2. Über ein elythrales Stridulum bei Käfern.

Von Heinrich Prell.

(Aus dem Zool. Institut in Marburg.)

(Mit 5 Figuren.)

eingeg. 17. März 1913.

Schon seit längerer Zeit war es mir aufgefallen, daß aufgeweichte Exemplare von *Xylotrupes*, einem indoaustralischen Dynastinengenus, manchmal beim Bewegen des Hinterleibes Stridulationstöne hören lassen, daß dies jedoch in der Regel nicht der Fall ist. Gelegentlich einer systematischen Untersuchung bot sich die Möglichkeit, über das fragliche Zirporgan Aufklärung zu schaffen.

Unter zahlreichen präparierten Käfern fand sich einer, welcher zur Untersuchung geeignet war. Bewegte man bei diesem den Hinterleib mit gelindem Druck nach oben und vorn, so ließ sich ein ziemlich lauter Schrillton vernehmen, welcher völlig demjenigen andrer Coleopteren entsprach. Eine Lokalisierung der Schallquelle nach der Art der Bewegung war nicht möglich; ebenso ließ sie sich mit dem Ohr an dem relativ kleinen Objekte nicht feststellen. Es wurde nun zunächst nachgesehen, ob der häutige Flügel an der Tonerzeugung beteiligt war. Nach Exstirpation oder Beiseitebiegen desselben ließ sich das Zirpen noch in gleicher Weise hervorrufen; es konnten demnach nur Abdomen und Elythren als Träger des Stridulums in Frage kommen. Um die genaue Lage des Reibzeuges festzustellen, wurden nun schmale Streifen feinen Seidenpapiers zwischen Abdomen und Flügeldecken gebracht. Lagen dieselben nahe den Schultern, so waren sie mechanisch hinderlich, indem nur durch größeren Druck das Abdomen gegen die Flügeldecken gepreßt werden konnte. Ebensowenig beeinflußten sie die Tonerzeugung, wenn sie unter dem Apicalbuckel der Elythren lagen. Dagegen hörte sofort der Schrillton auf, wenn man das Papier etwa in die Mitte der Flügeldecken brachte.

Die Betrachtung der Elythrenunterseite (Fig. 1) zeigt, daß wenig hinter der Mitte ein unregelmäßig elliptischer Fleck nahe dem Seitenrande gelegen ist, welcher von seiner Umgebung durch matten Glanz und völligen Mangel der an sich schon spärlichen Behaarung absticht. Daß dieser abweichend aussehende Fleck die elythrale Komponente des Schrillaparates bildet, läßt sich experimentell leicht nachweisen. Überpinselt man denselben nämlich mit ätherischer Kollodiumlösung, so hört jede Stridulation auf; nach Abreißen des Kollodiumhäutchens tritt sie dagegen sofort wieder ein.

Der korrespondierende Teil des Schrillapparates ist an den Seiten des Abdomens zu suchen. Das 5., und in geringem Maße auch das

4. Abdominalsegment, weist gegenüber den andern am oberen Teile der Ventralschuppe eine etwas modifizierte Skulptur auf. Etwa 2 mm über dem in diesem Segmente gerundeten und gegenüber den vorangehenden ventralwärts verschobenen Stigma ist der fein behaarte Seitenteil der Bauchschuppe durch eine schräge, von vorn nach hinten leicht ansteigende Grenzlinie gegen einen oberen Teil abgesetzt, welcher dann fast unmerklich in die Interscleritalhaut übergeht. Dieser obere Teil weist ebenfalls einen zarten, von der Umgebung abweichenden Mattglanz auf, und der Versuch mit Kollodium zeigt, daß er die andre Komponente des Stridulums bildet.

Zur mikroskopischen Untersuchung wurden die fraglichen Stellen herausgeschnitten, gereinigt, etwas gebleicht und in Balsam eingeschlossen; bei den Elythren machte sich eine Isolierung der unteren Lamelle nötig.

Fig. 1.

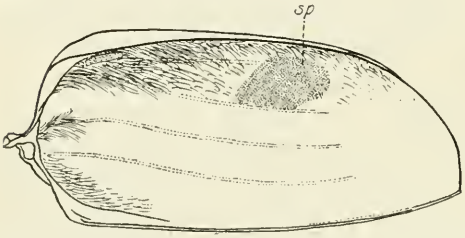

Fig. 2.

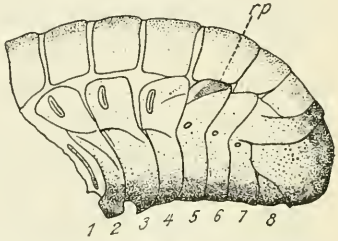

Fig. 1. *Xylotrupes lorquini* Deyr. ♂, linke Flügeldecke von innen. *sp*, Schrillplatte. (× 2.)

Fig. 2. *Xyl. lorquini* Deyr. ♂, Abdomen von links gesehen, stark ausgedehnt. *rp*, Reibplatte; *1—8*, die acht sichtbaren Sterna. (× 2.)

Die elythrale Komponente des Stridulums (Fig. 1 *sp*), die Schrillplatte, ist am Präparat sofort mit Leichtigkeit zu erkennen. Die Unterseite der Flügeldecken ist, wie außerordentlich viele Chitinteile, mit kurzen feinen Chitinzähnchen, Spinulae, besetzt, die überall ziemlich gleichartig dicht und wirr verteilt und mit ihren Spitzen größtenteils analwärts gerichtet sind. Nach dem elliptischen Fleck zu werden diese Zähnchen allmählich etwas breiter, die Spitzen runden sich ab, und zuletzt entstehen zur Längsachse des Tieres quergestellte Leistchen, Carinulae, mit leicht zurückgebogenen Ecken, welche in unregelmäßigen Reihen angeordnet sind. Da auf der Zeichnung (Fig. 4) dieser Übergang der Spinulae in Carinulae dargestellt ist, konnten nur periphere Teile des Schrillapparates wiedergegeben werden. Nach der Mitte zu treten die Leisten noch enger aneinander heran und werden auch etwas kräftiger, seltener durch Verschmelzung länger.

Weniger klar tritt die abdominale Komponente des Stridulums (Fig. 2 *rp*), die Reibplatte, hervor, da bei ihr die einzelnen Teile viel

kleiner sind. Auch hier ist die Interscleritalhaut mit sehr feinen verstreuten Spinulae besetzt (Fig. 3*a*). Beim Übergang in das Gebiet des Schrillapparates werden diese ziemlich unvermittelt zu etwa eiförmigen Leistchen (Fig. 3*b*), welche dicht gedrängt stehen, meist gleichgerichtet sind und so unregelmäßige Reihen oder Züge bilden.

Der Grund dafür, daß man den Stridulationston am aufgeweichten Käfer nur relativ selten zu hören bekommt, ist in der Lage der abdominalen Komponenten des Lautapparates zu suchen. Von der Bauchschuppe ist nur der Teil bis zu der schrägen Genzlinie stark und steif chitinisiert, während der darüberliegende mehr oder weniger weich bleibt. Die Folge davon ist, daß beim Eintrocknen das ganze abdominale Dorsum einsinkt. Die Stridulationsflächen werden dabei in der Regel so stark nach innen gebogen, daß sie die Elythren nicht mehr erreichen können. Nur gelegentlich unterbleibt die Einrollung, so daß auch noch am toten Tiere Schrilltöne möglich sind. Stopft man das Abdomen leicht mit

Fig. 3a.

Fig. 3b.

Fig. 3. *Xyl. lorquini* Deyr. ♂, abdominale Reibplatte. *a*, normale Spinulae; *b*, Spinulae der Reibplatte. (× 710.)

Watte aus, so ist bei jedem Individuum der Ton erzielbar. Im Leben spielt, abgesehen von Blutdruck und inneren Organen, das Tracheensystem jedenfalls eine gewisse Rolle für die zur Stridulation erforderliche Auftreibung des Abdomens. Hauptsächlich wird aber die nötige Lage der abdominalen Reibplatten wohl durch die Elastizität des Chitins selbst erhalten. Als Resonanzkasten für den Schrillton dient neben dem Tracheensystem besonders der Raum zwischen Dorsum und Elythren, also der Raum, in dem die zusammengefalteten häutigen Flügel liegen. Irgendwelche Angaben über die biologischen Gelegenheiten, bei welchen die Käfer stridulieren, konnte ich in der Literatur nicht finden, doch dürfte der Ton wohl für die Vereinigung der Geschlechter von Bedeutung sein.

Hält man nun Ausschau danach, wo dem Stridulum von *Xylotrupes* ähnliche Bildungen vorkommen, so gelangt man zu einem überraschenden Resultate.

Bei einer großen Anzahl von Lamellicorniern verschiedenster

Gruppen finden sich an den Elythren mehr oder minder große Flächen, welche durch ihren in der abweichenden Struktur bedingten Mattglanz den Schrillplatten von *Xylotrupes* ähneln. Dieselben sind jedoch meist nicht auf einen rundlichen medianen Fleck beschränkt, sondern folgen als schmales Band einem großen Teile des lateralen Elythrenrandes. Überdies sind sie in der Regel nicht kahl und freiliegend, sondern oft mehr oder minder von feinen Haaren überdeckt. Diese matten Streifen wurden von verschiedenen Autoren als Stridulationsapparate gedeutet, so von Lacordaire bei *Phileurus* und von Leconte und Ohaus bei Passaliden. In beiden Fällen wurde die Irrigkeit dieser Annahme durch die Auffindung des echten Zirporgans am häutigen Flügel und am Hinterrande des Abdomens (Babb für *Passalus*, Arrow für *Phileurus* und Schulze, anscheinend unabhängig davon, für beide) erwiesen.

Fig. 4. *Xyl. lorquini* Deyr. ♂, elythrale Schrillplatte. Links normale Spinulae, rechts zu Schrillkielen modifiziert. (× 180.)

Auch bei andern Lamellicorniern, welche derartige Mattstreifen besitzen, haben diese keinerlei Beziehung zum Stridulationsapparate. Sie treten bald neben einem solchen auf, bald finden sie sich bei nicht stridulierenden Arten. Untersucht man nun bei Käfern mit andersartigem Stridulum den Mattstreif, so findet man, daß dem gleichartigen Aussehen eine abweichende Struktur zugrunde liegt. So sieht man bei *Strategus* deutlich, daß auf dem Mattstreif die Spinulae zwar etwas größer sind und dichter gedrängt stehen, aber von einer Veränderung zu Carinulae zeigt sich keine Andeutung[1]; ähnlich liegen die Verhältnisse bei *Oryctoderus*, nur sind bei diesem Genus die Spinulae des Mattstreifens außerordentlich dicht gestellt.

[1] Daß gelegentlich schon die Spinulae einen Stridulationston hervorzubringen vermögen, läßt sich bei *Polyphylla* beobachten, dessen Reibzeug der Lage nach dem von *Xylotrupes* entspricht, nur umfangreicher und weniger spezialisiert ist; die häutigen Flügel scheinen an der Tonerzeugung auch hier nicht beteiligt zu sein, wie von andrer Seite vermutet wurde (Landois, Prochnow).

Auf der andern Seite gibt es unter den amerikanischen Dynastiden Formen, bei welchen schon lange eine elythrale Schrillplatte bekannt ist, und wo dieselbe durch Burmeister als Gattungsmerkmal für *Ligyrus* verwandt worden ist. Der Unterschied ist nur der, daß die einzelnen Carinulae viel größer sind und durch engen gleichmäßigen Anschluß aneinander ausgesprochene Leisten bilden. Als Beispiel für diese höhere Entwicklung der Carinulae, die übrigens auch auf einen rundlichen Fleck hinter der Elythrenmitte beschränkt sind, habe ich den Randteil der elythralen Schrillplatte eines *Ligyrus* zur Darstellung gebracht (Fig. 5). Die abdominale Komponente besteht hier, abweichend von *Xylotrupes*, aus wenigen, reihenmäßig angeordneten Carinulae, welche ebenso grob wie die elythralen sind, und welche sich tergolateral am Hinterrande der 5. Bauchschuppe finden.

Fig. 5. *Ligyrus* spec., elythrale Schrillplatte. Links Spinulae, rechts Carinulae. (× 180.

Wenn nach dem Gesagten die Stridulation nur eine abgeleitete Funktion des Mattstreifens bildet, erhebt sich nun die Frage nach dem primären Zweck derselben, und diese läßt sich mit Sicherheit noch nicht entscheiden. Ohaus (in Schulze) vermutet, daß es sich um Einrichtungen handele, durch welche bei holzbewohnenden Käfern das Eindringen von Wasser und Fremdkörpern verhindert werden solle. Das erscheint nicht sehr überzeugend, denn Wasser wird viel eher durch die capillare Depression einer feinen Behaarung zurückgehalten, als durch mikroskopische feine Leistchen. Außerdem wäre nicht einzusehen, weshalb dann die elythrale Komponente so weit vom Rande entfernt liegen sollte, und weshalb die abdominale nicht auf allen Segmenten sich fände, sondern nur auf einigen, und nicht in deren ganzer

Länge, sondern nur auf einen relativ kleinen Bezirk beschränkt. Dasselbe würde auch für die Zurückhaltung von Fremdkörpern gelten. Nicht ausgeschlossen erscheint es dagegen, daß es sich um einen Hilfsapparat zum Zusammenlegen der häutigen Flügel handelt. Man findet nämlich ähnliche Strukturen auch auf den häutigen Flügeln — es handelt sich dabei selbstverständlich nicht um die groben Versteifungsleisten der Randadern — in Gestalt einer feinen, durch Mattglanz ausgezeichneten Körnelung, besonders in der Nähe des Einfaltungsgelenkes. Vielleicht ist also in einer Verstärkung der Spinulae zu rein mechanischen Zwecken der Anstoß zu ihrer Umwandlung in Schrillkiele zu suchen.

Zitierte Literatur.

Arrow, G. S., Sound-production in the Lamellicorn Beetles. Trans. Ent. Soc. 1904. p. 709—750.

Babb, G. F., On the Stridulation of *Passalus cornutus* Fabr. Ent. News XII. 1901. p. 257—262.

Burmeister, H., Handbuch der Entomologie V. 1847.

Landois, H., Thierstimmen. Freiburg i. Br. 1874.

Ohaus, F., Eine entomologische Reise nach Centralbrasilien. Stett. Ent. Zeitung. 1900. S. 164—273.

Prochnow, O., Die Lautapparate der Insekten. Intern. Ent. Zeitschr. I. 1907. S. 133 ff.

Schulze, P., Die Lautapparate der Passaliden *Proculus* und *Pentalobus*. Zool. Anz. XL. 1912. S. 209—216.

3. Einige Fälle von Doppelbildung und Concrescenz bei Hydroiden.

Von Herbert C. Müller, Leipzig.

(Mit 8 Figuren.)

eingeg. 28. März 1913.

Bei *Hydra* ist die Doppelbildung schon wiederholt beobachtet worden. Die Frage, ob diese Bildungen durch pathologische Ursachen entstanden sind, oder ob wir aus ihnen auf eine (ursprüngliche) Fortpflanzung durch Längsteilung bei *Hydra* schließen dürfen, ist jetzt nach den Beobachtungen der neueren Autoren in der Hauptsache entschieden. Doch sind wegen der Zufälligkeit solcher Erscheinungen noch große Lücken in dieser Frage auszufüllen. Es ist daher wohl angebracht, jede neue in dieser Hinsicht gemachte Beobachtung in die Öffentlichkeit zu bringen.

Die wichtigsten bisherigen Fälle von Doppelbildungen und Längsteilungen bei *Hydra* sind wohl vollzählig von Koelitz (8) aufgezählt worden, bis auf die von Frischholz (2) und Koch (6 u. 7). Es steht fest, daß Längsteilungen vom oralen Pol aus vorkommen, und daß sich verschiedene Species von *Hydra* auf diese Weise vermehren können. Streng davon zu unterscheiden sind die Fälle, in denen als Folge von

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zoologischer Anzeiger

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: 42

Autor(en)/Author(s): Prell Heinrich

Artikel/Article: Über ein elythrales Stridulum bei Käfern. 99-104