

Wissenschaften« in Berlin ein Stipendium von 500 Mark aussetzte. Ich halte mich für verpflichtet, hierfür schon an dieser Stelle meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Bonn a/Rh., 12. März 1895.

## 2. Das Blutn der Coccinelliden.

Von K. G. Lutz, Stuttgart.

eingeg. 27. März 1895.

An der Erforschung der Insectenwelt, insbesondere der Käfer und Schmetterlinge, wird seit nahezu zwei Jahrhunderten von hervorragenden Forschern gearbeitet; trotzdem herrschen noch über wichtige Vorgänge im Leben überall häufig vorkommender Kerfe große Meinungsverschiedenheiten, so u. a. über das Blutn der Coccinelliden.

Schon de Geer<sup>1</sup> berichtete über die letzteren: »Im Ruhestande schlagen diese Insecten die Schenkel<sup>2</sup> an die Seiten der Hüften und ziehen beide dicht an den Leib zusammen, daß man keine Beine gewahr wird, wenn man sie von oben ansieht. Berührt man sie, so geben sie am Ende der Hüften ein Tröpflein gelber, übelriechender, schleimichter Flüssigkeit von sich. Folglich müssen die Hüften hier eine Öffnung haben, die ich aber nicht habe entdecken können. Eigentlich quillt die Feuchtigkeit aus der Fuge der Hüfte und des Schenkels hervor, und in dieser Fuge muß die Öffnung befindlich sein.«

In ähnlicher Weise äußerten sich Brandt und Ratzeburg<sup>3</sup>: »Die Käfer lassen aus jedem Kniegelenk einen großen Tropfen eines dunkel guttigelben, nach frischen Erbsen, oder wie Einige meinen, nach Opium riechenden Saftes, welcher nach dem Austrocknen eine glänzende, bittere Masse zurückläßt und gewiß den Feinden der Coccinellen sehr unangenehm ist, woraus es sich auch erklärt, warum sie so selten von Spinnen gefangen werden, die wir doch häufig in ihrer Nähe, besonders im Herbst auf Kiefern, sehen und die doch so viele andere Käfer fangen. . . Es läßt sich nur vermuthen, daß sie einen flüchtigen, scharfen, vielleicht dem Cantharidin ähnlichen Stoff besitzen. . . Die gelbe Flüssigkeit, die aus den Gelenken tritt, wird auch beim Öffnen des Hinterleibes im Fettkörper in Tröpfchen zerstreut gefunden. . . Zerreibt man sie (die Käfer) zwischen den Fingern und bestreicht das Zahnfleisch damit, so empfindet man ein Brennen, der Speichel fließt zusammen, auch wollen Einige das Gefühl einer angenehmen Kälte wahrnehmen.«

<sup>1</sup> De Geer, Abh. z. Geschichte d. Insecten. Übers. v. J. A. E. Göze. 1781. 5. Bd. p. 424.

<sup>2</sup> De Geer bezeichnet die Schiene als Schenkel, den Schenkel als Hüfte.

<sup>3</sup> J. F. Brandt u. J. T. C. Ratzeburg, Medic. Zoologie, 1829. p. 231.

Genauer untersucht wurde die von diesen Käfern ausgeschiedene Flüssigkeit erstmals von Leydig<sup>4</sup>, der nachwies, daß dieselbe in der That gleichbedeutend ist mit den im »Fettkörper zerstreuten Tröpfchen«, nämlich mit dem Blut der Coccinelliden. Diese Käfer (*Coccinella septem-punctata*), schreibt er, »sondern bekanntlich bei Berührung einen gelben Saft aus den Kniegelenken ab, den man bisher allgemein aus ‚Drüsenbälgen‘ hervorkommen ließ. Ich kann dem gegenüber mit aller Bestimmtheit behaupten, daß fraglicher in Tropfen vorquellende Saft nicht Secret einer Drüse, sondern daß es die unveränderte Blutflüssigkeit des Thieres ist, welche hier zu Tage tritt. Wem hierüber Bedenken aufsteigen, der fange ohne alle Beimischung die gelben Tropfen zur Untersuchung auf, und falls ihm das Insectenblut aus Erfahrung bekannt ist. so wird er bei dem ersten Blick in das Mikroskop das intensiv gelbe Plasma und die farblosen Blutkugelchen von rundlicher, spindelförmiger oder strahliger Gestalt unterscheiden. Man stelle darauf den Gegenversuch an, schneide eine Antenne durch, und fange den austretenden, gleichfalls gelben Tropfen, dessen Blutnatur keinem Zweifel unterliegt, auf, und die vergleichende Untersuchung weist die Identität der beiden Flüssigkeiten nach. Noch mag bemerkt sein, daß sich unter der Haut der Kniegelenke keine anderen drüsigen Bildungen vorfinden, als die erwähnten gewöhnlichen Hautdrüsen. . . Die Öffnung am Kniegelenke, durch welche die Blutflüssigkeit nach außen kommt, mit dem Mikroskop zu sehen, ist mir nicht gelungen, die Untersuchung stößt hier auf eigenthümliche Schwierigkeiten. Doch kann ich mit Bezug auf die weitere Structur des Kniegelenkes anführen, daß außer den einzelligen Hautdrüsen nichts von einem absondernden Apparat zugegen ist; der Raum wird von Muskeln und Tracheen eingenommen, wobei sich die Muskeln zum Theil an lange innere Chitinstäbe (oder Sehnen) festsetzen.«

Nach den Untersuchungen Leydig's konnte es sich nur noch darum handeln, den Mechanismus, der das Hervortreten des Blutes ermöglicht, näher zu erforschen. Statt dessen aber kamen mehrere Zoologen von dem Wege, der bis dahin beschritten worden war, ganz ab. Nach Altum<sup>5</sup> »scheint zur Vertheidigung der Marienkäfer ein gelblicher, scharfer, stark riechender Saft zu dienen, der bei der Berührung aus den Seiten (des Körpers!) hervorquillt«. In derselben Weise äußert sich Ludwig<sup>6</sup> bezüglich des letzteren Punctes: »Bei

<sup>4</sup> Leydig, Zur Anatomie der Insecten; Archiv f. Anat., Physiologie etc. 1859. p. 35—37.

<sup>5</sup> B. Altum, Forstzoologie, 3. Bd. Berlin 1874. p. 324.

<sup>6</sup> J. Leunis, Synopsis der Thierkunde, 3. Aufl. v. H. Ludwig. 2. Bd. p. 204.

Berührung schlagen die Käfer die Fühler und Beine ein und lassen aus den Seiten einen gelblichen, stark riechenden Saft hervorquellen.« Auch der bekannte Entomologe Taschenberg<sup>7</sup>, ferner Masius<sup>8</sup> u. A. lassen den gelblichen Saft aus den Seiten der Marienkäfer hervorquellen.

Leydig<sup>9</sup> hatte nicht nur für *Coccinella septem-punctata* L., sondern auch für *Timarcha coriaria* Fabr. und *Meloë proscarabaeus* L. den Nachweis geliefert, daß die durch das Kniegelenk austretende Flüssigkeit nichts Anderes sei als das Blut derselben. Mit den genannten Geschlechtern, besonders aber mit der Familie *Vesicantia* (*Meloë*, *Cantharis*, *Mylabris* und *Cercocoma*) hatten sich in der Folge italienische und französische Gelehrte eingehender beschäftigt, von denen ich hier Magretti, de Bono, Beauregard und Cuénot namhaft mache<sup>10</sup>. Die drei erstgenannten Forscher konnten sich der Ansicht Leydig's nicht anschließen. Sie fanden nämlich die schon von Leydig beschriebenen einzelligen Drüsen im Kniegelenk und glaubten nun, wie Beauregard<sup>11</sup> sich ausdrückt, »annehmen zu dürfen«, daß diese hypodermal gelegenen Drüsen auf eine besondere Art functionieren und daß sie sich in größerer Anzahl gruppieren, um die Absonderung, um die es sich handelt, hervorzubringen.«

Cuénot, der die Flüssigkeit in der von Leydig angegebenen Weise untersuchte, kam dagegen wieder zu dem Ergebnis, daß dieselbe zweifellos gar nichts Anderes sei als das Blut des Thieres. Aber auch damit war die Frage nach der Herkunft dieses »ganz besonderen Saftes« noch nicht endgültig beantwortet. So kann sich Kolbe<sup>12</sup>, wie es scheint, weder für die eine noch für die andere Annahme entscheiden. Er schreibt nämlich in dem citierten Werke unter dem Kapitel »das Blut«: »der bei manchen Käfern, z. B. Arten von *Coccinella*, *Timarcha* und *Meloë*, aus den Beingelenken abgesonderte gelbe Saft ist nach Leydig nur Blutflüssigkeit«; später dagegen lesen wir unter dem Kapitel »Stinkdrüsen«: »Die Ölkäfer (*Meloë*, *Lytta*) und die Marienkäfer (*Coccinella*) lassen gelbe Tropfen aus den Gelenken treten, wenn sie berührt werden.«

<sup>7</sup> Brehms Thierleben, 3. Aufl. 9. Bd. von E. L. Taschenberg. p. 206.

<sup>8</sup> H. Masius, Zoologie. in: Gesammte Naturwissenschaften. 2. Bd. p. 750.

<sup>9</sup> l. c., p. 36 u. 37.

<sup>10</sup> Magretti, Del prodotto di secrezione particolare in alcuni Meloidi. Boll. Scient. No. 1. 1881. — De Bono, Sull' umore segregato dalla *Timarcha pimelioides*. Il Natural. Siciliano 1889. p. 24 ff. — Beauregard, Les Insectes vésicants. Paris 1890. — Cuénot, Le sang des *Meloë* et le rôle de la cantharidine dans la biologie des Insectes vésicants. Bull. Soc. Zool. Fr. Bd. XV. p. 126—128.

<sup>11</sup> l. c., p. 223.

<sup>12</sup> H. J. Kolbe, Einführung in die Kenntniss der Insecten, Berlin 1893. p. 545 u. 611.

Aus dem Seitherigen geht wohl zur Genüge hervor, daß man »über das Mechanische beim spontanen Blutschwitzen der *Meloë* und gewisser Coccinellen, auch jetzt noch, wie Graber<sup>13</sup> s. Z. bemerkte, »ebenso wenig weiß, wie betreffs der meisten übrigen Absonderungen«. Nach einer neueren Publication hat Cuénot<sup>14</sup> an *Timarcha tenebricosa* Fabr. und *T. coriaria* Fabr., *Adimonia tanacetii* Fabr., *Coccinella septempunctata* L. und *C. bipunctata* L., sowie an *Meloë proscarabaeus* L., *M. majalis* L. und *M. autumnalis* Oliv. weitere Untersuchungen angestellt und abermals gefunden, daß Leydig's Behauptung richtig gewesen, daß der austretende Saft nämlich direct aus dem Innern des Käfers kommendes Blut darstelle. Cuénot denkt sich den Vorgang so, daß der Druck des plötzlich zum Stillstand gebrachten Blutes die Haut in den Puncten geringsten Widerstandes sprengt und dann ein Tropfen herausgepresst wird, worauf sich die Wunde fast sogleich in Folge von Bildung eines Blutgerinnsels wieder schließt.

Daß diese Annahme aber lediglich auf einer theoretischen Erwägung und nicht auf thatsächlichen Beobachtungen beruht, bedarf kaum besonders hervorgehoben zu werden. Und so steht auch Cuénot noch ganz auf dem Puncte, den Leydig mit seiner Untersuchung im Jahre 1859 erreicht hatte; denn er hat, wie er am Schluß seiner ersten Publication<sup>15</sup> ausdrücklich hervorhebt, bis jetzt noch nicht herausbringen können, ob in den Kniegelenken besondere Vorkehrungen getroffen sind, die dem Blut gestatten, nach außen zu entweichen. Gerade die Auffindung dieser Vorkehrungen ist aber der Punct, um den es sich nach dem gegenwärtigen Stand der Forschung in erster Linie handelt. So ist es z. B. für Jeden, der die Angabe Leydig's betr. die Identität des ausgetretenen Stoffes mit dem Blute des Käfers, nicht ohne Weiteres als richtig hinnehmen will, eine leichte Aufgabe, dies mit Hilfe des Mikroskops festzustellen. Und was die Stelle anlangt, an welcher das Blut heraustritt, so genügt ein flüchtiger Blick, um beurtheilen zu können, daß es nicht aus den Seiten des Körpers kommt. Man darf eben die Vorstellung nicht aufkommen lassen, daß das, was sich an den Seiten eines Käfers befindet, auch hier aus dem Körper desselben hervorgekommen sein müsse. Sollten aber die relativ großen Tropfen aus Drüsen abgesondert werden, dann müßten die letzteren auch eine entsprechende Größe besitzen und bei der Untersuchung sofort auffallen. Es ist deshalb

<sup>13</sup> V. Graber, Die Insecten. 1877. II. Theil. p. 209.

<sup>14</sup> L. Cuénot, Le rejet de sang comme moyen de defense chez quelques coléopteres. Compt. rend. Acad. scienc. Paris T. 118. 1894. p. 875—877.

<sup>15</sup> l. c., p. 128.

geradezu merkwürdig, wie man auf den Gedanken, die ausgeschiedene Flüssigkeit sei eine Drüsenabsonderung, hat kommen können, nachdem Leydig den wahren Sachverhalt dargelegt hatte. »An das Studium des Kerflebens kann man,« wie Graber ganz richtig schreibt, »nicht vorurtheilslos und nüchtern genug herantreten.«

Die »eigenthümlichen Schwierigkeiten«, welche man beim Auffinden der Öffnung am Kniegelenk, durch welche die Blutflüssigkeit nach außen kommt, zu überwinden hat, sind nicht bei allen in Betracht kommenden Arten gleich groß. Wenn man sich hierbei vorzugsweise an die größeren Käfer, also an *Meloë*, *Cantharis*, *Timarcha*, gehalten und von den Coccinelliden, als den kleinsten Arten, meist ganz abgesehen hat, so war dies insofern ganz natürlich, als bei den ersteren die Kniegelenke sammt der in Rede stehenden Einrichtung viel größere Dimensionen haben und deshalb angenommen werden darf, es werden sich leichter entsprechende Längs- und Querschnitte anfertigen lassen als bei den letzteren. Es stellt sich jedoch bald heraus, dass diese Annahme nicht zutreffend ist<sup>16</sup>.

Wie man an *Halysia*-Beinen unschwer sehen kann, enthält das Femur der Coccinelliden drei Muskeln:

a. den Extensor der Tibia (*e*), welcher sich auf der Dorsalseite des Femur ansetzt und an den Dorsalfortsatz der Tibia angreift. Die Sehne desselben ist auf der einen Seite chitinisiert (bei *ch*) und läuft im Bogen um den letzteren (*v*), der dem Anscheine nach ebenfalls aus Cellulose<sup>17</sup> besteht wie die innere, unter dem Chitin liegende gelbliche Schicht der Cuticula.

b. den Flexor der Tibia, der sich auf der Ventralseite des Femur ansetzt und durch seine gegabelte Sehne mit den beiden ventralen Fortsätzen der Tibia in Verbindung steht.

c. den Flexor der Krallen, welcher sich nahe am Grunde des Femur ansetzt, zwischen dem Extensor und Flexor der Tibia liegt und dessen lange Sehne von der Mitte des Femur durch diesen, durch die Tibia und die Tarsenglieder hinzieht, um an den Krallen zu inserieren.

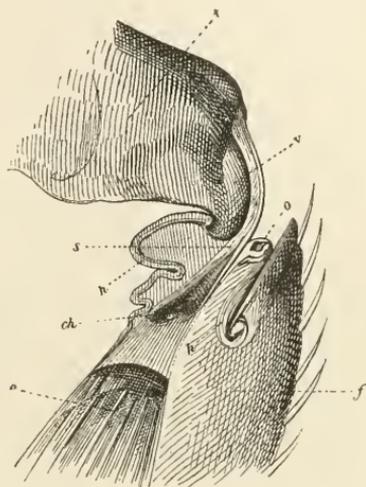
<sup>16</sup> Die Beine von *Timarcha*, *Meloë* etc. sind nämlich viel härter und deshalb auch spröder und liefern beim Schneiden nur selten ganze Schnitte. (Durch Einlegen in Eau de Javelle kann diesem Übelstand allerdings einigermaßen abgeholfen werden.) Bei den Coccinelliden ist es bei der Kleinheit der Beine zwar ebenfalls schwer, einen guten Schnitt zu bekommen, da dieselben beim Schneiden leicht ganz aus dem Paraffin brechen; doch bleiben die Schnitte, da sie weniger hart und spröde sind, eher ganz. Auch lassen sich, so namentlich bei *Halysia*, ganze Beine untersuchen, da sie durchsichtig sind, was bei keiner der größeren Arten der Fall ist. Zum Einbetten der zu untersuchenden Beine sollte weder Paraffin von hohem, noch solches von niederem Schmelzgrad verwendet werden: in ersterem werden sie zu spröde, in letzterem haben sie zu wenig Halt.

<sup>17</sup> Vgl. J. Vosseler, Die Körperbedeckung der Insecten. Jahreshefte des Vereins f. vaterl. Naturk. in Württemberg. 1894. p. LCCCVI.

In der Tibia liegt nur der Flexor des ersten Tarsengliedes; er greift an der Ventralseite des ersten Tarsengliedes an.

Das Kniegelenk der Coccinelliden ist, wie bei den Insecten überhaupt, ein echtes Scharniergelenk, das nur Bewegungen in einer Ebene zuläßt.

Nach vielen vergeblichen Versuchen ist es mir endlich gelungen, einen guten Schnitt zu erhalten, welcher den erwünschten Aufschluß gab. Die nebenstehende Abbildung giebt ein genaues, mit Hilfe des Prismas gezeichnetes Bild des äußeren Theils eines Median-schnittes<sup>18</sup> durch das Kniegelenk von *Coccinella septem-punctata*. Die einzelnen Theile desselben sind unter der Figur näher bezeichnet. Bemerkenswerth sind die aus Cellulose bestehenden, sehr elastischen Gelenkhäute (*h*), welche die Öffnung des Femur an der Stelle, wo die Sehne des Extensors (*e*) heraustritt, verschließen und deren äußere bei *o* eine Spalte besitzt.



Medianschnitt durch das Kniegelenk von *Coccinella septem-punctata* L. 180/1. — *f* Femur, *t* Tibia, *v* Fortsatz derselben, *e* Extensor tibiae, *s* Sehne desselben (bei *ch* chitinisiert), *h* Gelenkhaut, *o* Spalte.

Contrahiert sich der Extensor der Tibia, so wird das Bein gestreckt. Das Hervortreten des Blutes unterbleibt jedoch, weil die Spalte mit der sie tragenden Gelenkhaut (welche sich dabei nach Art eines rollenden Papierstreifens bewegt) auf die Sehne (*s*) gedrückt, d. h. geschlossen wird; denn das Gelenk wirkt als Excenter, und die Spalte wird zwischen Sehne und Gelenkhaut, bezw. Femur, eingeklemmt.

Daß diese Annahme richtig ist, läßt sich experimentell feststellen. Klebt man nämlich Coccinellen mit den Tarsen auf Papier, so wehren sie sich natürlich aus Leibeskräften, um loszukommen; trotz unsanfter Berührung unterbleibt aber das Bluten aus den angeführten Gründen.

Contrahiert sich der Flexor der Tibia, so legt sich die letztere an

<sup>18</sup> Der Schnitt ist etwas schräg, von der Mitte des Femur nach der oberen Seite der Tibia, geführt worden. Da die Spalte in der Mitte liegt, wird man sie nur dann zu Gesicht bekommen, wenn über und unter ihr, also nicht durch die Mitte geschnitten wird; auch darf der Schnitt nicht zu dünn sein.

die Ventralseite des Femur. Das Blut kann auch so nicht erfolgen, weil die Spalte nun an das Femur zu liegen kommt und zwischen der Gelenkhaut bzw. Sehne und Femur eingeklemmt ist.

Wird aber beim »Sichtodtstellen« das Blut in Folge starker Zusammenziehung der Hinterleibssegmente in die Beine gepreßt und gleichzeitig am Zurückfließen gehindert<sup>19</sup>, so wird durch die Contraction des Flexors der Tibia, vorausgesetzt, daß sie das gewöhnliche Maß übersteigt, die Bahn frei. Durch die starke Beugung der Tibia lockert sich nämlich der feste Verschuß<sup>20</sup> zwischen Sehne und Femur, und indem die Tibia zwischen den beiden Kanten des Femur (ähnlich wie sich die Klinge eines Messers in das Heft einlegt) eingedrückt wird, was eine Verringerung des Femur-Hohlraumes bedingt, tritt in Folge des erhöhten Druckes das Blut durch die Spalte der Gelenkhaut aus dem Kniegelenk.

Bei *Coccinella septem-punctata* habe ich öfters beobachtet, daß sie die Tarsen während des Blutens an den Rand der Vertiefung, in welche die Beine eingelegt werden, anstemmen, wodurch die Beugung der Tibia noch wesentlich unterstützt wird. Sobald die Contraction des Hinterleibes und damit die Zurückdrängung des Blutes, sobald ferner die verstärkte Contraction des Flexors der Tibia aufhört, ist auch die Möglichkeit des Blutens nicht mehr vorhanden.

Der Weg, den das Blut beim Austritt aus dem Hohlraum des Femur nimmt, kann experimentell nur an durchsichtigen Beinen (z. B. von *Halysia*) festgestellt werden. Sucht man durch vorsichtiges Drücken einen Theil des Blutes aus dem Femur des abgeschnittenen Beines zu entfernen, so daß an dessen Stelle Luft tritt, und legt man dasselbe nun in venetianischen Terpentin so ein, dass der Trochanter in die Nähe des Deckglasrandes zu liegen kommt, so bekommt die Öffnung des Trochanters bald einen festen Verschuß. Übt man jetzt bei ca. 300facher Vergrößerung mit Hilfe des Objectivs oder einer Nadel einen leichten Druck auf das Präparat aus, so wird die im Femur enthaltene Luft nach dem Kniegelenk und durch die Spalte der Gelenkhaut hinausgetrieben. Die Luftblasen gehen, wenn man mit dem Drucke nachläßt, so lange sie noch in unmittelbarer Nähe des Kniegelenks liegen, häufig sofort wieder auf demselben Wege

<sup>19</sup> Um ein einfaches Stillstehen des Blutes (cf. Cuénot) kann es sich nicht handeln; vielmehr wird das Zurückfließen desselben aus den Beinen in Folge der plötzlichen Contraction des Abdomens erschwert bzw. unterbrochen.

<sup>20</sup> Bei dem Schnitt (vgl. die Abbildung) ist die Tibia wahrscheinlich beim Schneiden etwas nach links verschoben worden. Beim Austritt des Blutes wird sie aber in Folge starker Beugung so zu liegen kommen, und die Spalte wird nun nahezu quer stehen. Sobald der Tibia-Vorsprung in seine frühere Lage zurückkehrt, ist die Spalte wieder geschlossen.

zurück; man kann auf diese Weise die Stelle, an welcher die Luft und natürlich auch das Blut durch die Gelenkhaut tritt, genau feststellen, was für das Auffinden der Spalte an Längsschnitten von großem Werthe ist.

Bei der relativen Größe der Blutstropfen ist es leicht erklärlich, warum so kleine Käfer, wie die Coccinellen ausnahmslos sind, nicht mehr als höchstens zwei bis dreimal unmittelbar nach einander bluten können, und warum Käfer nicht nothwendig krank sein müssen, wenn sie, z. B. in Gefangenschaft, kein Blut mehr austreten lassen. Gefangenschaft in trockener Luft, verbunden mit Nahrungsmangel erträgt *Coccinella septem-punctata* allerdings nicht besonders lange, da ihr Blut, wie ich annehme, in kurzer Zeit zu viel Wasser durch Verdunstung verliert. Dies ist wohl auch der Grund, warum diese Käfer mit Vorliebe an feuchten Stellen, zwischen Gras, Laub, Steinen etc., überwintern. Im Herbst 1893 sah ich Hunderte solcher Coccinellen, welche in einer kleinen Sandgrube am Boden zwischen Laub, Moos und Steinen, und zwar in der Nähe der östlichen, ca.  $\frac{1}{2}$  m hohen Wand derselben, ihr Winterquartier bezogen. Die hier überwinterten Käfer ließen während des ganzen Winters und auch noch im Frühjahr bei unsanfter Berührung sofort Blut fließen. Will man Coccinellen in Gefangenschaft überwintern, so gelingt dies nach meiner Erfahrung am leichtesten, wenn man sie in einer etwa bis zur Hälfte mit Moos angefüllten Schachtel unterbringt und das Moos öfters befeuchtet.

Vielfach tritt aus allen sechs Beinen gleichzeitig Blut aus; manchmal beim ersten Anstoßen nur aus den Vorderbeinen, beim zweiten aus den mittleren und zuletzt auch aus den Kniegelenken der Hinterbeine. Vom Knie aus gelangt das Blut häufig an die Epipleuren und auf den oberen Rand der Flügeldecken. Dadurch ist wohl die Annahme, der Saft trete aus den Seiten des Körpers hervor, veranlaßt worden.

Die Blutflüssigkeit trocknet rasch und ist dann klebrig und zäh, so daß die Käfer manchmal mit ihrem eigenen Blute angeklebt werden. Cuénot bemerkt, bei den von ihm untersuchten Arten bilde sich, sobald ein Tropfen außen erscheine, fast unmittelbar darauf ein ziemlich dichtes Gerinnsel, und die Wunde werde alsbald durch dieses natürliche blutstillende Mittel geschlossen. Wenn die Vorrichtungen, welche das Bluten ermöglichen, bei *Timarcha*, *Meloë* etc. dieselben sind wie bei den Coccinelliden, und es ist hieran kaum zu zweifeln, so darf, wie aus meinen Untersuchungen hervorgeht, weder von einer Wunde noch von einem Verschuß derselben durch blutstillende Mittel gesprochen werden.

Daß die Käfer das anhaftende Blutgerinnsel keineswegs als Wundpflaster betrachten, geht schon daraus hervor, daß sie sich, wie man es öfters zu beobachten Gelegenheit hat, alle Mühe geben, dasselbe zu entfernen. Am 7. November 1893 fiel mir ein *Chilocorus bipustulatus* L., der an den Flügeldecken und an den Beinen kleine Blutklümpchen in größerer Zahl hängen hatte, auf den Tisch und kam dabei auf den Rücken zu liegen. Sofort begann ein lebhaftes Spiel mit den Beinen. Die mittleren rissen die Anhängsel von den Vorderbeinen und Epipleuren; die Hinterbeine nahmen ihnen die losgerissenen Stücken ab und beförderten sie nach rückwärts. Die Schnelligkeit und Geschicklichkeit, mit der diese Reinigung innerhalb weniger Minuten beendet wurde, läßt darauf schließen, daß der Käfer dieses Geschäft nicht zum ersten Mal ausführte.

Das Bluten der Coccinelliden erfolgt, wie schon erwähnt, nur während des »Sichtodtstellens«. Früher glaubte man, die betreffenden Insecten handeln beim letzteren mit Bewußtsein, also aus Überlegung; gegenwärtig ist man jedoch ziemlich allgemein der Ansicht, sie verfallen vor Angst und Schrecken in eine Art Starrsucht, sie haben, wie Graber<sup>21</sup> sich ausdrückt, »so zarte Nerven, seien so überaus sensibel, daß, wenn ein stärkerer Reiz (ein Stoß oder Schall), auf sie einwirke, theils ihre Muskeln sich krampfhaft zusammenziehen, theils gewisse Drüsen zur Entleerung ihres Secrets veranlaßt werden; das Sichtodtstellen sei ein Tetanus, denn sichere Beweise für die Willkürlichkeit der betreffenden Vorgänge seien nur wenige erbracht«. Beruht das Sichtodtstellen auf einem Tetanus, so ist auch das Bluten die Folge eines solchen; wird das erstere aber willkürlich ausgeführt, so geschieht auch das Bluten wahrscheinlich willkürlich.

Daß willkürliches Blutspritzen vorkommt, ist bekannt; so z. B. bei *Eugaster Guyoni* Serv. Von dieser in der Sahara lebenden Heuschrecke schreibt Vosseler<sup>22</sup> u. A. Folgendes: »Sobald *Eugaster* sein Leben bedroht und die Flucht in sein Versteck abgeschnitten sieht, stellt er sich wie ein geübter Schütze in Position und zielt mit den Beinen in der Richtung der drohenden Gefahr. Ehe sich's der Sammler versieht, treffen auf 40, ja 50 cm Entfernung zwei kräftige Strahlen einer gelblichgrünen Flüssigkeit die beutegierige Hand. Wirkt das erste Geschoß nicht abschreckend genug, so folgt eine gleiche, allerdings etwas schwächere zweite Ladung. . . Ich versuchte dem Ursprung und der Bedeutung dieser eigenthümlichen Waffe auf den Grund zu kommen und fand, daß die Flüssigkeit aus schmalen länglichen Poren,

<sup>21</sup> l. c., p. 205.

<sup>22</sup> J. Vosseler, Biolog. Mittheilungen über einige Orthopteren aus Oran. Jahreshfte d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg. 49. Jahrg. 1893. XCIV.

welche je eine an der dünnhäutigen Oberseite zwischen Coxa und Trochanter der zwei ersten Beinpaare<sup>23</sup> sich befinden, unter hohem Drucke ausgespritzt wird. Ich erprobte häufig genug die Treffsicherheit des schwarzen Sechsfüßlers und muß meine Bewunderung ausdrücken über die Geschicklichkeit, mit der beide Strahlen convergierend gegen die zugreifenden Fingerspitzen, divergierend (oft alle vier Strahlen auf einmal) gegen die plötzlich über ihn gehaltene Handfläche ergossen wurden. Je nach der Stellung der Beine werden die Strahlen nach den Seiten, nach vorn oder hinten ganz nach Bedürfnis gerichtet.«

Da nun das Bluten der Coccinelliden als ein Vertheidigungsmittel gegen insectenfressende Thiere angesehen werden muß — auch Cuénot betrachtet es als ein solches —, so ist dasselbe ebenfalls als ein willkürlicher, durch Vererbung überkommener Vorgang zu betrachten, wenn das Blut auch nicht wie bei *Eugaster* dem Angreifer entgegengeschleudert wird, sondern mehr gegen dessen Geruch- und Geschmacksinn gerichtet ist<sup>24</sup>. Die Beschaffenheit der Spalte, welche von einer doppelt contourierten Haut gebildet wird, aber weist klar darauf hin, dass sie nicht erst unmittelbar vor dem Blutaustritt entsteht, sondern daß sie der Käfer schon beim Verlassen der Puppenhülle besitzt.

Betreffs der widerlichen Eigenschaften des Coccinellen-Blutes hat Cuénot constatirt, daß Marienkäfer, von Eidechsen und Amphibien aus Unachtsamkeit verschlungen, sofort wieder ausgeworfen werden. Im Herbst 1893 habe ich ähnliche Versuche angestellt. Am 8. Oktober sperrte ich zu *Epeira diademata* Cl. und *Ep. marmorea* (var. *pyramidata*) Cl. zwei Fliegen, welche mit Blut von *Coccinella septem-punctata* bestrichen worden waren. Nach Verfluß von etwa fünf Stunden tödtete *Ep. marmorea* die eine derselben, ließ sie aber unversehrt im Gewebe hängen. — Ein altes Weibchen von *Ep. diademata* erhielt allseitig mit solchem Blut bestrichene Fliegen, rührte aber keine derselben an. — *Ep. umbratica* Cl., die den Tag über unbeweglich in ihrer Ecke saßen, verließen ihren Ruheplatz, sobald eine mit Coccinellen-Blut bestrichene Fliege in ihre Nähe kam. — *Xysticus cristatus* Cl. floh ebenfalls vor derartigen Fliegen. — Eine zweite *Ep. marmorea* (var. *pyramidata*) wich Anfangs vor einer am Hinterleib bestrichenen Fliege zurück; umwickelte sie dann aber, ohne sie zunächst weiter zu be-

<sup>23</sup> Nach einer mündlichen Mittheilung des Herrn Dr. Vosseler hat *Eugaster Guyoni* auch am dritten Beinpaar derartige Poren.

<sup>24</sup> Auch das schon erwähnte Anstemmen der Tarsen während des Blutens spricht dafür, daß wir es nicht mit einem Tetanus sondern mit einem willkürlichen Vorgang zu thun haben.

rühren; blieb hierauf ca. zehn Minuten neben der Fliege und betastete sie mit ihren Tastern; endlich biß sie in deren Brust und fieng an zu saugen; nach einiger Zeit drehte sie die Fliege, um nun auch den Hinterleib zu zerkaugen und auszusaugen, hielt sie jedoch plötzlich von sich weg und ließ sie fallen: der mit Blut bestrichene Hinterleib wurde nicht berührt.

Eine weibliche *Ep. diademata*, die fünf Tage lang gehungert hatte, stürzte sofort auf die in ihrem Netz hängen gebliebene, mit Blut bestrichene Fliege; machte jedoch 1 cm vor derselben Halt und gieng wieder zurück, ohne sie zu berühren. Eine andere ihr dargereichte, nicht bestrichene Fliege nahm sie dagegen sofort von der Pincette. Eine halbe Stunde später brachte ich wieder eine bestrichene Fliege zu der Spinne, welche sie nach einigem Bedenken sehr rasch, indem sie dieselbe weit von sich weg hielt, umspann. Nun näherte sich die Spinne der Fliege wieder und biß hinter dem Kopf in die Brust ein; ließ jedoch bald los und zog Minuten lang dicke Fadenstränge ihres Gewebes durch den Mund, um sich von dem jedenfalls nicht angenehm schmeckenden Blute zu reinigen<sup>25</sup>. Als ich ihr den Leichnam, den sie wieder ergriffen hatte, später wegnahm, verschlang sie wieder längere Zeit Fäden ihres Gewebes und zog dieselben mit den Beinen wieder aus dem Munde. Ich reichte ihr den Kadaver noch mehrmals und stets wurde er sofort angenommen. Ich tauchte ihn aufs Neue in Coccinellen-Blut, die Spinne achtete nicht mehr darauf, sondern sog sofort an ihm. Eine frische Fliege umspann sie und ließ sie hängen. Als sie später doch aubiß, fuhr sie zunächst mindestens zehnmal nach einander rasch von der Fliege weg, um diese endlich doch zu verzehren. Einen in ihr Netz gehängten Käfer (*Coccinella 7-punctata*) fiel sie sofort an; das Chitin leistete jedoch Widerstand. An einem toten Marienkäfer, dem die Flügeldecken fehlten, sog die Spinne über 1/2 Stunde lang; als ich ihr denselben mit der Pincette wegzunehmen versuchte, wollte sie ihn durchaus nicht loslassen<sup>26</sup>. Auf *Coccinella dispar*, den ich ihr nun vorlegte, gieng sie augenblicklich los, wick

<sup>25</sup> Beauregard (l. c., p. 224) berichtet: »... alsbald sah ich, wie die Eidechse (welche eine *Meloë* ergriffen hatte) den Angriff aufgab und einen Satz rückwärts machte, den Kopf von einer Seite zur andern drehte, dann ihre Kiefer am Grase rieb, um sich von der brennenden Flüssigkeit zu befreien.«

<sup>26</sup> Cuénot (l. c., p. 128) berichtet, er habe den Unterleib einer *Gryllotalpa vulgaris* mit dem Blut von *Meloë proscarabaeus* bestrichen und sie dann in ein großes Glas zu vier Caraben (*Carabus auratus* L.), die sehr lebhaft und ausgehungert waren, gebracht. Drei Tage lang sei die Werre unverletzt geblieben; sie sei zwar öfters von den Caraben angegriffen worden, aber diese haben sich, sobald ihre Mundwerkzeuge deren Haut berührten, schnellstens entfernt. Am dritten Tage jedoch sei die Werre verzehrt worden: »entweder sei die Schutzdecke verloren gegangen oder habe der Hunger den Ekel überwunden«.

aber ebenso rasch zurück und zog ihre Kiefertaster und Tarsen durch den Mund; dies wiederholte sie mehrmals und ließ den Käfer unbehelligt.

Aus diesen Versuchen geht hervor, daß trotz des letzten Beispiels das Blut der Coccinellen den Spinnen und wohl allen insectenfressenden Thieren zuwider ist. woraus es sich erklärt, warum sie so wenige Feinde haben<sup>27</sup> und sich unter günstigen Verhältnissen (z. B. 1893) so außerordentlich vermehren können. Einzelne Spinnen jedoch, welche den Ekel überwinden, nehmen sowohl mit solchem Blut bestrichene Fliegen als auch die Käfer selbst an<sup>28</sup>. So haben wir auch bei den Coccinelliden die bekannten Beziehungen zwischen Färbung des Thieres und Beschaffenheit der Blutflüssigkeit: Warnungsfarbe verbunden mit Un genießbarkeit, bezw. Unschmackhaftigkeit (vgl. *Zygaena*). Diese Käfer können sich ohne jede Gefahr den Blicken insectenfressender Thiere aussetzen. Macht eines derselben, weil es jenen vielleicht das erste Mal begegnet, trotzdem einen Angriff auf sie, so erhält es sofort eine Probe dessen, was es zu erwarten hat: sechs Tropfen des widerlichen Blutes treten aus, und diese genügen wahrscheinlich meist, um dem Feinde den Appetit gründlich zu verderben und zwar für immer.

Die Ergebnisse der vorstehend mitgetheilten Untersuchungen lassen sich in folgenden Sätzen kurz zusammenfassen:

1) Das bei den Coccinelliden aus den Kniegelenken kommende Blut tritt durch eine Spalte, welche sich in der äußeren der beiden die Sehne des Extensors der Tibia umgebenden Gelenkhäute befindet.

2) Das Bluten erfolgt bei starker Contraction des Hinterleibes und des Flexors der Tibia und ist ein willkürlicher Vorgang.

3) Es ist ein Vertheidigungsmittel, denn das Blut wirkt auf insectenfressende Thiere höchst abstoßend.

4) Bei *Timarcha* (in dem Fall, daß dieselben nicht durch den Mund, sondern am Kniegelenk Blut austreten lassen), *Meloë* u. a. sind die Vorkehrungen, welche dem Blute gestatten, nach außen zu entweichen, sehr wahrscheinlich dieselben, wie bei den Coccinelliden.—

Ich will nicht versäumen, meinem verehrten Lehrer, dem Herrn Privatdocenten Dr. J. Vosseler, für die mannigfachen Rathschläge, welche er mir bei Ausführung dieser Arbeit ertheilte, auch hier bestens zu danken.

<sup>27</sup> Kirby u. Spence (Einleitg. in die Entomologie. 1823. p. 292) schreiben dagegen: »Selbst die Hopfenbauern erkennen ihre (der Coccinellen) Nützlichkeit und dängen Buben, um die Vögel abzuhalten, damit sie sie nicht zerstören.«

<sup>28</sup> Gefährlicher ist das Blut von *Timarcha pimelioides*, das nach de Bono Fliegen innerhalb weniger Minuten tödtet und für Warm- und Kaltblüter giftig ist (l. c.).

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: [18](#)

Autor(en)/Author(s): Lutz Karl Gottlob

Artikel/Article: [2. Das Blüten der Coccinelliden 244-255](#)