Fachinformationsdienst Biodiversitätsforschung

UB Universitätsbibliothek Frankfurt am Main

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und Westfalens

Anomalien bei Malachiidae (Col.) - 37. Beitrag zur Kenntnis der Malachiidae : mit 12 Abbildungen im Text

Evers, Alfons M. J.

1968

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen
Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:
Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten Identifikator:

urn:nbn:de:hebis:30:4-170401

Visual Library

Decheniana, Bd. 120, Heft 1/2	Seite 65—80	Bonn, Juli 1968

Festschrift „40 Jahre Arbeitsgemeinschaft rheinischer Coleopterologen (1927—1967)"

Anomalien bei Malachiidae (Col.)

(37. Beitrag zur Kenntnis der Malachiidae)

Von Alfons M. J. Evers, Krefeld

Mit 12 Abbildungen im Text

(Eingegangen am 15. 1. 1967)

Einleitung

Eine Anomalie — eine Abweichung von der Regel — ist eine durch äußere oder innere Ursachen hervorgerufene Mißbildung (z. B. Krüppelbildung oder Monstrosität, Verdoppelung von Organen oder Körperteilen). Per definitionem — eine Abweichung von der Regel — gehören auch die sogenannten Zwitter (Gynandromorphen) in den Bereich der Anomalien.

Die unter dem Sammelbegriff Anomalien zusammengefaßten Mißbildungen können auf sehr verschiedene Ursachen zurückgeführt werden: z. B. Verletzungen, mechanische Einflüsse, Anlagespaltungen, Heterochronien, Mutationen der Keimbahnzellen oder der Körperzellen. Diejenigen Mutationen, die in Keimbahnzellen oder in reifen Keimzellen auftreten, werden vererbt. Die Anomalien, die auf solche Mutationen zurückgeführt werden können, sind vielfach pathologisch; die nicht-pathologischen aber sind nach Weber (1933) zweifellos höchst bedeutsam für die Artbildung. Indessen ist „eine scharfe Abgrenzung der im Rahmen des Normalen bleibenden Varianten und Morphen von den Anomalien, die teilweise als pathologische Erscheinungen zu werten sind, nicht leicht, denn was bei der einen Art als Anomalie bezeichnet werden muß, kann bei der anderen sich völlig im Bereich des Normalen halten" (Weber, 1933).

Ist also die Frage, ob eine Anomalie vorliegt, nicht immer einfach zu beantworten, so ist die Frage nach deren Ursache noch viel schwieriger. Dies ist zu erwarten, denn die Anomalie ist das Produkt einer Mutation oder einer Störung eines Entwicklungsvorganges, bzw. deren Endzustand. Die Vorgänge, welche die Entwicklung gestört haben, liegen zeitlich zurück und dürften nur selten rekonstruiert werden können.

Vielen Autoren, die über Anomalien berichtet haben, ist aufgefallen, daß Anomalien häufig symmetrisch auftreten. Balazuc (1948, p. 24) deutet diese Erscheinung als korrespondierend mit dem sagittalen Bauplan der Insekten. Derselbe Autor

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

gesteht aber gleichzeitig, daß es viele Ausnahmen gibt. Andererseits können experimentelle einseitige Verletzungen auch symmetrische Anomalien zur Folge haben. Das Argument der Symmetrie hat in ätiologischer Hinsicht somit vorläufig wenig zu sagen.

Eine gänzlich andere Frage ist es aber, wie es zum sagittalen Bauplan gekommen ist. Diese Frage läßt sich leider noch nicht beantworten. Sicher ist aber wohl, daß der sagittale Bauplan einmal entstanden ist. Die ersten Lebewesen dürften wohl „Amoeben-ähnlich", bzw. „ohne" Bauplan gewesen sein. Es folgten dann die Baupläne der multilateralen Symmetrie (z. B. Seestern) und der bilateralen Symmetrie (z. B. Insekten). Die Anlagen vieler Organe, jedenfalls aber der Extremitäten der Insekten sind von Anfang an paarig. Die Frage ist nur, wie es zu dieser paarigen Anordnung gekommen ist, und weiterhin ob im Blastoderm (bzw. im Ekto-, Ento- oder Mesoderm) noch ein induzierbares Agens für die Paarigkeit vorhanden ist. Auch diese Frage kann leider noch nicht beantwortet werden. Wäre dem aber so, müßte die Erscheinung der Symmetrie überprüft werden, wobei dann die symmetrischen und asymmetrischen Anomalien nicht ohne Wert sein dürften.

Ein weiteres oft geäußertes ätiologisches Argument ist das Argument der Analogie. Es kommen bekanntlich häufig ähnliche Anomalien vor. Logischerweise ist deswegen mehrfach versucht worden, eine bestimmte Ursache für derartige Anomalien verantwortlich zu machen. Hierzu kann nur gesagt werden, daß einerseits die Möglichkeit der Existenz einer einzigen Ursache nicht auszuschließen ist, daß aber andererseits analoge Anomalien die verschiedensten Ursachen haben können (Balazuc, p. 24). So lange diese Frage nicht entschieden werden kann, werden wir wohl am besten von parallelen Variationen sprechen.

Während der 20 Jahre, in denen ich mich speziell mit den Malachiidae beschäftigt habe, habe ich alle Anomalien, die ich fand, beiseite gesteckt. Inzwischen ist nun so viel Material zusammengekommen, daß es mir angebracht erscheint, über dieses Material zu berichten.

Soweit mir Veröffentlichungen über Anomalien bei Malachiidae bekannt geworden sind, habe ich diese im Folgenden berücksichtigt.

1. Verletzungsprodukte

a. Folge von Feindeinwirkung

Im weitesten Sinne stellt ein Schmetterling, dessen Flügel durch einen Vogel beschädigt wurde, bereits eine Anomalie dar. Das Gleiche gilt für alle Insekten, die durch Feindeinwirkung, Abnutzung usw. Extremitäten oder andere Körperanhänge verloren haben. Von derartigen Anomalien sei hier aber nicht die Rede. Im engeren Sinne verstehen wir unter Anomalien als Folge von Feindeinwirkung diejenigen Mißbildungen, die durch Ento- oder Ektoparasiten (z. B. Schlupfwespen, Pilze — Laboulbeniaceae!, Viren usw.) entstanden sind. Anomalien letzterer Art sind meines Wissens bei den Malachiidae noch niemals nachgewiesen worden.

Ich war deswegen sehr überrascht, als mir ein ♀ von *Cerapheles terminatus* Ménétr. (Abb. 1) unter die Augen kam, das als Anomalie dieser Art zu gelten hat. Unter den Flügeldecken dieses Tieres hatte sich eine Milbe, wahrscheinlich eine Laufmilbe (Trombidiidae) festgesogen. Bei den Orthopteren oder den Zikaden findet man häufiger Individuen mit Trombidiiden als Ektoparasiten. Bei den Coleopteren sind

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

diese Parasiten schon seltener; bei den blütenbewohnenden Malachiidae ist ein solcher Befall höchst ungewöhnlich.

Die Folge des Parasitismus bei dem mir vorliegenden Tier war eine Verkrüppelung der Flügeldecken, wohl dadurch hervorgerufen, daß der wachsende Parasit unter den Flügeldecken keinen Platz mehr fand. Die Flügeldecken mußten weichen, klafften auseinander und krümmten sich nach oben. Die Flügel fehlen — wie immer beim ♀ dieser Art.

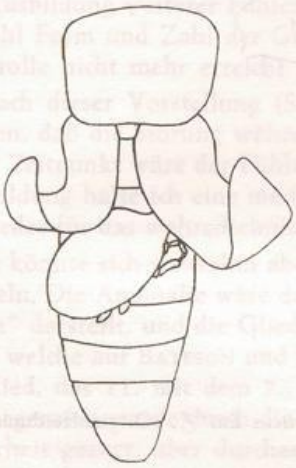

Abb. 1. Deformation der Flügeldecken bei *Cerapheles terminatus* Ménétr. ♀, durch Milbenbefall hervorgerufen. (Originalzeichnung).

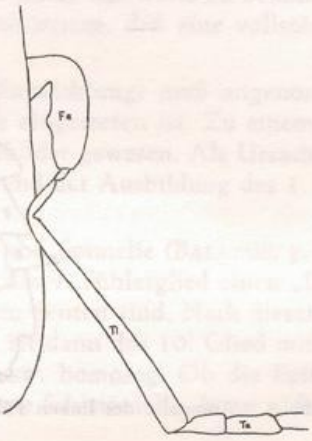

Abb. 2. Deformation des Schenkels und der Schiene bei *Malachius bipustulatus* L. ♂, rechtes Hinterbein. (Originalzeichnung).

Interessant aber unbeantwortet bleibt die Frage, ob die Trombidiide bereits die Puppe oder erst die Imago befallen hat. Vieles spricht für einen Befall der Puppe oder für einen Befall der Imago unmittelbar nach dem Schlüpfen, jedenfalls also in einem Stadium, in dem die Flügeldecken noch weich waren. Wäre der Parasit später eingetroffen, wären die Flügeldecken ausgehärtet gewesen und kaum deformiert worden.

b. Folge mechanischer Störungen

Mechanische Störungen während der Entwicklung — meist im Puppenstadium — sind Ursache der meisten bekannt gewordenen Anomalien. Sie können entstehen durch Druck, Stoß, Zug, Biegung, Quetschung usw. Auch Häutungsfehler, verfrühte oder verzögerte Aushärtung können nach Weber (1933) die Ursache sein. Im letzteren Falle können sie Folgeerscheinungen von Prototelie oder Metatelie sein.

Bei den Malachiidae kommen solche Störungen nicht selten vor. Ich berichte hier deswegen nur über einige mir vorliegende typische Beispiele.

1. Bei einem ♂ des *Malachius bipustulatus* L. (Abb. 2) ist das rechte Hinterbein stark verkrüppelt. Der Schenkel ist kurz hinter der Mitte um ca. 90° nach hinten geknickt. Die Schiene, im Ganzen länger als normal, weist ebenfalls einen Knick (nach außen) von fast 90° auf. Hinter diesem Knick ist die Schiene lateral abge-

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

winkelt. Der Fuß ist normal entwickelt. Auf der Innenseite des abgeknickten Teiles des Schenkels befindet sich ein Höcker. Auf der Schiene befinden sich lateral zwei Ausbuchtungen, eine sofort am Anfang, die zweite an der geknickten Stelle; an diesen Stellen ist die Schiene extrem dünn. Die hier vorliegende Anomalie ist zweifellos auf eine Verletzung, wahrscheinlich im Puppenstadium zurückzuführen.

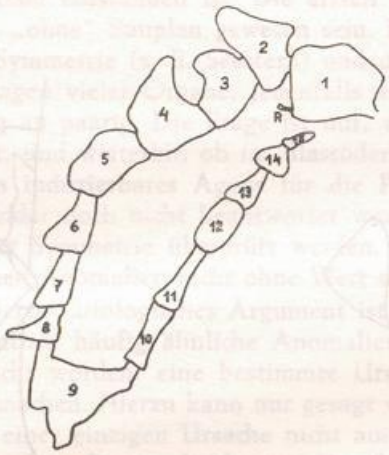

Abb. 3. Anomalie des linken Fühlers bei *Malachius lusitanicus* Er. ♂. (Originalzeichnung).

2. Ein ähnlicher Fall liegt wohl bei einem ♂ des *Malachius lusitanicus* Er. (Abb. 3) vor. Bei diesem Tier ist der linke Fühler anomal gestaltet. Der Fühler zeigt 15 statt — wie normal — 11 Glieder. Das erste Fühlerglied ist etwas kräftiger gebaut, als bei *Mal. lusitanicus* üblich und trägt an dessen äußerer Spitze ein sehr kleines rudimentäres zusätzliches Fühlerglied. Das zusätzliche Fühlerglied deutet auf eine Schistomelie (nach Balazuc p. 144), so daß diese Anomalie auch zu den Mehrfachbildungen, die später beschrieben werden, gestellt werden könnte.

Der zunächst normal gebaute Fühler inseriert an der inneren Spitze des ersten Fühlergliedes. Die Glieder 2—7 sind von normaler Beschaffenheit. Das 8. Glied, das normaliter dem 7. Glied in etwa gleich ist, weist bereits eine anomale Gestalt auf, indem es auf der Innenseite ausgezogen ist. Das 9. Glied ist sehr groß und extrem anomal gestaltet. Es ist ein dreidimensionales (gezeichnet wurde nur der zweidimensionale Umriß) Gebilde, das sich formmäßig mit keiner mir bekannten Fühlergliedbildung vergleichen läßt. Das 10.—15. Glied ist jedes für sich mehr oder weniger anomal gestaltet.

Die Frage nach dem Grund dieser Mißbildung ist nicht einfach zu beantworten. Zunächst könnte man daran denken, daß der Fühler bis zum 7. Glied normal ausgebildet wurde, und daß bei der Ausbildung des 8. Gliedes eine Verletzung eingetreten ist. Diese Verletzung löste dann eine traumatische (pathologische) Regeneration aus, welche sich zuerst an dem extrem anomalen 9. Glied demonstriert. Vom 10. Glied an ging die Fühlerbildung dann unkontrolliert weiter, welches einmal aus der zu hohen Zahl der realisierten Fühlerglieder, andermal aus deren anomalen Form hervorgeht. Diese Erklärung trifft jedoch insoweit nicht zu, als bereits das 1. Fühlerglied leicht anomal ist und noch ein weiteres rudimentäres 2. (?) Glied

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

trägt. Die Störung war demnach bereits während der Ausbildung des 1. Gliedes vorhanden und wurde erst vom 8. Glied an in aller Deutlichkeit sichtbar. Vielleicht ist eine Kombination beider Möglichkeiten die richtige Erklärung, etwa in der Weise, daß angenommen werden muß, daß die Störung bereits bei der Ausbildung des 1. Gliedes gewirkt hat, daß aber der Organismus im Stande war, die Störung zunächst zu überwinden (Glied 2—7) und daß die Fühlerentwicklung erst bei der Ausbildung des 8. und besonders des 9. Gliedes außer Kontrolle geraten ist. Nach dem Einsetzen einer traumatischen Regeneration (9. Glied) gelang es dem Organismus die Ausbildung weiterer Fühlerglieder in etwa wieder unter Kontrolle zu bekommen, obwohl Form und Zahl der Glieder 10—15 darauf hinweisen, daß eine vollständige Kontrolle nicht mehr erreicht werden konnte.

Nach dieser Vorstellung (Störung während der Entwicklung) muß angenommen werden, daß die Störung während der Metamorphose eingetreten ist. Zu einem späteren Zeitpunkt wäre der Fühler längst normal ausgebildet gewesen. Als Ursache der Mißbildung halte ich eine mechanische Störung während der Ausbildung des 1. Fühlergliedes für das wahrscheinlichste.

Es könnte sich weiterhin aber auch um einen Fall von Epimelie (Balazuc, p. 223) handeln. Die Anomalie wäre dann so zu werten, daß das 9. Fühlerglied einen „Drehpunkt" darstellt, und die Glieder 10—15 rückläufig zu deuten sind. Nach dieser Ansicht, welche auf Bateson und Przibram zurückgeht, ist dann das 10. Glied mit dem 8. Glied, das 11. mit dem 7., das 12. mit dem 6. usw. homolog. Ob die Epimelie hervorgerufen wurde durch die am 1. Glied vorhandene Schistomelie, kann nicht mit Sicherheit gesagt, aber durchaus vermutet werden.

3. Eine dritte Anomalie, bei einem ♂ des *Malachius bipustulatus* L. (Abb. 4) zeigt ein Tier, bei dem der linke Fühler insoweit eine Mißbildung zeigt, als ein Glied fehlt und der Fühler demnach 10gliedrig ist. Die Glieder 6—8 und 10—11 sind alle kürzer als normal; nur das 9. Glied zeigt in etwa die normale Länge. Das 5. Glied, das normaliter anders geformt ist, scheint zu fehlen.

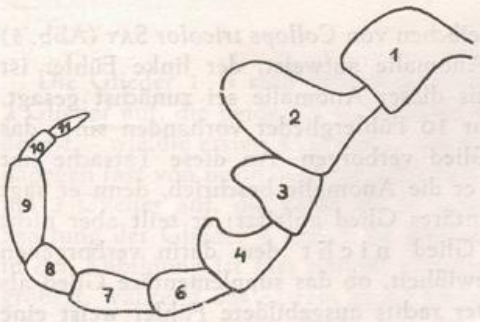

Abb. 4. Fehlendes Fühlerglied bei *Malachius bipustulatus* L. ♂, linker Fühler. (Originalzeichnung).

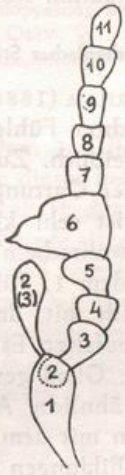

Abb. 5. Anomalie des rechten Fühlers bei *Collops tricolor* Say ♀. (Nach Gorham, geändert).

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Auch bei dieser Anomalie scheint mir eine mechanische Verletzung — wahrscheinlich während der Puppenruhe — die Ursache der Mißbildung, obwohl man bereits an eine Entwicklungsstörung denken kann. Die anomal geformten Glieder 6—11 sprechen aber mehr für eine mechanische Verletzung.

Nach Balazuc (p. 227) handelt es sich vielleicht um eine Verschmelzung zweier Fühlerglieder, welche dieser Autor unter Symphysomelien, insbesondere Symphysocerie, zusammenfaßt.

4. Die von Pic (1910) erwähnte Anomalie bei *Malachius abdominalis* var. *mazobitus* Pic (2. Glied des rechten Fühlers auf der Außenseite mit einem etwa zylindrischen Anhang, 4. Glied auf der Innenseite mit einem stark hervorragenden Zahn) scheint mir nach der Beschreibung ebenfalls auf eine mechanische Verletzung zurückzuführen zu sein.

2. Mehrfachbildungen

Nach Weber (1933) beruhen Doppel- und Dreifachbildungen einzelner Antennen, Beine oder Flügel auf pathologischer Regeneration. Da es aber auch Doppelbildungen, z. B. als Folge einer Anlagespaltung geben kann, muß damit gerechnet werden, daß diese Gruppe von Anomalien wenigstens zum Teil auch auf somatische Mutationen zurückgeführt werden kann. Balazuc (p. 116) hält es sogar für möglich, daß der Ursprung der Doppelbildungen bereits im embryonalen Stadium liegen kann. Eine endgültige Entscheidung ist bei vorliegenden Anomalien wohl nicht möglich. In dieser Gruppe könnte es somit nichterbliche und erbliche Anomalien geben.

Doppelbildungen einzelner Körperteile und besonders der Extremitäten dürfen nicht mit echten Verdoppelungen (des gesamten Körpers oder größerer Körperabschnitte) verwechselt werden. Die sehr seltenen Verdoppelungen, die hauptsächlich bei den Phasmidae, aber auch bei einer Elateridenlarve, sowie bei einem gynandromorphen *Lucanus cervus* L. bekannt geworden sind, gehen nach Balazuc (p. 5, p. 18) auf die Vereinigung der Eizellen zurück: die Verdoppelung findet im einzelligen Stadium statt und ist deswegen ein prä-embryonaler Vorgang.

a. Folge mechanischer Störungen

1. Gorham (1886) berichtet über ein Weibchen von *Collops tricolor* Say (Abb. 5) dessen rechter Fühler eine merkwürdige Anomalie aufweist, der linke Fühler ist normal weiblich. Zum besseren Verständnis dieser Anomalie sei zunächst gesagt, daß bei der Gattung *Collops* scheinbar nur 10 Fühlerglieder vorhanden sind: das 2. Glied ist sehr klein und in dem 1. Glied verborgen. An diese Tatsache hat Gorham wahrscheinlich nicht gedacht, als er die Anomalie beschrieb, denn er sagt nur, daß dem 1. Fühlerglied ein supplementäres Glied aufsitzt; er teilt aber nicht ausdrücklich mit, daß das supplementäre Glied n i c h t dem darin verborgenen 2. Glied aufsitzt. Es bleibt somit die Ungewißheit, ob das supplementäre Glied als 2. oder 3. Glied gewertet werden muß. Der rechts ausgebildete Fühler weist eine Excitator-ähnliche Anomalie auf, indem das 6. Glied vergrößert und difform ist. Zusammen mit dem supplementären Glied bildet das 6. Glied eine Art Klammer; derartige Bildungen kommen bei den Malachiiden häufig vor und spielen eine Rolle bei der Paarungsvorbereitung. Bei den *Collops*-♂♂ ist aber das 3. Glied zum Excitator ausgebildet. Ich bin deswegen mit Balazuc (p. 149—150) der Meinung, daß hier nur eine binäre Schistomelie vorliegt, während das 6. Glied lediglich aty-

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

pisch gestaltet ist; beide Erscheinungen dürften wahrscheinlich auf die gleiche Ursache (Verletzung?) zurückzuführen sein. Jedenfalls scheint mir die Mitteilung GORHAM's, daß hier ein Fall von Gynandromorphismus vorliegt, nicht zuzutreffen. Auch BALAZUC ist dieser Meinung.

2. Bei einem ♂ des *Malachius spinipennis* GERM. (Abb. 6) fand ich eine Mißbildung des linken Fühlers, während der rechte Fühler vollkommen normal geformt war. Da die Mißbildung nicht symmetrisch auftritt, spricht vieles für eine Modifikation lediglich am linken Fühler. Wenn eine Mutation vorgelegen hätte, wäre eher zu erwarten gewesen, daß beide Fühler anomal geformt gewesen wären. Obwohl es somit naheliegt, an eine Modifikation in Folge einer Verletzung zu denken, scheint es mir nicht abwegig, diese Anomalie, welche während der Entwicklung des Fühlers eingetreten ist, weiterhin auf Anlagespaltungen zurückzuführen, welche allerdings erst bei der Ausbildung des 4. und des 5. Fühlergliedes eingetreten sind. Die Beschreibung des Fühlers wird diesen Gedanken noch verdeutlichen.

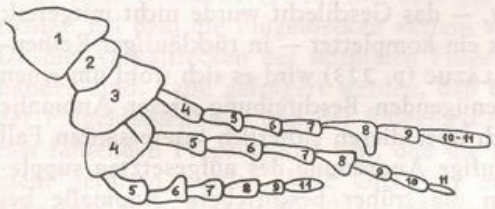

Abb. 6. Mehrfachbildung des linken Fühlers (von vorne betrachtet) bei *Malachius spinipennis* GERM. ♂. (Originalzeichnung).

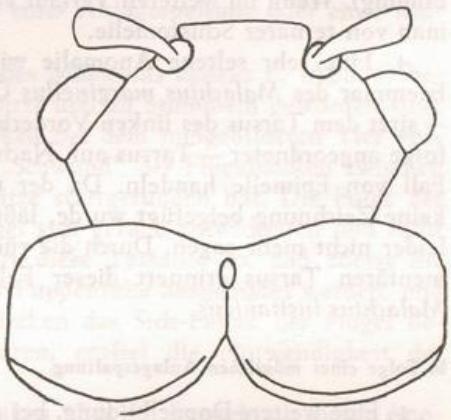

Abb. 7. Halsschildverdoppelung bei *Malachius elegans* OLIV. ♀. (Originalzeichnung).

Die Glieder 1—3 sind extrem dreidimensional vergrößert. Dem 3. Gliede sitzen 2 Glieder auf, die beide als 4. Glied zu werten sind. Das erstere dieser beiden Glieder ist — wie die ersten 3 Glieder — extrem dreidimensional vergrößert; das zweite ist dagegen fast von normaler Beschaffenheit. Dem vergrößerten 4. Gliede sitzen wiederum 2 Glieder auf, die beide als 5. Glied zu werten sind. Es sind somit nach der Spaltung der Glieder 4 und 5 im ganzen drei Fühler vorhanden. Der obere Fühler in der Abbildung ist fast normal gestaltet. Das 8. Glied ist allerdings anomal vergrößert, während das extrem große Endglied aus 2 Gliedern (10—11) aufgebaut zu sein scheint. Der mittlere Fühler ist — bis auf das anomal vergrößerte 8. Glied — vollkommen normal gestaltet. Der untere Fühler ist dagegen im Wachstum zurückgeblieben. Obwohl die Glieder fast normal geformt sind, sind sie kleiner als gewöhnlich, während darüber hinaus ein Glied (wahrscheinlich das 10.) fehlt.

Liegt der Gedanke einer Anlagespaltung beim 4. und 5. Glied auch sehr nahe, eine alleinige Erklärung für die Anomalie ist sie nicht, denn bereits die Glieder

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

1—3 des Fühlers sind extrem vergrößert. Da der Fühler sich heterochronisch entwickelt, muß die Ursache der Anomalie also vor dem Eintritt der erwähnten Spaltungen gesucht werden. Nach WEBER (1933) also im letzten Grund wohl eine Modifikation.

3. Die von MOCQUERYS (1880) abgebildete Anomalie an einem Fühler des *Malachius marginellus* OLIV. (das Geschlecht wird leider nicht mitgeteilt) ist der soeben beschriebenen Anomalie des *Malachius spinipennis* GERM. dermaßen ähnlich, daß ich nicht daran zweifle, daß hier ähnliche Vorgänge im Spiel waren. Eine Besprechung dieser Anomalie erübrigt sich somit.

Die soeben beschriebenen Anomalien bei *Malachius spinipennis* GERM. und *marginellus* OLIV. werden von BALAZUC (p. 151) als Fälle von ternärer Schistomelie gewertet. BALAZUC führt die Erscheinung auf Verletzungen zurück. BATESON hat für derartige Erscheinungen ein Gesetz aufgestellt (BATESONsches Symmetriegesetz), das besagt, daß eine Zweifachbildung (binäre Schistomelie) sich symmetrisch und unter gleichen Winkeln zu der ursprünglichen Richtung des Organs manifestiert (Gabelbildung). Wenn im weiteren Verlauf erneut solche Gabelbildungen auftreten, spricht man von ternärer Schistomelie.

4. Eine sehr seltene Anomalie wird von WALSH (1925) mitgeteilt. Bei einem Exemplar des *Malachius marginellus* OLIV. — das Geschlecht wurde nicht mitgeteilt — sitzt dem Tarsus des linken Vorderbeins ein kompletter — in rückläufiger Reihenfolge angeordneter — Tarsus auf. Nach BALAZUC (p. 223) wird es sich wohl um einen Fall von Epimelie handeln. Da der ungenügenden Beschreibung dieser Anomalie keine Zeichnung beigefügt wurde, läßt sich über diesen sicherlich interessanten Fall leider nicht mehr sagen. Durch die rückläufige Anordnung des aufgesetzten supplementären Tarsus erinnert dieser Fall an die früher beschriebene Anomalie bei *Malachius lusitanicus*.

b. Folge einer möglichen Anlagespaltung

1. Eine weitere Doppelbildung, bei einem ♀ des *Malachius elegans* OLIV. (Abb. 7), bietet größere Schwierigkeiten. Bei diesem Tier ist eine seltenere Anomalie, eine Verdoppelung des Halsschildes, realisiert worden. Die Breite des Doppelhalsschildes ist nur geringfügig größer als ein normaler Halsschild, die einzelnen Teile sind jeder für sich also schmäler als ein normaler Halsschild. Die Länge des Doppelhalsschildes entspricht in etwa der Länge eines normalen Halsschildes. Die hintere Seite des Doppelhalsschildes ist in der Mitte gespalten, die 4 Halsschildecken sind somit alle richtig ausgebildet. Die Spaltung beträgt etwa $^1/_3$ der Halsschildlänge. Auf der Mitte des Halsschildes geht die Spaltung in eine Art Naht über, die wohl als Verwachsung der Halsschildseiten gedeutet werden muß. Die Länge der Naht beträgt ebenfalls etwa $^1/_3$ der Halsschildlänge. Im vorderen Drittel des Halsschildes befindet sich eine dellenartige Vertiefung. Die Halsschildvorderecken sind an dieser Stelle nicht realisiert worden, da der Vorderrand des Doppelhalsschildes — obwohl ausgebuchtet — durchgehend ausgebildet ist. Die dellenartige Vertiefung deutet aber darauf hin, daß während der Entwicklung des Doppelhalsschildes an dieser Stelle zu wenig Material vorhanden war; das Material konnte auch nicht vorhanden sein, da die Halsschildvorderecken normaliter abgerundet sind. Daß der Doppelhalsschildvorderrand trotzdem durchgehend ausgebildet wurde, ist vielleicht so zu erklären, daß Material hierzu zur Verfügung stand, welches von den beiden — zu kleinen — Doppelhälften stammt, bzw. „übriggeblieben" war. Die Hinterränder der beiden Teile des Doppel-

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

halsschildes sind kräftig ausgebildet und aufwärts gebogen, welches normaliter nicht der Fall ist.

Die Erklärung dieser Anomalie dürfte vielleicht eine Anlagespaltung sein. Diese Anlagespaltung kann zu Anfang der Ausbildung des Halsschildes wirksam geworden sein. Ebenso ist es möglich, daß die Spaltung bereits bei der Larve realisiert war. Im letzteren Falle könnte die Spaltung während der Embryonalentwicklung eingetreten sein, z. B. durch eine Verdoppelung der Halsschildanlage. Die Anomalie hätte dann vielleicht eine genetische Basis und könnte sogar auf eine Mutation zurückzuführen sein. Es ist sehr schade, daß das Tier getötet worden ist. Interessant wäre es gewesen, wenn wir seine Nachkommen hätten untersuchen können.

Balazuc (p. 108, 115) ist allerdings der Meinung, daß solche — nicht seltenen — Schistothoracien keine Doppelbildungen, sondern nicht-erbliche Zweiteilungen sind, die meistens auf einen Unfall im letzten Larvenstadium zurückzuführen sind (p. 117). Andererseits schreibt derselbe Autor (p. 116): „Wir sind aber nicht der Meinung Cappe de Baillon's, wenn dieser einen embryonalen Ursprung der Zweiteilungen ablehnt". Balazuc läßt somit die Möglichkeit einer Anlagespaltung oder einer Mutation durchaus offen.

2. Mac Gillavry (1948) hat über ein ♀ des *Malachius aeneus* L. (Abb. 8) berichtet, bei dem die Flügeldecken extrem verkürzt und zu Stummeln geworden sind. Da die Apikalflecken der normalen Flügeldecken bei dem mißgebildeten Tier vorhanden sind, kann gefolgert werden, daß der „Schwund" der Flügeldecken zwischen der Flügeldeckenbasis und der Flügeldeckenspitze stattgefunden hat. Die Folge der fast fehlenden Flügeldecken war, daß die Flügel sich gerade entwickelten und nicht mehr gefalten wurden. Mac Gillavry erklärt diese Tatsache so, daß zuerst die Flügeldecken und dann die Flügel während der Puppenruhe ausgebildet werden, und daß weiterhin das Vorhandensein der Flügeldecken das Sich-Falten der Flügel bedingt; da keine Flügeldecken vorhanden waren, entfiel die Notwendigkeit der Faltung.

Leider hat Mac Gillavry sich keine Gedanken über die Entstehung dieser Anomalie gemacht. Die Abbildung ist jedoch so gut, daß die Anomalie, welche ich zunächst als eine Entwicklungshemmung deuten möchte, an Hand dieser Abbildung untersucht werden kann. Das auffallendste an dieser Anomalie scheint mir die völlige Symmetrie in der Ausbildung sowohl der Flügeldecken, als auch der Flügel zu sein. Eine solche Symmetrie deutet — wie bei der soeben erwähnten Anomalie bei *Malachius elegans* Oliv. — zunächst nicht auf eine zufällige Störung, etwa durch eine Verletzung verursacht, sondern vielmehr auf eine Veränderung primär der Flügeldeckenanlage, sekundär vielleicht auch der Flügelanlage.

Obwohl Balazuc (p. 234) der Meinung ist, daß die meisten solcher Atrophien auf mechanische Strörungen zurückzuführen sind, meint dieser Autor gleichzeitig, daß dies nicht die einzige Ursache ist; vielmehr können Umwelteinflüsse eine Rolle spielen, während in einigen Fällen (von Arendsen Hein) die Erblichkeit nachgewiesen wurde; bei *Drosophila* haben zahllose Mutationen Atrophien zur Folge. Kříženecky (p. 277) war allerdings noch der Meinung, daß Atrophien der Flügeldecken ausschließlich auf Störungen (Nichtbefreiung aus der Puppenhaut) zurückzuführen sind.

Mir scheint indessen die genetische Basis beim vorliegenden Tier offensichtlich — der Gedanke an eine Mutation drängt sich auf. Hier scheint eine derjenigen Anomalien vorzuliegen, wovon Weber (1933) sagt, daß sie nicht in das Gebiet der

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Abb. 8. Flügeldeckenatrophie bei *Malachius aeneus* L. ♀. (Nach Mac Gillavry).

Pathologie gehören, sondern, soweit sie genotypisch begründet sind, sogar zweifellos höchst bedeutsam für die Artbildung sind. Weiterhin sagt Weber: „In der Vergangenheit des Insektenstammes sind solche genotypisch bestimmten und daher erblichen Abänderungen ohne Zweifel oft als Merkmale neuer Arten erhalten geblieben und so zu normalen Eigenschaften geworden." Die vorliegende Anomalie legt den Gedanken nahe, daß die brachypteren Koleopteren (Staphylinidae, gewisse Cerambycidae und Malachiidae usw.) durch ähnliche Vorgänge während der Stammesentwicklung entstanden sind. Da es innerhalb der Malachiidae mehrere brachyptere Gattungen gibt, könnte man vermuten, daß diese Gattungen eine ähnliche Entstehungsgeschichte haben. Die Kurzflügeligkeit wäre dann eine sekundäre Erwerbung, welches nicht ausschließt, daß es gleichzeitig auch primäre Kurzflügeligkeit geben kann. Die Gattung *Staphylotroglops* Evers z. B. könnte sich nach diesen Vorstellungen sehr wohl aus der Gattung *Troglops* Er. entwickelt haben.

3. Gynandromorphismus

Im Gegensatz zu den bisher beschriebenen Anomalien, ist der Gynandromorphismus bedeutend besser untersucht worden.

Zunächst einige Worte über die Erscheinung als solche. Unter Gynandromorphismus (Zwitterbildung, Zwittertum, Zwittrigkeit) bei Insekten werden zwei verschiedene Erscheinungen zusammengefaßt:

1. Halbseitenzwittrigkeit: die eine Körperseite bildet männliche, die andere weibliche Keimdrüsen aus,
2. Scheinzwittrigkeit: die äußeren Geschlechtsorgane (vielfach die sekundären) sind teils männlich, teils weiblich.

Bei den Insekten, als getrenntgeschlechtigen Tieren, ist in der Regel nur die Halbseitenzwittrigkeit (Hermaphroditismus lateralis) oder die Scheinzwittrigkeit (Pseudohermaphroditismus) zu beobachten. Von dem sei hier die Rede. Hermaphroditismus

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

im eigentlichen Sinne ist bei den Insekten äußerst selten (Plecopteren, Cocciden, Phoriden: *Termitoxenia*) und wurde bei den Koleopteren nie festgestellt.

Der Gynandromorphismus beschränkt sich bei den Koleopteren somit auf die Halbseiten- und Scheinzwittrigkeit, welche sich nach GOLDSCHMIDT (aus WEBER, 1933, 1954) wie folgt definieren läßt: „Gynandromorphe sind Formen, bei denen nebeneinander, aber scharf voneinander abgegrenzt, besonders häufig auf die beiden Körperhälften verteilt, männliche und weibliche Geschlechtsmerkmale auftreten. Es kann sich um primäre und sekundäre Geschlechtsmerkmale oder um sekundäre allein handeln. Die Erscheinung beruht auf verschiedenem Chromosomenbestand (Heterochromosomen!) in den einzelnen Körperbezirken, infolge ungleicher Verteilung der Geschlechtschromosomen bei den Furchungsteilungen".

Der Definition von GOLDSCHMIDT möchte ich hinzufügen, daß angenommen werden darf, daß die Heterochromosomen auch in Körperbezirken vorkommen können, die keine primären oder sekundären Geschlechtsmerkmale darstellen. Ob aber z. B. ein bestimmter Teil des Integuments Heterochromosomen aufweist, läßt sich nicht feststellen, da hierdurch keine sichtbaren (morphologischen) Änderungen entstehen. Unter diesem Aspekt müßte besonders die Scheinzwittrigkeit viel häufiger vorkommen, als bisher angenommen wurde: die Scheinzwittrigkeit wird lediglich manifest, wenn primäre oder sekundäre Geschlechtsmerkmale betroffen sind.

Gynandromorphen sind von Intersexen, die ich bei den Malachiidae nicht kenne, dadurch zu unterscheiden, daß letztere „Gynandromorphen in der Zeit" sind, bei denen während der Entwicklung männliche Charaktere die weiblichen mehr oder weniger verdrängen oder umgekehrt (WEBER, 1933, 1954, EIDMANN, 1941). Intersexen sind bei Lepidopteren *(Lymantria)* bekannt geworden.

Die mir bei den Malachiiden bekanntgewordenen Fälle von Gynandromorphismus beschränken sich auf Fälle von Scheinzwittrigkeit, da die Untersuchung der Geschlechtsorgane (soweit ohne Zerstörung des Tieres möglich) ergab, daß es sich stets um völlig normale ♀♀ handelte.

Aus der gesamten mir bekannten Literatur über die Malachiidae kenne ich nur zwei Fälle. Fuss (1863) berichtet über einen gynandromorphen *Malachius marginellus* OLIV., welches Tier von KRAATZ (1876) noch einmal erwähnt wird. Als zweiter berichtet SZÉKESSY (1935) über einen gynandromorphen *Malachius parilis* ER. Gynandromorphismus scheint somit bei den Malachiidae äußerst selten vorzukommen. Ich freue mich deswegen hier von zwei weiteren Fällen berichten zu können, und zwar bei *Axinotarsus pulicarius* F. und *Malachius bipustulatus* L.

1. In meiner Sammlung befindet sich ein Stück des *Axinotarsus pulicarius* F. (Abb. 9), dessen Legeröhre deutlich hervortritt und normal weiblich gebildet ist. Auch die Vordertarsen und die Fühler entsprechen denen des ♀. Die rechte Flügeldecke ist kürzer als die linke. An der Spitze dieser Flügeldecke ist ein Excitator ausgebildet, welcher nicht so tief gefaltet ist, wie beim normalen ♂; auch ist der Anhang etwas kleiner. Die linke Flügeldecke ist normal weiblich.

Die Excitatoren am Ende der Flügeldecken sind ein paarig vorhandenes und spiegelbildlich realisiertes Organ. Da die Flügeldecken paarig angelegt sind, muß die ungleiche Verteilung der Geschlechtschromosomen wohl auf frühere Entwicklungsstufen zurückgeführt werden, als das Material für eine Flügeldeckenanlage sich vom übrigen Körpermaterial absetzte.

2. Über einen ähnlichen Fall berichtet SZÉKESSY (1935) bei einem ♀ des *Malachius parilis* ER. (Abb. 10). Hier liegen die Verhältnisse ähnlich, sei es mit dem

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Unterschied, daß in diesem Fall die linke Flügeldecke einen Excitator trägt, also männlich ist, während die rechte Flügeldecke — wie das ganze Tier — weiblich geblieben ist. Für das Zustandekommen dieser Anomalie dürften die gleichen Überlegungen, wie bei dem soeben erwähnten *Axinotarsus pulicarius* F. gelten.

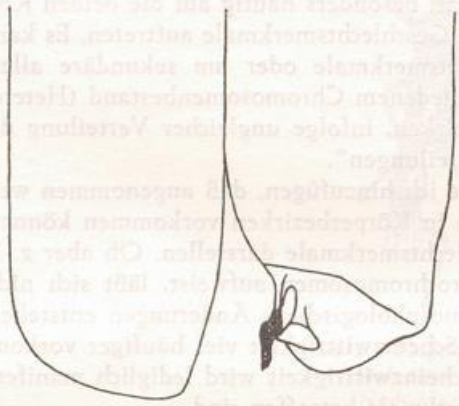

Abb. 9. Gynandromorphismus bei *Axinotarsus pulicarius* F. ♀. (Originalzeichnung).

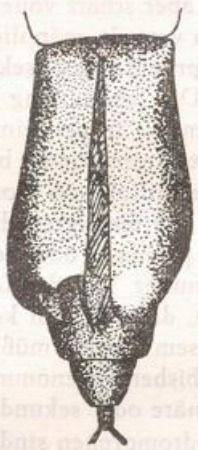

Abb. 10. Gynandromorphismus bei *Malachius parilis* Er. ♀. (Nach Székessy).

3. Viel interessanter scheint mir der Fall von Gynandromorphismus, über den Fuss (1863) berichtet. Hier handelt es sich um einen Gynandromorphen des *Malachius marginellus* Oliv. (Abb. 11), dessen Geschlecht (ohne Zerstörung) leider nicht mehr untersucht werden konnte.

Fuss schreibt: „Von *Malachius marginellus* fand ich einen merkwürdigen Zwitter, bei welchem die linke Flügeldecke und der rechte Fühler die dem ♂ zukommenden Charaktere zeigen, während die rechte Decke und der linke Fühler weiblich gebildet sind. Das an der Innenseite des umgekniffften Theils der Flügeldecken beim ♂ stark nach abwärts gerichtete dornartige schwarze Anhängsel ist hier geradeaus stehend. Der rechte Fühler ist zwar kaum dicker wie der linke, doch ist das 3te bis 6te Glied an der Unterseite in der Mitte deutlich ausgerandet und am Ende in einem stumpfen Fortsatz erweitert; das 7te (bei den Männchen ebenfalls erweiterte) Glied ist hier den übrigen Endgliedern analog gebildet. Das letzte Bauchsegment konnte, da ich das Thier erst nach völligem Trocknen genauer ansah und als Zwitter erkannte, nicht mehr ohne Zerstörung untersucht werden."

Kraatz (1876) teilt mit, daß er „von Herrn Stadtrath Fuss in Cleve" diesen interessanten Zwitter überlassen bekommen hat. Das Stück befindet sich im D. E. I. zu Eberswalde und wurde in die Raritätensammlung gesteckt.

Während eines Aufenthaltes in Eberswalde konnte ich das Tier genau untersuchen. Es befanden sich 4 Etiketten an der Nadel. Das erste Etikett stammt von Fuss und trägt die Beschriftung „Zwitter". Das zweite und dritte Etikett wurde von Kraatz geschrieben; sie tragen folgende Beschriftungen: „Zwitter von *Malachius marginellus*, Recht. Fühler, link. Flüg. männlich", sowie „Berl. Ent. Zschr. 1863, p. 436." Das vierte Etikett ist bedruckt mit „Coll. Kraatz". Es liegt somit kein Zweifel vor, daß es sich um den von Fuss beschriebenen Zwitter handelt.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

Die Untersuchung des Gynandromorphen ergab, daß die Mitteilung von Fuss korrigiert werden muß. Der Excitator der linken Flügeldecke ist nicht voll ausgebildet, sondern mehr oder weniger verkrüppelt; am Oberrand sind zwei Fortsätze (statt eines) vorhanden — dafür fehlt der lange Medianfortsatz gänzlich; die gelbe

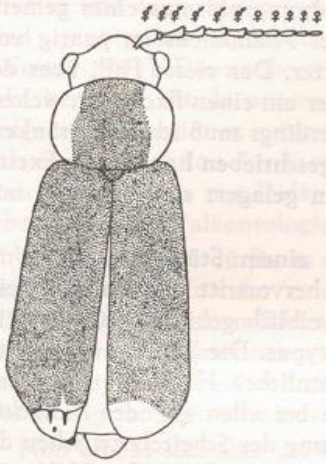

Abb. 11. Gynandromorphismus bei *Malachius marginellus* Oliv. ♀ (Originalzeichnung).

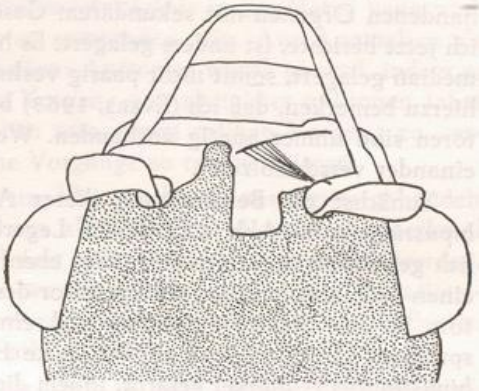

Abb. 12. Gynandromorphismus bei *Malachius bipustulatus* L. ♀. (Originalzeichnung).

Färbung der Flügeldeckenspitze entspricht der Färbung des ♀ und ragt nicht weiter nach vorne, wie dies beim ♂ normal ist. Die Länge beider Fühler entspricht der Länge dieser Organe beim ♀, sie sind ebenso schlank, wie beim ♀ üblich; lediglich die Glieder 1—6 zeigen männliche Züge, ohne jedoch charakteristisch männlich zu sein; die Glieder 7—11 sind weiblich. Sowohl der linke Excitator, als auch der rechte Fühler sind also nicht voll männlich ausgebildet worden. Das Pygidium scheint mir weiblich zu sein, da dieses Organ beim ♂ meist etwas länger ist. Endgültiges kann über die Geschlechtszugehörigkeit jedoch nicht gesagt werden, da die Legeröhre leider nicht sichtbar ist und eine Untersuchung nach 100 Jahren wohl zur Zerstörung des Stückes führen würde. Indessen scheint mir die Annahme berechtigt, daß es sich um ein ♀ handelt.

Obwohl die gynandromorph ausgebildeten Organe nicht voll männlich sind, kann doch festgestellt werden, daß der Grad des Gynandromorphismus hier größer ist, als bei den ersten beiden Beispielen, da nicht nur ein Excitator, sondern auch ein Fühler betroffen ist. Diese Erscheinung deutet vielleicht darauf hin, daß die ungleiche Verteilung der Geschlechtschromosomen bei diesem Tier zu einem früheren Zeitpunkt stattgefunden hat, als bei den ersten beiden Beispielen. Andererseits spricht auch vieles dafür, daß die Störung bereits im Stadium der Befruchtung wirksam gewesen ist.

Vielleicht kann die Erscheinung auch so gedeutet werden, daß bei der Befruchtung des Eies neben dem Ei selbst auch der bei der Reifeteilung gebildete kleine Richtungskörper von einer (anderen) Spermazelle befruchtet wird und sich zusammen mit dem Ei entwickelt, wobei jedes von beiden die Hälfte des Keimes aufbaut. Da es

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

bei der Reifeteilung zu einer Trennung der männlichen und weiblichen Geschlechtschromosomen kommt, oder aber Ei und Richtungskörper von verschiedenen Spermien (x oder y) besamt werden, können so zwei verschieden geschlechtlich determinierte Keimhälften entstehen. Die Frage, ob das ♂ oder das ♀ bei den Malachiiden heterogametisch ist, kann noch nicht beantwortet werden.

4. Bis jetzt hatten die erwähnten Fälle von Gynandromorphismus eines gemeinsam: es handelte sich stets um eine Manifestation des Phänomens an paarig vorhandenen Organen mit sekundärem Geschlechtscharakter. Der vierte Fall, über den ich jetzt berichte, ist anders gelagert. Es handelt sich hier um einen Excitator, welcher median gelagert, somit nicht paarig vorhanden ist. Allerdings muß ich einschränkend hierzu bemerken, daß ich (Evers, 1963) bereits früher geschrieben habe: „Die Excitatoren sind immer paarig vorhanden. Wenn sie median gelagert sind, sind sie miteinander verschmolzen".

Zunächst die Beschreibung dieser Anomalie. Bei einem Stück des *Malachius bipustulatus* L. (Abb. 12), dessen Legeröhre deutlich hervortritt und normal weiblich gebildet ist und dessen Fühler ebenfalls normal weiblich gebildet sind, fand ich einen halbseitig realisierten Excitator des Präantennaltypus. Die Teilung des Excitators in eine linke (weibliche) und eine rechte (männliche) Hälfte verläuft entsprechend der Medianachse. Die linke Hälfte ist, wie bei allen ♀♀ des *Malachius bipustulatus* L. dunkel gefärbt, indem die dunkle Färbung des Scheitels zwischen den Fühlerinsertionen nach vorne in die gelbe Färbung hineinragt. Die rechte Hälfte ist, wie bei allen ♂♂, gelb gefärbt, grubenartig vertieft, und vorne von einer wulstigen Kante begrenzt. Auf dieser Kante befindet sich ein Büschel Haarborsten, welcher bei den ♂♂ immer vorhanden ist. Es ist somit offensichtlich, daß auf der rechten Seite ein halber Excitator ausgebildet worden ist.

Die Teilung entlang der Medianachse deutet zunächst auf einen Halbseitenzwitter, bei denen nach Eidmann (1941) „die eine Körperhälfte männlich, die andere weiblich ist, wobei die Grenze der beiden verschieden differenzierten Hälften oft genau der Medianebene entspricht". Da es sich aber (Fühler, Legeröhre) um ein sonst weibliches Tier handelt, kann es sich nicht um einen Halbseitenzwitter handeln. Vielmehr liegt hier ein Fall von Scheinzwittrigkeit vor, welche nur den Excitatorbezirk umfaßt. Die Teilung des Bezirks entlang der Medianachse dürfte für meine Auffassung sprechen, daß median gelagerte Excitatoren aus paarig vorhandenen Excitatoren (durch Verschmelzung) entstanden sind. Eine Teilung entlang der Medianachse ist einmalig, alle anderen Teilungen sind willkürlich, deren Zahl ist unendlich groß. Eidmann (1941) schreibt diesbezüglich: „Es können aber auch Körperquadranten oder irgendwelche kleine und kleinste Teilstücke sein, die geschlechtlich verschieden differenziert sind." Letzteres dürfte sogar die Regel sein, denn nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung dürfte die Medianteilung eigentlich nur in unendlich kleiner Zahl vorkommen. Die hier vorliegende Medianteilung sehe ich daher als ein Indiz einer getrennten Anlage der beiden Hälften des median gelagerten Excitators. Die rechnerische Unwahrscheinlichkeit einer Medianteilung bei Anomalien spricht somit dafür, daß median gelagerte Excitatoren durch Verschmelzung paariger Excitatoren entstanden sind.

Es dürfte nicht ohne Bedeutung sein, besonders darauf hinzuweisen, daß es sich bei den mir bekannt gewordenen vier Fällen von Pseudohermaphroditismus, immer um Weibchen handelte. Nach Balazuc (p. 74) sind es aber gerade die Männchen, die öfters gynandromorph gebildet sind.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

4. Mutationen — Variationen

Als Abschluß meiner Gedanken über mir bekannte Anomalien bei den Malachiiden, müßte hier eigentlich über diejenigen (nicht pathologischen) Mutationen berichtet werden, die zunächst vererbt worden sind, sich anschließend dominant manifestierten und dann zu den vielen bekannten Merkmalen wurden. Solche „Anomalien" sind „genotypisch begründet und zweifellos höchst bedeutsam für die Artbildung" (Weber, 1933). Die unübersehbare Formenmannigfaltigkeit in der Natur kann nach dem heutigen Stande unseres Wissens nur so entstanden sein. Aus Anomalien als Folge von Mutationen entstanden Eigenschaften: Anomales wurde normal, indem es sich in der Selektion durchsetzte. Da dieser Vorgang sich aber über millionen Jahre erstreckt, kann es uns leider niemals gegeben sein, einen solchen Vorgang zu „erleben". Nur die Paläontologie vermag solche Vorgänge zu rekonstruieren.

Im allgemeinen dürfte es sich wohl nur um kleinste Mutationsschritte gehandelt haben, die nacheinander einsetzten und dann allmählich zu dem neuen Merkmal führten. Diese kleinen Schritte können bei fast jeder Art wahrgenommen werden, da sie sich als Variationen, die untersucht werden können und deren Variationsamplitude durch Zuchtversuche festgelegt werden kann, zu manifestieren pflegen. Die häufigsten Variationen sind wohl die Farbvariationen.

Nun erhebt sich aber die berechtigte Frage, ob z. B. eine Farbvariation als Anomalie gewertet werden muß (viele sind nicht nur beschrieben worden, sondern werden sogar zum Teil als Subspezies oder Spezies betrachtet). Das Anschneiden dieser Frage bedeutet eine Überprüfung der Definition, nachdem die Anomalie eine Abweichung von der Regel ist. Zweifellos ist aber eine Farbvariation eine Abweichung von der Regel. Die Frage lautet somit: wann liegen Abweichungen von der Regel im Bereich des Normalen — wann im Bereich des Anomalen? Überspitzt könnte man diesen Gedanken auch so formulieren: gäbe es die „Anomalie" Mutation nicht, gäbe es auch keine Arten, sondern höchstens ein einziges primitives Lebewesen. Die Mutation ist einerseits ein Merkmal des Lebens schlechthin, andererseits aber doch eine relativ seltene Erscheinung. Die Tatsache, daß die Fähigkeit zu mutieren ein Merkmal des Lebens ist, führt zu einer Grenzziehung: die Variationen liegen im Bereich des Normalen, sie können über längere Zeiträume durch Selektion „angereichert" werden und führen dann zur Artbildung — die erblichen Anomalien aber liegen im Bereich des Anomalen, insoweit durch eine entsprechende Mutation sofort eine erblich fixierte Änderung geschaffen wird. Die Variationen wären dann die Folgen „normaler" Mutationen auf Grund mikrochemischer Vorgänge bei einzelnen Genen oder Genkomplexen, die Anomalien aber wären die Folge von regelrechten mikrochemischen „Pannen". Die nicht-pathologischen Anomalien können sofort zu entscheidenden Bauplanänderungen führen. Diese Anomalien sind somit, wie es Weber (1933) bereits gesagt hat, höchst bedeutsam für die Artbildung und ich meine hinzufügen zu dürfen: darüber hinaus für die Stammesgeschichte.

Résumé

L'auteur donne un aperçu synoptique des anomalies chez les Malachiidae, soit étudiées par lui, soit décrites par d'autres auteurs. Il lui était possible d'élargir notre connaissance sur ce sujet, étant donné, qu'il lui était possible de décrire beaucoup

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

plus d'anomalies que M. J. Balazuc pouvait donner dans son livre fondamental. A partir des interprétations de cet auteur, le présent auteur donne quelques opinions génétiques ou héréditaires de certaines anomalies, ou discute leur valeur phylétique.

LITERATUR

Balazuc, J., La Tératologie des Coléoptères et Expériences de Transplantation sur Tenebrio molitor L. Mém. Mus. Hist. Nat. **25**, 1948, p. 74—75, 77—78, 149—150, 223.

Eidmann, H., Lehrbuch der Entomologie. Berlin, 1941, p. 286—287.

Evers, A. M. J., Über die Entstehung der Excitatoren und deren Bedeutung für die Evolution der Malachiidae. Acta Zool. Fenn. **103**, 1963, p. 1—24.

Fuss, H., Sammelbericht aus der Ahrgegend. B. E. Z. **7**, 1863, p. 435—436.

Gorham, H. S., Biologia Centrali-Americana. Coleoptera, Malacodermata. Vol. 3, part. 2. 1880—1886. p. 313—314, Taf. 13 (fig. 1—1a).

Kraatz, G., Noch einige Beschreibungen von Difformitäten bei Käfern. D. E. Z. **20**, 1876, p. 377—378.

Křížecký, J., Über die Entstehung der „unblutigen Mißbildungen" bei den Coleopteren. Ent. Bl. **9**, 1913, p. 270—278.

Mac Gillavry, D., Een exemplaar van *Malachius aeneus* L. met abnormaal verkorte dekschilden en het verband tusschen de aanwezigheid van dekschilden en de vleugelplooiing bij kevers. T. v. E. **89**, 1946 (1948), p. 125—130.

Mocquerys, S., Recueil de Coléoptères anormaux. Rouen, 1880, p. 7.

Pic, M., Quelques anomalies d'insectes de la collection Pic. Échange **26**, 1910, p. 78.

Székessy, W., Ein neuer Fall von Gynandromorphismus bei Käfern. Ent. Bl. **31**, 1935, p. 203—204.

Walsh, G. B., Teratology of *Malachius marginellus* Oliv. Ent. Month. Mag. **61**, 1925, p. 226.

Weber, H., Lehrbuch der Entomologie. Jena, 1933, p. 513—514, 592—593.

— Grundriß der Insektenkunde. 3. Aufl. Stgt., 1954, p. 185.

Anschrift des Verfassers: Alfons M. J. Evers, 415 Krefeld, Dürerstr. 13.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Decheniana

Jahr/Year: 1968

Band/Volume: 120

Autor(en)/Author(s): Evers Alfons M. J.

Artikel/Article: Anomalien bei Malachiidae (Col.) - 37. Beitrag zur Kenntnis der Malachiidae 65-80