen Nachweises gefunden. In etwas hoffe ich diesem Mangel abhelfen zu können. Ich habe beobachtet, daß die Ontogenie der Zeichnung nicht bei allen Individuen genau gleich ist und muß aus anderen Erscheinungen schließen, daß bei an sich identischer Entwicklungsrichtung die Etappen derselben individuell verschieden sind. Schon '93 hierauf basierte Untersuchungen an *Tephroclystia*- (*Eupithecia*-)Raupe hatten damals kein Ergebnis: diese und analoge Beobachtungen an der *bipunctata* L. habe ich seit '01 ergebnisreicher wieder aufgenommen.

Für die ontogenetische Betrachtung wähle ich die Varietät *semirubra* Ws. (Fig. 2, a—f). Das beobachtete Individuum schlüpfte 3<sup>21</sup> h. n.; es war weiß, leicht gelblichen Tones (*stramineus*<sup>3</sup>) und völlig zeichnungslos. Um 5<sup>32</sup> h. n. bemerkte ich den Basalstrich der ursprünglichen *linea interna* (vergl. die Bezeichnungen in der späteren Ausführung und Fig. 7), 5<sup>46</sup> h. n. die

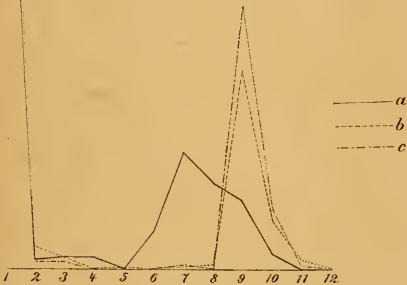


Fig. 1.

*bipunctata* L. keine Notwendigkeit bildet, unberücksichtigt gelassen, würde der Charakter der Temperatur-Experimente noch klarer hervortreten. Die Kurve b hat ein Maximum von 67,69 % sofort in ihrem Beginne, sinkt bei 2 alsbald auf 2,36 %, bei 3 auf 1,41 %, hat bei 4 den Wert 0 %, den sie auch bei 6 noch beibehält, um dann plötzlich durch die Werte 0,24 % (7) und 0,71 % (8) ein zweites, um etwa zwei Drittel hinter dem

<sup>3</sup>) Saccardo, P. A.: Chromotaxia seu nomenclator colorum. 2 ed. 2 tab. col., 21 p. Patavii, '94.

erste Andeutung des typischen Punktes 1. 6<sup>20</sup> h. n. erschien die Zeichnung, wie es Fig. 2 b angiebt: Basalstrich bereits tief-schwarz, Punkt 1 weniger ausgefärbt, aber bereits nach den Punkten 2 und 3 bindenartig verbreitert, wenn auch noch von ihnen getrennt, diese Punkte selbst schwächer; sehr schwach Punkt 4. Die Zeichnung von 7<sup>16</sup> h. n. war folgende (Fig. 2, c); auf sahnefarbenem (cremeus) Grunde: Punkt 1 und 2 durch kräftigere, an der früheren Unterbrechungsstelle lichtere Querbinde (Transversale I) verbunden, in ihr nicht mehr als Punkte unterscheidbar; Punkt 3 fleckenartig, scharf getrennt, mehr hervortretend; Punkt 4 stärker, als solcher erkennbar, durch Querbinde (Transversale II) mit dem schwächeren Punkt 5 verbunden; sehr bemerkenswerte Longitudinalverbindung (ursprüngliche *linea media*) zwischen 1 und 4 und besonders interessant eine ebensolche von drei zu einem „imaginären“ Schnittpunkte der Transversale II mit der *linea externa*. 9<sup>48</sup> h. n. besteht die Zeichnung aus den verstärkten, früheren Elementen mit hinzutretender Pigmentierung namentlich in der unteren Hälfte zwischen den genannten Teilstücken der *linea externa* und *media*; Transversale II als breite verloschene Zeichnung den Außenrand (bis auf den überhaupt unberührt bleibenden Saum) erreichend, sich auch gegen den Apex mit einem in ihm scheinbar unabhängig angelegten, aber für die Phylogenie gleichfalls „imaginären“ Apikalflecken besonders am Innenrande vereinend (Transversale I zwischen 1 und 3 noch immer getrennt!). 11<sup>50</sup> h. n. ist die Ausdehnung und Vertiefung der Zeichnung dahin gelangt, daß außer der von Transversale I, II und *linea media* wie Flügel-Innenrand begrenzten, der allmählich rötliche Nuancierung annehmenden Grundfarbe erhalten bleibenden Innenrandmakel, in schwächerem Maße die Apikal- und Außenrandmakel deutlich erscheinen. Um 7<sup>12</sup> h. m. (Fig. 2, f) war die Ausfärbung beendet; die ganze Zeichnung erscheint gleichmäßig tiefschwarz, die Trennungsstelle der Punkte 1 und 3 ist auch jetzt noch an einem feinen Einschnitte in dem oberen Rand der Transversale I sichtbar, die Innenrandmakel hat sich

unbeeinflusst erhalten. (Beobachtet am 23.—24. VI. '00.)

Diese ausführliche Darstellung der Ontogenie war nicht zu umgehen. Ganz kurz möchte ich von ihr an C. Verhoeff's schätzenswerte Beobachtungen: „Weitere Untersuchungen über den Ausfärbungsprozeß“<sup>4)</sup> anschließen. Der Ausfärbungsprozeß dauerte nach dem vorigen 15 Stunden 51 Minuten, wie auch die an acht weiteren Individuen der Formen *semirubra* Ws. *6-punctata* L. und *4-maculata* Scop. vom Schlüpfen bis zum völligen Ausfärben gemessenen Zeiten zwischen 14 Stunden 37 Minuten und 23 Stunden 12 Minuten (*4-maculata*, also die am ausgedehntesten gezeichnete Form!) liegen. Wenn auch die von C. Verhoeff als Einteilungsprinzip benutzte Angabe: „Dauer des Ausfärbungsprozesses Tage“ im allgemeinen jedenfalls verläßlich ist, bilden doch diese Coccinelliden eine beachtenswerte Ausnahme. Ihre ähnlich den Raupen bunt pigmentierten Larven, die nach Art der Rhopaloceren befestigten, gleichfalls pigmentierten Puppen machen diese Ausnahme wenig auffallend. Bekanntlich findet bei den Lepidopteren (Hymenopteren und Neuropteren) der Ausfärbungsprozeß im Nymphenstadium statt. Auch für die *bipunctata* L. ist, ohne daß hiermit natürlich der Prozeß selbst ins Nymphenstadium verlegt wäre, eine Ausfärbung innerhalb der ungesprengten Puppenhülle möglich. Quer über die Flügel mit einem sehr feinen Seidenfaden kurz nach ihrer Bildung geschnürte Puppen haben Individuen ergeben, die später mit völlig ausgefärbten (wenigstens im nicht abgeschnürten Teile), wenn auch natürlich unausgebildeten Flügeln aus der Puppendecke herausgenommen werden konnten (vergl. Fig. 3, eine *4-maculata* Scop., bei welcher die Schnürung nur das Schlüpfen hinderte).

Daß die Belichtung nicht das bestimmende Agenz für die Ausfärbung bildet, ergibt sich auch daraus, daß Puppen, die völlig im Dunkeln gehalten waren, normal gefärbte Individuen lieferten mit vielleicht etwas abweichender Farbentönung; auch habe ich den Eindruck, daß sich die Zeit-

4) „Entomol. Nachrichten“, '92, p. 54—58.

dauer der Ausfärbung als eine Funktion der Licht- oder Wärme-Intensität (selbststredend innerhalb bestimmter Grenzen) darstellt; weitere Untersuchungen werden dies ergeben. Die Schnürung erweist sich ebenso sehr als Hemmung der Ausfärbung, wenn sie an dem völlig ausgebildeten Flügel des eben geschlüpften Käfers vorgenommen wird (Fig. 4): sie unterbricht den Ausfärbungsprozeß im Apikalteile auch später (Fig. 5; *bipunctata* L. mit angeedeutetem Normalpunkt 1 auf dem einige Zeit nach dem Schlüpfen abgetrennten Flügel). Auch extreme Temperaturen können den Ausfärbungsprozeß energisch beeinflussen (Fig. 6, wohl eine *semirubra* Ws.), aber nicht in phylogenetischer Beziehung, wie schon die Asymmetrie dieser Formen darthut. Nach weiterer Ausdehnung jener und entsprechender anderer Untersuchungen namentlich anatomischer Natur werde ich nicht zögern, diese bemerkenswerten Erscheinungen gründlicher zu behandeln.

Wenn ich auch das allen mannigfaltigen Variationen der *bipunctata* L. zu Grunde liegende Zeichnungsschema naturgemäß erst aus der vergleichenden Betrachtung der möglichen Formen abstrahiert habe, wird es doch mancherlei Erleichterung in der Bezeichnung und des Verständnisses herbeiführen, wenn ich hier den umgekehrten Weg einschlage, also darthue, daß die Variationen ausnahmslos diesem Schema entsprechen. Das Grundschema bildet eine Fleckenzeichnung: sieben Punkte außer dem „Basalstrich“, die zweifellos nicht das Anfangsstadium der Zeichnung überhaupt bedeutet. Diese von G. Jacobson<sup>5)</sup> nach Ausfärbungsbeobachtungen an Coccinelliden und Chrysomeliden gemachte Annahme, welche in geraden Widerspruch gesetzt wird gegen die allbekannte und in jedem Falle als richtig befundene Eimer'sche Theorie<sup>6)</sup>, daß sich erst aus der primären Längszeichnung eine Fleckenzeichnung bilde, ist durchaus unrichtig. Schon das im folgenden

näher charakterisierte unregelmäßige Auftreten der Punkte 2—7 führt mit vieler Bestimmtheit zu dem Schlusse, daß hier ein Fall eigentümlichen Rückschlages vorliegt. Die weiterhin gekennzeichneten Variationen machen es völlig sicher, daß die primäre Zeichnung den drei Haupttracheenstämmen entsprechend aus drei Längslinien, der *linea interna*, *media* und *externa* bestand<sup>7)</sup>. Von allen drei und kombiniert fast in ihrem ganzen Verlaufe lassen sich rückschlägige Teilstrecken deutlich erkennen. Die *linea media* hat zwischen den Punkten 6, 1 und 4 ziemlich in der Mitte jeder Flügeldecke von der Basis bis zum Apex verlaufen. Den äußeren Rand begleitet mit der *vena externa* die *linea externa*, welche die Punkte 7 und 3 markieren, während der Basalstrich *a* und die Punkte 2, 5 die Lage der *linea interna* bezeichnen.

Dieser Basalstrich *a* ist phylogenetisch der älteste Teil der ganzen Zeichnung; er erscheint ontogenetisch noch vor dem Normalpunkt 1 ausgefärbt. Aus Gründen, die ich an dieser Stelle nicht ausführlicher darzulegen habe, weil hier ohne wesentliche Bedeutung, bin ich der Ansicht, daß diese sieben Punkte keineswegs einfach aus dem Auflösen jener drei ursprünglichen Makeln hervorgingen, sondern ich bin überzeugt, und hierfür bieten wiederum bemerkenswerte Rückschlüsse der Transversale III unter den alsbald zu charakterisierenden Formen ausgezeichnete Belege, daß sich vorher auch bereits eine aus drei Binden bestehende Querzeichnung außer der Längszeichnung, demnach eine Art Netzzeichnung ausprägte, die vielleicht durch Verbreiterung die Grundfarbe verdrängte, bis ein plötzlicher albinotischer Umschlag aus der dunklen Einfarbigkeit erfolgte. Daß sich eine Netzzeichnung auf die Schnittpunkte der Linien zu einer Fleckenzeichnung reducieren kann, beweist die Variabilität der *Coccinella variabilis* Fabr. (*decempunctata* L.), mit der ich gleichfalls ausgedehntere Untersuchungen angestellt habe. Wie aber äußerste Entwicklung der Zeichnung zur Einfarbigkeit des Zeichnungstones in eine helle Grundfarbe

<sup>5)</sup> Über die Flügeldeckenmakeln der Coccinelliden. Horae Soc. Entom. Rossicae, '99, p. VI—XII.

<sup>6)</sup> Eimer, Th.: Die Artbildung und Verwandtschaft bei den Schmetterlingen. Jena, '89.

<sup>7)</sup> Escherich, K.: Über die Gesetzmäßigkeit im Abändern der Zeichnung bei Insekten. 1 Taf. „Deutsch. Ent. Zeitschr.“, '92, p. 112—130.

zurückschlagen kann, in der diese oder jene Zeichnungselemente unberührt erscheinen, beweist die noch näher zu betrachtende Form 56, Fig. 9. Auch die Ontogenie der Raupenzeichnung hat mir hierfür ein Beispiel gegeben.<sup>1)</sup> *Timandra amata* L. verläßt das Ei mit einer fast die Breite des Segments einnehmenden, den ganzen Umfang umlaufenden Querzeichnung (Fig. 8a; ↓ bezeichnet Rückenmitte analwärts); die hervortretenden Spitzen weisen auf die ursprünglichen Längslinien hin, welche die mit der ersten Häutung auftretende, jedenfalls rück-schlägige Zeichnung tiberraschend offenbart.

Kurz, es erscheint mir in jeder Beziehung begründet, daß dieses Grundschemata der *bipunctata*-Variationen nicht die primäre Zeichnung darstellt, sondern eine Um-(Rück-)schlagsform aus einer möglicherweise bis zur Zeichnungseinfarbigkeit getriebenen Maschenzeichnung, in welcher der Punkt 1 auf der Mitte der *linea media*, wie der Punkt 7 bei der Form 56, Fig. 9, erhalten

geblieben. Das Auftreten der Punkte an den früheren Schnittstellen der primären Längs- und Querlinien hat nichts sonderlich Überraschendes; abgesehen davon, daß die Untersuchungen an *Coccinella variabilis* Fabr. (und anderen Coccinelliden) diese Annahme vollkommen bestätigen, lassen sich die Erscheinungen des Zeichnungs-Atavismus nur mit einer latenten Fähigkeit des Zeichnungsträgers, phyletisch ältere Charaktere zu wiederholen, erklären. So werden also die Punkte des Grundschemas stets an gleicher Stelle erscheinen, wie es auch ausnahmslos an etwa 1850 Individuen von mir festgestellt ist; die Reihenfolge ihres Auftretens aber muß sich nicht notwendig an eine bestimmte Gesetzmäßigkeit binden, wenn auch meist eine solche statt hatte, die ich mit der Aufeinanderfolge der Zahlen wiedergebe. Ich lasse nunmehr, bevor ich in diesen Deduktionen fortfahre, die Charakterisierung der Variationen folgen. (Fortsetzung folgt.)

## Über die Wirkungsweise der Füße der Laubheuschrecken.

Von Dr. R. Tümpel, Dortmund.

(Mit 4 Abbildungen.)

(Schluß aus No. 22.)

Bei Beobachtung der Füße von festgebundenen, lebenden Tieren unter dem Mikroskop habe ich wohl konstatiert, daß die Fußglieder, namentlich das letzte, blasebalg-ähnlich aufgeblasen und zusammengezogen werden können. Möglicherweise könnten ja beim Zusammenziehen die Röhren, da die Fläche, auf der sie stehen, dann kleiner wird, zusammengedrängt und daher verschlossen werden; beim Aufblasen würden die Röhren dann auseinandergeschoben und geöffnet werden; jedoch ist das nur eine Vermutung, die ich keineswegs bestimmt behaupten will. Woher merken nun aber die Laubheuschrecken, wenn sie mit ihren Füßen schädliche Substanzen oder Flüssigkeiten berühren?

Zwischen der Schicht von feinen Röhren, welche die zum Haften bestimmte Flüssigkeit aufnehmen, sitzen zerstreut viel weitere Chitindröhren. (Fig. 2 u. 1.) Sie führen durch die zweite Schicht der Füße, die gewöhnliche Chitinschicht hindurch und sind nach der Hypodermis-Zellschicht hin geöffnet. Das Stück

dieser Röhren, welches von den zarten und damit äußeren Eindrücken leicht zugänglichen feinen Röhren umgeben ist, ist außerordentlich stark chitinisiert, so daß es in dieser Schicht stark gebräunt erscheint. Am Ende, das bis dicht an die Grenze der äußeren Schicht heranreicht, laufen diese



Fig. 2:

Eine einzelne Chitindröhre mit den Tasthaaren.  
 a = Chitinschicht. b = Schicht der feinen Röhren.  
 c = weite Chitindröhre. d = Tasthaare.

Röhren in ein bis vier anscheinend hohle, äußerst feine Haare aus, die immer etwas über die Fußsohle herausragen. Die feinen Haare sind, soviel ich beobachten konnte, immer geschlossen. Da Dewitz Nervenfasern mit Nervenknoten in diesen Chitindröhren nachgewiesen hat, so ist die Ansicht

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Schröder Christoph

Artikel/Article: [Die Variabilität der Adalia bipunctata L. \(Col.\), gleichzeitig ein Beitrag zur Descendenz - Theorie. 355-360](#)