

tergit, 7. pa Anlage des 7. Beinpaars, a Anlage der 1. Pleopoden, 1.—5. pte Pleontergite, 2. ex die Exopodite des 2. Pleonsegmentes, en 2 Anlage der Endopodite desselben, trx Einstülpung als Anlage der Trachealsysteme der Exopodite des 2. Pleonsegmentes, an Anus, 5. en Endopodite des 5. Pleonsegmentes, ud 1 Drüsen in den Uropodenpropoditen, ud 2 Drüsen in den Uropodenexopoditen, $\times 125$.

G Exopodit der 2. (1.) Pleopoden der II. Larve, a Wurzel, tf Trachealfeld desselben, e Öffnung des Trachealsystems, $\times 220$.

H Die 1. und 2. Pleopoden des 1. Immaturus, 1. ex, 2. ex Exopodite, 1. en, 2. en Endopodite, lo hinterer Mittellappen des 7. Pereionsterites, $\times 125$.

Abb. I, K und L *Cylisticus convexus*.

I Außenhälfte des 2. Pleopoden-Exopodit einer II. Larve, tf Trachealfeld, a, b, Mikrostromata der Trachealsysteme, $\times 340$.

K Linkes 4. und 5. Pleopoden-Exopodit einer II. Larve von unten gesehen, $\times 220$.

L Außenhälfte des 3. Pleopoden-Exopodit der III. Larve, $\times 220$.

Abb. M *Tracheomiscus balticus*. Außenabschnitt des 3. Pleopoden-Exopodit einer III. Larve mit drei kurzen Trachealsäckchen, $\times 220$.

Der Stridulationsapparat der Gattung *Liparus* Oliv.

Von

R. Kleine, Stettin.

(Mit 1 Tafel.)

Aus dem Tribus *Hylobiini* habe ich bisher die Gattungen *Hylobius*¹⁾ und *Lepyrus*²⁾ untersucht. Ich lasse nunmehr *Liparus* folgen. Was mich zur Bearbeitung angeregt hat und wie ich die ganze Sache auffasse, ist in den zitierten Arbeiten nachzulesen.

Liparus scheint mir keineswegs eine ganz klare Gattung zu sein. Schönherr teilte sie in *Molytes* und *Trysibius*, auch Redtenbacher³⁾ führt sie noch so und gibt als wesentlichste Differenz die Länge des 1. und 2. Fühlergliedes an. Bei *Molytes* sollen beide Glieder gleich lang sein, bei *Trysibius* das zweite kurz. Das trifft nicht immer zu; es kommt auch vor, daß man über dies Merkmal

1) Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol. - (Noch ungedruckt).

2) Ent. Blätter, 1918, p. 257.

3) Fauna austr.

sehr im Zweifel sein kann. Die Vereinigung durch Reitter scheint mir daher berechtigt. Ob die Subgenera etwa durch den Lautapparat getrennt sind, wird die Untersuchung ergeben.

Auch über die bekannten Arten scheint mir keine volle Klarheit zu herrschen. Dem Monographen scheint noch ein dankbares Feld der Arbeit zu winken. Wieweit meine Untersuchungen die Artberechtigung unterstützen, werde ich nach Besprechung der Organe bei den einzelnen Arten noch mitteilen. Es haben sich wieder sehr interessante Einzelheiten ergeben.

Das Material lieferte mir wie immer die Firma Dr. Otto Staudinger und A. Bang-Haas, Dresden.

Es wurden untersucht:

1. *Liparus germanus* L. von Erfurt und Glatz,
2. „ *dirus* Herbst aus den Alpen und von Wien,
3. „ *dirus* var. *glabrirostris* Küst. vom Glatzer Schneeberg,
4. „ *illyricus* Gyll. von Vellebit, Croatien,
5. „ *coronatus* Goeze aus Thüringen,
6. „ *baldensis* Reitter von Vallarsa,
7. „ *transsilvanicus* Petri von Brčka, Bosnien,
8. „ *turcestanicus* Reitter von Alai, Turkestan,
9. „ *tenebrioides* Pall. ohne Fundort,
10. „ *graecus* Brullé, von Attica,
11. „ *graecus* var. *punctipennis* Brullé von Creta,
12. „ *graecus* var. *intermedius* Walzl von Lüle Burgas, Mazedonien,
13. „ *seriatopunctatus* Heyden von Hissar, Buchara,
14. „ *striatopunctatus* Petri vom Gebirge Peter d. Großen.

Von 1—8 wäre nach meiner Meinung zum Subgenus *Molytes* zu rechnen, 9—14 zu *Trysibius*. Die Trennung ist aber, wie schon gesagt, nicht scharf.

Der gröbere Bau des Apparates.

a) Der passive Teil.

Im Bau des passiven Teiles habe ich bei den bisher untersuchten Gattungen keinen Unterschied finden können. So liegt das Stridulationsorgan auch bei *Liparus* auf der hinteren Deckenpartie und zwar auf der Außenseite derselben, reicht \pm bis zur Spitze und trifft hier die Innenrands-(Naht-)Seite, auf der sich auch Anfänge einer Skulpturpartie wie auf dem Außenrand finden. Sie sind aber niemals zur Entwicklung gekommen und haben immer die gleiche Feinskulptur.

Die Konstruktion des eigentlichen Stridulationsteils ist insofern etwas variabel, als die Trennungsstelle gegen den Innenrandsteil nicht einheitlich ist. So kann eine scharfe Trennung beider Organteile eintreten. Bei *germanus* habe ich das gefunden (Abb. 1). Oder das Organ spitzt sich zu und trifft spitz mit dem Innenrands-

teil zusammen, das ist der häufigste Fall. So bei *dirus* und seine Var., *illyricus*, *coronatus*, *baldensis*, *transsilvanicus*, *turcestanicus* (Abb. 2). Die Trennung beider Partien ist immer sehr scharf. Es kann aber auch zum ganz unmerklichen Übergang kommen. Trifft das zu, dann ist auch die feinere Skulptur auf der Übergangsstelle einheitlich und die Trennungslinie ist vollständig verschwunden. Übrigens endet dann das Stridulationsorgan auch nicht spitz zum Innenrandsteil, sondern bleibt in seiner ganzen Verbreiterung (Abb. 3). Hierher sind im wesentlichen die Arten der Untergattung *Trysibius* zu zählen, ferner *seriatopunctatus* und *striatopunctatus*.

b) Der aktive Teil.

Der aktive Teil fehlt bei einer Art, sonst ist er immer sowohl auf dem Propygidium wie auf den Abdominalsegmenten vorhanden. Bei letzteren habe ich keine Abänderung in Konstruktion und Umfang gesehen, wohl aber auf dem Propygidium. Bei den meisten Arten ist die Reibfläche auffallend klein. Fast in der ganzen Untergattung *Molytes* habe ich es so gesehen. Aber nicht einheitlich. *Turcestanicus* durchbricht die schöne Regel. Diese, zu *Molytes* zu zählende Art ist überhaupt ganz intermediär, auch in der Fühlerform. Sie ist dadurch ausgezeichnet, daß die Reibfläche auf dem Propygidium sehr groß und voll entwickelt ist. Es gibt noch einige Arten aus der *graecus*-Verwandtschaft, die auch Neigung haben, eine große Reibfläche zu bilden, aber doch nicht so ausgesprochen als gerade *turcestanicus*.

Ergebnis: bei allen Arten, ohne Ausnahme, ist es zur Ausbildung eines Lautapparates gekommen. Ob derselbe zu wirklicher Lautäußerung tauglich ist, ist eine ganz andere Frage, die hier zunächst noch gar nicht beantwortet werden soll. Jedenfalls hat *Liparus* dieselbe Entwicklungsrichtung genommen wie die anderen Gattungen der *Hylobiini* auch. Die kräftige Ausbildung von Reibleisten auf den oberen Kanten der letzten Abdominalsegmente ist auch bei *Liparus* zu finden, es ist m. E. ganz sicher, daß sie sich an der Lautäußerung beteiligen, ja unter Umständen die Stridulation ganz übernehmen müssen.

Der feinere Bau des Apparates.

1. Die zur Untergattung *Molytes* Schönh. gehörigen Arten.

Liparus germanus L.

a) Passiver Teil.

Der Lautapparat ist vom Deckeninnern durch eine Linie scharf abgegrenzt. Die Linie liegt etwas vertieft, der Lautapparat wölbt sich wulstig dagegen auf. Von der Trennungslinie zum Außenrand streichen runzelige Wellen, die sich ungefähr auf der Mitte des Organs verlieren; der nach außen liegende Teil ist eben und

wird vom Deckenrande durch eine unskulptierte Linie abgegrenzt. Nach der Deckenspitze zu ist der Apparat scharf abgeschieden, nach der Deckenbasis hin verliert er sich ganz allmählich.

Die Skulptur ist auf dem als eventl. für die Stridulation in Frage kommenden Teil ganz gleichmäßig, kaum daß nach dem Deckenrande zu die Figuren kleiner werden. Die Form der Grundskulptur ist nicht ganz einheitlich. Es sind keineswegs immer reine Hexaëder, obwohl manche Partien ganz daraus bestehen. Es kommt auch vielfach vor, daß die Sechseckform sich verliert und mehr einem Gebilde ähnelt, wie in Abb. 6 dargestellt. Auf dem ganzen Organ ist die Anordnung der Skulptur natürlich unter Berücksichtigung der Variation homogen. Es findet also keine Rillenbildung statt.

Die Trennungslinie unterbricht die reguläre Skulptur. Zwar finden sich nahe dem Deckeninnern zunächst noch ganz ähnliche Skulpturelemente, wenn auch in ganz reduzierter Form; bald geht die Skulptur aber in unregelmäßige Streifung über. Die Streifenpartie ist auch nur schmal, dann trifft man auf die Normalskulptur der inneren Deckenseiten, die aus einer deutlichen Hexaëder-Form besteht, allerdings mit verschwommenen Rändern.

Der eigentliche Lautapparat hat sich also von der Grundskulptur noch nicht entfernt, sondern nur verfeinert, die Figuren haben schärfere, bestimmtere Kanten, wie das beim schrägen Licht erkennbar ist.

Der für die Stridulation nicht in Frage kommende Innenrandsteil, der aber für die Beurteilung des gesamten Aufbaus von Bedeutung ist, ist von ganz anderer Skulptur. Es hat sich, ganz im Gegensatz zum Lautapparat, eine schlierenartige Schrägstreifung herausgebildet, die nur schwache Ränder hat, die des öfteren ineinander überlaufen. Die Streifen sind nur schwach entwickelt. Mit dem Lautapparat bzw. der inneren Deckenskulptur besteht keine Übereinstimmung, nicht einmal Anlehnung.

b) Aktiver Teil.

Von ganz eigenartigem Bau ist der aktive Teil, indem er von den bisher bei allen von mir untersuchten Tieren (aus *Hylobius* und *Lepyryus*) ganz prinzipiell abweicht. Der aktive Teil ist innen \pm aus einzelnen dornartigen Zähnchen gebildet. Bei *germanus* dagegen findet sich der Apparat in einer Ausbildung, wie ich ihn nur bei *Lepyryus armatus* auf den abdominalen Reibleisten sah, niemals aber auf dem Propygidium selbst. Die Anordnung der einzelnen Skulpturelemente ist genau wie bei jener Art: es sind aus der sechseckigen Grundskulptur kleine Gebilde mit spitzen Vorder- und Hinterseiten entstanden, in einer Anordnung, die die Sechsecknatur noch klar erkennen lassen. Näheres Abb. 13. Eine Umwertung hat insofern schon stattgefunden, als die Zähnchen sich im wesentlichen nach einer Seite hin entwickelt haben. Außerhalb der Reibplatte ist die reine Hexaëderform noch zu

sehen. Auch der aktive Teil ist also aus der Grundskulptur entstanden. Merkwürdig bleibt nur der Umstand, daß die Spitzen der Hexaëder nach hinten zeigen.

Wie die meisten Arten hat auch *germanus* noch abdominale Reibflächen auf den Seiten der letzten Segmente. Auf diesen ist die Reibfläche nur nicht durch das gespitzte Hexaëder gebildet, sondern merkwürdigerweise durch ganz reguläre Zähnelung, wie sie sonst auf dem Propygidium zu finden ist.

Liparus dirus Gyll.

a) Passiver Teil.

Es besteht große Übereinstimmung mit *germanus*. Über den groben Bau des Lautapparates siehe daselbst. Der Außenrandteil ist ganz ausgesprochen von sechseckigen Skulpturelementen gebildet, die weit klarer sind als bei *germanus*. Der Unterschied ist aber nur graduell. Die Trennungslinie vom Deckeninnern ist deutlich, wenn auch schmal. Die sechseckige Felderung reicht bis an die Linie heran. Die bei *germanus* nur nach innen zu vorhandene seitliche und kurze Runzelung ist bei *dirus* auf dem ganzen Organ zu sehen, weniger intensiv und längsfaltig. Jenseits der Trennungslinie setzt sich die Felderung zunächst nicht fort, sondern macht einer ausgesprochenen zarten Längsriefung Platz, die erst nach und nach in die sechseckige Grundskulptur, wie bei *germanus*, übergeht.

Der Innenrand ist wie bei *germanus* skulptiert.

b) Aktiver Teil.

Auf dem Propygidium ist die Reibfläche mit normalen Zähnen besetzt. Dasselbe gilt von den Abdominalleisten.

L. dirus var. **glabrirostris** Küster

a) Passiver Teil.

Gegen *dirus* besteht nur insofern eine Differenz, als der Außenrandteil weniger stark längswellig ist. Zum Teil ist er vollständig glatt. Skulptur genau so wie dort. Innenrandteil desgl.

b) Aktiver Teil.

Die Reibfläche auf dem Propygidium ist zwar im Umfang normal, die Bezahnung ist aber so rudimentär, daß sie nur bei sorgfältiger Untersuchung noch nachweisbar wird. Die Zähne sind äußerst kurz, stehen weitläufig und heben sich von der Unterlage nur schlecht ab. Auf den Abdominalsegmenten hingegen sind die Zähne normal entwickelt und stehen nicht hinter *dirus* zurück.

Liparus illyricus Gyll.

a) Passiver Teil.

Stimmt in allen Einzelheiten mit *dirus* Gyll. überein.

b) Aktiver Teil.

Auf dem Propygidium⁴ fehlt die Reibplatte, es waren selbst Rudimente nicht nachweisbar. Abdominale Reibflächen normal gezähnt.

Liparus coronatus Goeze

a) Passiver Teil.

Vollständig mit allen Einzelheiten mit *germanus* L. übereinstimmend.

b) Aktiver Teil.

Auf dem Propygidium ist die Reibplatte mit ganz normaler Bezahnung versehen. In seltenen Fällen sind noch Anklänge an die Zahnform, wie sie auf dem Pygidium von *germanus* ganz allgemein ausgebildet ist. Abdominale Reibleisten sehr dicht und kräftig, sonst aber normal gezähnt.

Liparus baldensis¹Reitter

a) Passiver Teil.

Der Außenrandteil ist mit *germanus* ganz übereinstimmend gebaut. Auch die tiefen Querfaltungen finden sich in gleicher Stärke. Der jenseits der Trennungslinie liegende Teil ist aber weniger deutlich streifig. Zwar kann man sicher sehen, daß auch zunächst Tendenz besteht, etwas Streifenskulptur zu bilden. Der Ausdruck wird aber nicht scharf und untermischt sich mit der Grundskulptur des Deckeninnern, d. h. also mit dem Sechseck. Letzteres in recht undeutlicher Ausbildung. Innenrandteil wie bei den anderen Arten.

b) Aktiver Teil.

Auf dem Propygidium ist die Reibplatte nur sehr gering entwickelt.

Eine eigentliche Zähnelung fehlt. Selbst die rudimentäre Ausbildung wie bei *germanus* ist nicht einmal erreicht. Im mikroskopischen Bilde ist die sechseckige Grundskulptur ganz klar zu sehen. Während die nach dem Pygidiumrande zeigenden Kanten des Sechseckes gerade sind und etwas tief liegen, sind die vorderen Kanten steil nach oben gerichtet und bilden eine zackige Linie. Die einzelnen Skulpturelemente sind reichlich verschwommen. Jedenfalls eine sehr merkwürdige Erscheinung, die nicht unwichtige Hinweise auf die ev. Entstehung der Reibplatte gibt.

Auf den abdomischen Reibleisten deutliche, normale Zahnbildung.

Liparus transsilvanicus Petri

a) Passiver Teil.

Ich kann gegen *baldensis* Reitt. keinen Unterschied finden.

b) Aktiver Teil.

Das Propygidium hat reguläre Zahnbildung. Abdominalsegmente mit normaler Zahnbildung auf den Reibleisten.

Liparus turcestanicus Reitter

a) Passiver Teil.

Zum ersten Male tritt die Skulptur des Außenrandteils in einer Form entgegen, die einen mehr fortgeschrittenen Charakter hat: es ist eine ganz ausgesprochene Riffelung vorhanden. Die Trennungslinie, die den Innenteil der Decke vom Lautapparat trennt, ist ganz verschwommen und nur noch daran kenntlich, daß eine schwache Längswulst, eine Art leichte Erhöhung vorhanden ist. Das erste Mal, daß ich so etwas gesehen habe. In der Region der Trennungslinie läßt die Skulptur noch Anklänge an die Grundskulptur, das Hexaëder, erkennen. Allerdings nur Anklänge. Auf dem Lautapparat nimmt die Skulptur schon mehr Längsstreifung an, um dann bald in eine sehr exakte und äußerst feine Riffelung überzugehen, die durch nichts unterbrochen oder in ihrer Regelmäßigkeit beeinträchtigt wird. Dieser feinriefige Teil ist sehr breit und in der Nähe der Deckenspitze, also an der Wurzel des Lautapparates am stärksten entwickelt. Nach der Deckenbasis zu geht auch die Riffelung in die verworrene Skulptur über. Auch an der Berührungsstelle des Innenrandteils ist das so, so daß die Riffelpartie scharf getrennt und umschrieben ist. Die Riffelung ist sehr intensiv. Im Innenrandteil konnte ich keine Abweichung von anderen Arten feststellen.

b) Aktiver Teil.

Propygidium mit normaler Bezahnung. Reibleisten auf den Abdominalsegmenten sehr stark und dicht gezähnt.

2. Die zur Untergattung *Trysibius* Schönh. gehörigen Arten.

Liparus tenebrioides Pallas

a) Passiver Teil.

Gegen den feineren Bau des Lautapparates von *dirus* bestehen keine prinzipiellen Unterschiede. Die Runzelung ist aber nicht wie daselbst lang, sondern quer wie bei *germanus*, so daß *tenebrioides* die Eigenschaft beider Arten vereinigt. Die neben der Trennungslinie liegende feine Rillenstruktur ist sehr kräftig, die Trennungslinie selbst tief.

b) Aktiver Teil.

Auf dem Propygidium normale Zähnung. Die Zähne sind verhältnismäßig zart und auffallend weit stehend. Die Entfernung der einzelnen Reihen ist so groß, daß sie sich nicht berühren, unter keinen Umständen etwa decken. Abdominale Reibleisten von demselben Bau.

Liparus graecus Brullé

a) Passiver Teil.

Über den gröberen Bau des Teiles siehe daselbst. Die Grundskulptur ist noch figürlich und ähnelt \pm dem Hexaëder, doch ist die Ausprägung der einzelnen Figuren sehr undeutlich und keines-

wegs auch einheitlich. Vor allen Dingen sind die Ränder recht verschwommen, die Anordnung der einzelnen Figurenelemente ist nur wenig einheitlich. Das Gesamtbild ist also unklar. Die Runzelung hat Querform. Die einzelnen Runzeln liegen dicht aneinander, sind also schmal, gehen zuweilen ineinander über und sind durchgängig flach, reichen aber bis zum Deckenrand. Die Trennungslinie ist undeutlich und nicht vertieft, sondern breit, aufgewulstet und durch die geringe Skulptur glatt erscheinend. Die innenseits liegende Grundfläche ist von ganz ähnlicher Skulptur wie der Innenrandsteil, also etwas rhombisch und geht erst allmählich in die Innenskulptur über. Diese Art der Skulptur ist auf dem hintersten Deckenteil ganz allgemein.

b) Aktiver Teil.

Auf dem Propygidium von normaler Konstruktion. Reibfläche groß, wie *turcestanicus*. Abdominale Reibleisten normal bezahnt.

***Liparus graecus* var. *punctipennis* Brullé**

a) Passiver Teil.

Von der Nominatform nicht verschieden.

b) Aktiver Teil.

Im allgemeinen Bau, namentlich in der Ausdehnung der Reibfläche auf dem Pygidium von der Nominatform nicht verschieden. Die ganze Reibfläche ist auch gezahnt, aber nicht gleichförmig. Der hintere Teil der Fläche hat nur sehr spärliche und kurze Bezaehlung. Die einzelnen Zähne sind weit voneinander gerückt und lassen den ursprünglichen Zusammenhang der sechseckigen Grundskulptur noch erkennen. Nach den Decken zu wird die Zahnbildung deutlicher, die Zähne stehen dichter und werden länger, hängen aber zunächst noch bestimmt zusammen. Später rücken die einzelnen Zähne noch näher aneinander, verlieren den Zusammenhang mit der Grundskulptur und werden sehr spitz. Schließlich ist von der Grundfläche nichts mehr zu sehen, die Bezaehlung bedeckt den Boden vollständig. Die Entwicklung ist also sehr gut erkennbar. Die abdominalen Leisten normal bezahnt.

***Liparus graecus* Brull. var. *intermedius* Waltl**

a) Passiver Teil.

Gegen die Nominatform nicht verschieden.

b) Aktiver Teil.

Die Ausdehnung ist gleich der Nominatform. Die Ausbildung der einzelnen Skulpturelemente ist hingegen auffallend zurückgeblieben. Das Hexaëder herrscht noch ganz allgemein vor, deutlich sieht man, daß sich nur die vordere Spitze hebt und als \pm rudimentärer Zahn nach vorn-oben steht. Auch gegen die Decken zu konnte ich keine Weiterentwicklung der Zähne feststellen. Im Gegensatz zu den bisher besprochenen Formen der Art eine immerhin auffallende Erscheinung. Abdominale Reibleisten normal bezahnt.

Liparus seriatopunctatus Heyden

a) Passiver Teil.

Der Außenrandteil ist an der Deckenspitze mit dem Innenrandteil unmerklich verschmolzen. Die Skulptur geht ineinander über, so daß die Grenzen unklar sind.

Die Skulptur ist undeutlich, es werden keine einheitlichen Figurenelemente mehr gebildet, vielmehr nur \pm fluktuierende Linien, die die ursprüngliche Hexaëderform nur noch vermuten lassen. Die Anordnung der einzelnen Figurenrudimente ist am Deckenrande noch ziemlich reihenförmig, nach der Deckenbasis zu wird Anordnung und Ausbildung so verschwommen, daß jede Regelmäßigkeit verschwindet.

Eine eigentliche Trennungslinie fehlt. Es wird nur eine Aufwölbung gebildet, die nach dem Deckeninnern zu abfällt. Der ganze Außenrandteil ist quengerunzelt. Die Runzeln sind meist nur flach und verzweigen sich oft, so daß der ganze Teil uneben ist. Nach Basis und Spitze zu läßt Runzelung und Trennungslinie nach und verschwinden ganz. Das der Trennungslinie anliegende Deckeninnere in üblicher Skulptur. Innenrandteil ohne besondere Merkmale.

b) Aktiver Teil.

Propygidium und abdominale Reibleisten mit normaler Be-zahnung.

Liparus striatopunctatus Petri

a) Passiver Teil.

Außen- und Innenrandteil laufen vollständig ineinander über. Die Reduktion der einzelnen Skulpturelemente ist auf dem Außenrandteil sehr vorgeschritten. In der Nähe der üblichen Trennungslinie ist die Skulptur grob und flach, wird gegen den äußeren Deckenrand zu dichter, feiner und nimmt mehr linienartige Form an, auch wird die Anordnung der einzelnen Figuren regelmäßiger. Nach dem Rande hin ist also deutliche Neigung zu Rillenbildung zu erkennen. Es ist aber noch zu keiner Vollendung derselben gekommen. Am stärksten ist die Neigung dazu an der Deckenspitze und läßt nach innen zu nach. Der ganze Organteil ist durch starke Runzelung ausgezeichnet, die im wesentlichen längs angeordnet oder durch auffallende Unregelmäßigkeit gekennzeichnet ist. Nach allen Seiten hin lassen sich die einzelnen Runzelkomplexe verfolgen und bedecken die Fläche überall. Noch bei keiner Art habe ich eine ähnliche Bildung beobachtet.

Die Trennungslinie fehlt. Der Übergang zum Deckeninnern findet allmählich statt und ist dadurch hinreichend kenntlich, daß dort jede Runzelung fehlt und die Skulptur aus mehr linienartigen Skulpturelementen besteht.

Innenrandteil ohne Besonderes.

b) Aktiver Teil.

Propygidium mit sehr dichter und langer Bezahnung, abdominale Reibleisten normal bezahnt.

Ergebnisse der Untersuchung.

a) Passiver Teil.

Im großen und ganzen kann man sagen, daß der passive Teil von sehr einheitlichem Bau ist.

Die Annahme, daß der Lautapparat aus der Grundskulptur entstanden ist, wird von allen Untersuchern vertreten. Nähert sich der Lautapparat der Grundskulptur, so muß auch noch ziemliche Ursprünglichkeit angenommen werden. Das ist durchgängig der Fall. Mit Ausnahme einer einzigen Art (*turcestanicus*) ist überall die ursprüngliche Skulptur vorhanden. Zuweilen ist das Sechseck, aus dem sich der Apparat entwickelt hat, noch ganz deutlich ausgebildet. So z. B. bei *germanus* und noch schärfer und auch größer in den Einzelfiguren bei *dirus* u. a.

Auf dem Lautapparat ist die Skulptur meist auch durchaus einheitlich, d. h. die Figuren sind überall gleich in Form und Ausbildung. Hiervon sind nur wenige Ausnahmen zu finden. Nur aus der *Trysibius*-Verwandtschaft sah ich einige Arten, wo die Skulptur nach dem Rande hin feiner und dichter wurde und Neigung zur Streifenbildung erkennen ließ (*striatopunctatus*). Es wiederholt sich also auch bei *Liparus* die mehrfach gemachte Beobachtung, daß die ersten Anlagen zur Ausbildung der Rillensulptur am hinteren Außenrande der Decken ihren Anfang nehmen, also an jenem Teil, der durch die Reibfläche des Propygidiums am stärksten betroffen wird.

In der Regel ist die Ausbildung der einzelnen Figurenelemente recht unklar und verschwommen. Die Ränder werden unscharf und weich, und bei *striatopunctatus* sind sie so obsolet, daß z. T. jede schärfere Trennung von der Grundfläche unmöglich wird. Selbst die Grundskulptur ist unklar geworden und ist in eine, allerdings ganz unsichere Linienführung übergegangen.

Jedenfalls ist aber soviel sicher, daß im feineren Bau des passiven Apparates eine große Einheitlichkeit besteht. Indem die Skulptur des als Lautapparat anzusprechenden Teils sich von der Grundskulptur des Deckeninnern nur graduell entfernt, ist auf ziemliche Ursprünglichkeit zu schließen. Zwar finden sich Anfänge, die möglicherweise die ersten Anlagen zur Rillensulptur bilden, aber es wäre gewagt, schon hiervon irgendwelche Schlüsse zu ziehen. Nur soviel ist sicher, daß sich auch bei *Liparus* die ersten positiven Anfänge der Rillensulptur an der Deckenspitze entwickeln und damit die Erfahrung, die ich an anderen Gattungen gemacht habe, bestätigen.

Der sehr einheitliche Skulpturkomplex wird nur ganz unvermittelt durch eine neuere Art, *turcestanicus*, unterbrochen. Was bei keiner Art, auch nur in merklicher Andeutung zu finden

war, ist hier zu sehen: ein vollständig entwickelter Lautapparat, der allen Forderungen, die billigerweise gestellt werden können, auch voll und ganz entspricht.

Die feine Rillenführung, die auf dem ganzen Organteil zu finden ist, ist so scharf und dicht, daß über ihre Natur nicht der geringste Zweifel bestehen kann. Die Grundskulptur, das Hexaëder, ist ganz und gar zurückgedrängt, ja vollständig verschwunden. Bis an die Trennungslinie heran gehen die Rillen, wenn sie auch dicht neben dieselben etwas ineinander überlaufen. Eine auch bei anderen Gattungen beobachtete Erscheinung. Auch dicht am Außenrande ist das so. Mag dem nun auch sein wie will, jedenfalls steht *turcestanicus* als mit vollständig ausgebildetem Lautapparat vor uns und tritt damit in den Gegensatz zu allen anderen Arten der Gattung.

Das ist darum wichtig, weil man leicht zu der Meinung kommen könnte, daß *Liparus* überhaupt unfähig wäre, einen Lautapparat, der sich aus reiner Rillenskulptur aufbaut, zur Entwicklung zu bringen. Ich lege gar keinen Wert darauf, daß zur Lautäußerung unbedingt Rillen entwickelt werden müßten. Daß auch gefelderte Lautapparate ganz ausgezeichnete und laute Töne erzeugen können, habe ich längst nachgewiesen⁴⁾. Aber ich halte es prinzipiell für wertvoll, daß sich *Liparus* bis zur reinen Rillenbildung durchgerungen hat, denn es beweist damit, daß die Entwicklungsrichtung bei allen Gattungen gleich ist, und daß die Arten mit ausgesprochener, vorherrschender Rillenskulptur als die am weitest entwickelten angesehen werden müssen. Ganz ohne Zweifel wird es auch noch weitere Arten dieser Konstruktion geben.

Noch auf eine weitere Eigentümlichkeit im Bau des passiven Apparates ist hinzuweisen. Alle diejenigen Arten nämlich, die sich der Grundskulptur noch nähern, also die meisten, sind auf dem Außenrandteil, d. h. vom Deckenrand bis zur Trennungslinie gegen das Deckeninnere runzelig. Nur eine Art ist davon frei: *turcestanicus*, d. h. diejenige, die keine Felderskulptur mehr besitzt, sondern einen gut durchgeformten rillenartigen Lautapparat.

Die Runzelung kann sehr verschiedener Form sein. Ganz ausgesprochen vertikal ist sie z. B. bei *germanus*. Sie beginnt breit an der Trennungslinie und strahlt gegen den Rand keilförmig aus. Oder sie ist weniger klar in der Seitenrichtung angeordnet, aber immer noch vorherrschend und von anderen, unbestimmt gerichteten Elementen durchsetzt. So bei *seriatopunctatus*. Sie kann aber auch zugleich verschwommen sein und sich nach allen Richtungen ganz regellos hin verbreiten: *striatopunctatus*. Endlich kann es auch zur Ausbildung reiner Längsstreifung kommen: *dirus* und ihr Formenkreis.

⁴⁾ Über den Stridulationsapparat bei *Sibinia pellucens* Scop. (*cana* Herbst.). Int. Ent. Ztg. Guben 1913, Nr. 50, p. 357.

Die Intensität der Runzelung ist bei den einzelnen Arten sehr verschieden.

Der Lautapparat wird vom Deckeninnern durch eine Linie getrennt. Diese Trennungslinie kann ebenfalls von sehr verschiedener Form und Intensität sein. Am schärfsten war sie bei *germanus* ausgebildet, indem sie hier beide Teile scharf voneinander schied. Auch bei *dirus* und Verwandte trifft das noch in gewissem Sinne zu. Die Intensität ist aber auffallend geringer.

Der Liniencharakter kann auch mehr zurücktreten und einer mehr einfachen Wölbung oder Aufwulstung Platz machen. Ist das der Fall, so ist die Linienpartie durch Fehlen jeglicher Skulptur kenntlich. Sie ist auch wenig scharf und fällt gegen das Innere der Decken langsam ab. Das habe ich z. B. bei *seriatopunctatus* gesehen. Die Rückbildung kann aber noch weiter fortschreiten. Die einstige Linie ist nur noch eine etwas erhöhte Aufwölbung, aber absolut flach und trennt vom Deckeninnern nur als ein Schatten: *turcestanicus*. Und endlich kann die Linie auch vollständig verschwinden: *striatopunctatus*.

Es läßt sich demnach über die Natur der Trennungslinie wenig Positives sagen. Sowohl bei Arten mit progressivem Lautapparat wie bei solchen mit sehr schwach entwickeltem kann die Linie ganz ausgebildet sein. Wie aber ihre Stärke auch sein mag, nachweisbar ist sie immer.

Jenseits der Trennungslinie, nach dem Deckeninnern, wird die Skulptur meist zunächst erst durch eine \pm deutliche Längsstreifung abgelöst, die aber bei genauer Untersuchung schwache Quersfelderung erkennen läßt. Doch nicht so, daß etwa das Sechseck zur Ausbildung kommt, sondern mehr eine rhomboide Figur. Es können aber auch ganz formlose Figuren entstehen, so bei *striatopunctatus*. Am meisten trat die Grundskulptur noch bei *turcestanicus* an die Trennungslinie heran. Nach dem Innern zu geht jede Skulptur in die Grundform, das Sechseck, über.

Auf dem Innenrands-(Naht-)Teil habe ich bei allen Arten durchaus einheitliche Figurenelemente gesehen. In Abb. 11 habe ich eine kleine Darstellung davon gegeben. Auch bei anderen Gattungen sah ich dieselbe Form vorherrschend, es muß also ein ganz einheitliches Prinzip für den Aufbau dieses Organs bestehen.

b) Der aktive Teil.

Bei der Mehrzahl der Arten ist das Propygidium mit normaler Bezahnung. Es kommen aber auch beträchtliche Abweichungen vor. So können die Reibflächen auf dem Propygidium vollständig fehlen: *illyricus*. Oder die Flächen sind zwar angelegt, aber die Bezahnung ist noch ganz rudimentär und z. T. kaum über die ersten Entwicklungsstadien hinaus. Ganz ursprünglich ist die Zahnbildung noch bei *baldensis*. In Abb. 12 habe ich sie zur Darstellung gebracht. Untersucht man die Platte in verschiedenen Tiefen, so sieht man nur die Grundskulptur, das Sechseck. Nur

die vorderen Kanten sind stärker ausgebildet, oder was noch richtiger ist, nach oben gerichtet. Dadurch heben sich dieselben deutlich vom Untergrund ab, bilden aber noch eine durchgehende Zickzacklinie und lassen ihre eigentliche Natur zunächst noch nicht erkennen. Etwas weiter ist die Entwicklung schon bei *germanus* und Verwandten gediehen. Die Grundskulptur ist deutlicher, die Zahnbildung schon klarer, und man kann sich ein Bild machen, wie die Entwicklung vor sich geht. Noch weiter klärt sich der Entwicklungsgang bei *graecus* var. *punctipennis*. Hier ist der Übergang aus dem Sechseck zur reinen Zahnform deutlich zu verfolgen.

Die Reibflächen können zwar vorhanden sein, aber die Bezaehlung nur schwach oder weitläufig. So z. B. bei *tenebrioides*. Auch *graecus* var. *intermedius* ist nur schwach entwickelt.

Demgegenüber sind einige Arten sehr kräftig bezahnt. Vor allen Dingen *turcestanicus*. Das ist gewiß kein Zufall, wenn man berücksichtigt, daß auch der passive Teil am weitesten nach der positiven Seite hin ausgebildet ist. Auch *striatopunctatus* ist stark gezähnt.

Abdominale Reibleisten bei **allen** Arten normal bezahnt.

Welche Arten wären theoretisch zum Stridulieren fähig.

Es scheiden naturgemäß diejenigen Arten aus, deren Reibflächen auf dem Propygidium fehlen oder ganz rudimentär sind. Das scheint auf den ersten Augenblick ganz selbstverständlich, ist es aber durchaus nicht. Es bleibt immer zu bedenken, daß die abdominalen Reibleisten bei **allen** Arten vorhanden und voll entwickelt sind. Es bleibt also zunächst festzustellen, vielleicht wäre das Experiment bei bekannt stridulierenden Arten auszuführen, ob nicht auch die abdominalen Leisten imstande sind, das Propygidium zu ersetzen.

Es wäre eine Entscheidung in dieser Angelegenheit leichter, wenn die Rillenskulptur auf dem passiven Teil unbedingtes Erfordernis wäre, ohne dem keine Lauterzeugung möglich sei. Dem ist aber durchaus nicht so, es gibt vielmehr, wie schon gesagt, stridulierende Arten, denen die eigentlichen Rillen fehlen und die den Ton im wesentlichen auf gefeldertem Apparat hervorrufen. Daß die Lautäußerungen aber gering sind, glaube ich auch schon aus dem Grunde, weil die Reibflächen räumlich stark reduziert sind.

Ich möchte die Möglichkeit, Laute zu erzeugen, da in Frage stellen, wo die Skulptur des passiven Teiles wenig scharf ist. Denn die Zähnchen des aktiven Teiles werden nur da angreifen, wo sie Widerstand finden. Die flachkantigen Arten können aber nur geringen Widerstand entgegensetzen, und so müßte m. E. überall da, wo die Skulptur flach ist, die Lautäußerung leiden oder sogar ganz unmöglich werden. Das wäre aber bei den meisten Arten

der Fall. Einige sind hingegen mit so scharfer Skulptur, daß bei normaler Bezahnung des aktiven Teiles die Lautgebung theoretisch nicht zu bezweifeln ist.

Für *turcestanicus* halte ich es aber für ganz sicher, daß tatsächlich striduliert wird, denn beide Apparate sind so gebaut, daß alle Vorbedingungen zur Ausübung dieser Tätigkeit gegeben sind.

Es hat natürlich keinen Zweck über diesen Gegenstand zu diskutieren. Ob die Tiere tatsächlich Laute von sich geben, hat der Biologe in der freien Natur zu entscheiden. Daß es technisch möglich ist, ist nach den Untersuchungsergebnissen ohne Frage, und es wäre ungerecht und unwissenschaftlich, die Möglichkeit zu verneinen, nur weil unsere biologischen Kenntnisse noch zu lückig sind.

Eventueller Einfluß auf die Systematik.

Ich berühre diesen Punkt aus bestimmten Gründen. Meines Wissens ist der Lautapparat noch nicht in den Kreis systematischer Wertmesser aufgenommen. Mit Unrecht.

Daß ein gewisser Unterschied zwischen *Molytes* und *Trysibius* besteht, ist ohne Frage. Nicht nur durch die Fühlerform, sondern auch durch den Bau des Stridulationsapparates. Eine ganz andere Frage ist, ob die Differenzen hinreichen, um eine eigene Gattung zu bilden. Ich möchte das verneinen. Und zwar darum, weil mir die einzelnen Momente nicht exakt genug fixiert sind. Das gilt für den Lautapparat so gut wie für die Fühler. Auf Grund meiner Untersuchung halte ich also die Zusammenziehung für richtig. Als Untergattung reichen die trennenden Merkmale hin, auch beim Lautapparat.

Aber auf einen Umstand von Bedeutung muß ich doch hinweisen.

Die Untersuchung hat ergeben, daß *turcestanicus* in jeder Beziehung eine besondere Stellung einnimmt. Nicht nur dadurch, daß der gesamte Apparat am weitesten progressiv ist, sondern auch dadurch, daß die Reibfläche auf dem Propygidium so stark zur Ausbildung gekommen ist wie bei den Arten der *Trysibius*-Verwandtschaft. *Turcestanicus* gehört aber zur *Molytes*-Verwandtschaft. Nun besteht augenscheinlich über diese Art noch zu wenig Klarheit. Reitter hat die Art synonym zu *striatopunctatus* gestellt. Dem muß ich aber auf Grund des Untersuchungsbefundes widersprechen. Es genügt, die Abb. 8 und 9 zu vergleichen, um sofort zu erkennen, daß von einer Synonymie beider Arten keine Rede sein kann. *Turcestanicus* muß ohne Frage als selbständige Art angesprochen werden. Auch *striatopunctatus* ist noch dunkel. Der Lautapparat gibt gute Auskunft. Der passive Teil ist in einer Konstruktion, wie ich sie noch bei keiner Art gesehen habe. Sowohl die Ausbildung der Skulpturelemente wie die Art und Weise der Runzelbildung ist so eigenartig, daß Verwechslung mit einer anderen Art nicht gut stattfinden kann.

Bei Neubearbeitung von *Liparus* wäre auf den Lautapparat und seinen speziellen Bau Rücksicht zu nehmen. Überhaupt müßte die Systematik auch auf Organteile ausgedehnt werden, die dem Auge nicht ohne weiteres zugänglich sind.

Figurenerklärung.

- Abb. 1. Passiver Apparatteil von *germanus*.
 „ 2. „ „ „ „ *dirus* und Verwandte, *illyricus*, *coronatus baldensis*, *transsilvanicus*, *turcestanicus*.
 „ 3. Passiver Apparatteil von *graecus* und Verwandte (Subg. *Trysibius*).
 „ 4. Lage des aktiven Apparatteils der meisten Arten, vor allem der *Molytes*-Verwandten.
 „ 5. Desgl. von *turcestanicus* und der *Trysibius*-Verwandten. (Letztere in wechselndem Umfang.)
 „ 6. Teil des passiven Lautapparates von *germanus*.
 „ 7. Teil des passiven Lautapparates der *dirus*-Verwandtschaft.
 „ 8. Teil des passiven Lautapparates von *turcestanicus*.
 „ 9. „ „ „ „ „ „ *seriatostriatus*.
 „ 10. „ „ „ „ „ „ „ *striatopunctatus*.
 „ 11. Skulptur des Innen-(Naht-)randteiles.
 „ 12. Propygidiumbezeichnung von *baldensis*.
 „ 13. „ „ „ „ *germanus*.
 „ 14. „ „ „ „ *graecus* var. *punctipennis*.

Die Schwimmkäfer des Deutschen Entomologischen Museums in Berlin-Dahlem.

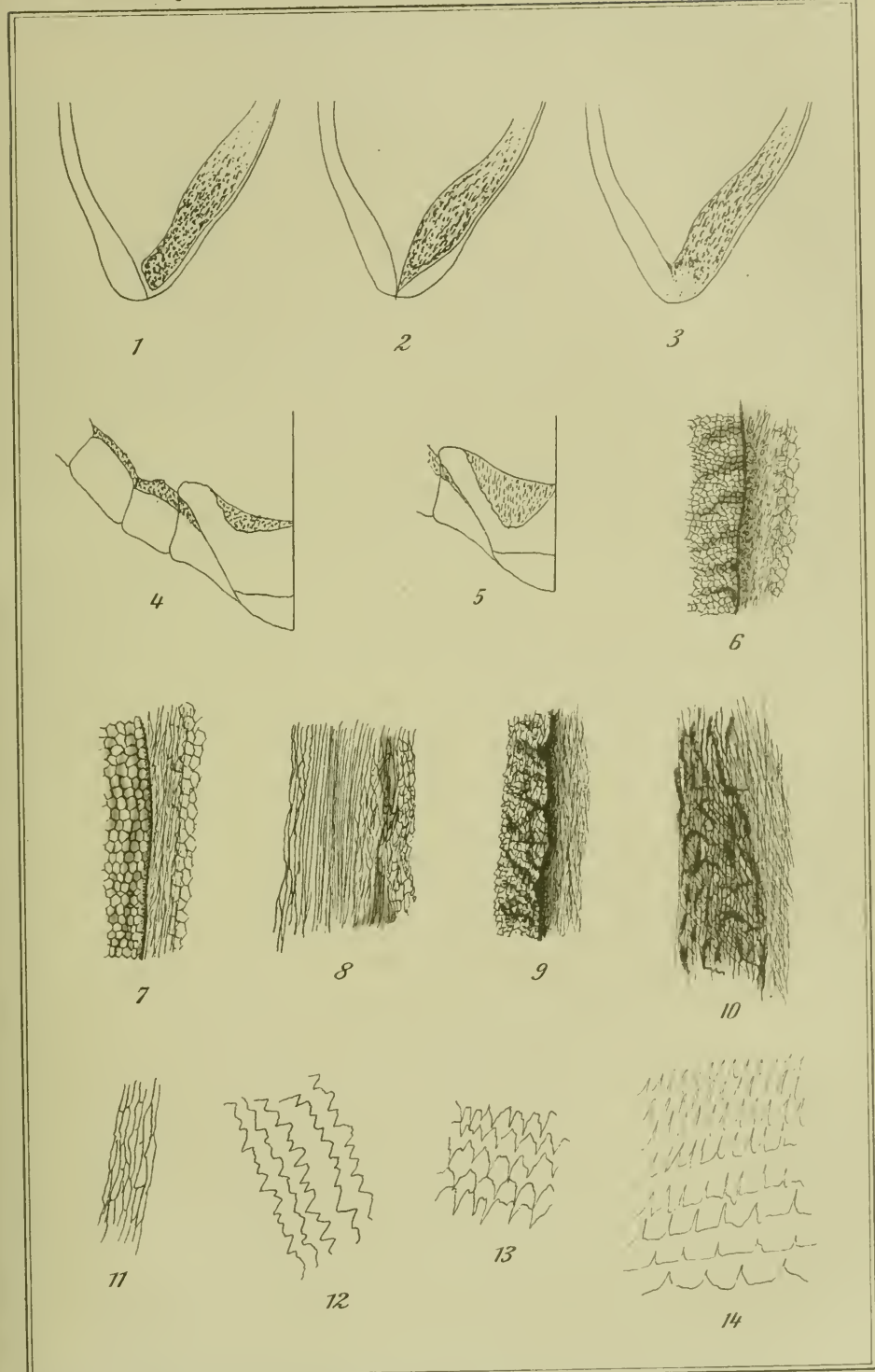
Von

A. Zimmermann, München.

(Mit 22 Figuren u. 3 Tafeln im Text.)

Fam. Haliplidae.

1. Die plattenförmigen Hinterhüften reichen bis zur Basis des letzten Abdominalsegments, ihr Seitenrand läuft parallel mit den Epipleuren oder bedeckt diese noch teilweise. Flügeldecken auf der hinteren Hälfte mit einem feingeschnittenen Streifen neben der Naht. Endglieder der Taster größer als die vorletzten Glieder *Peltodytes* Rég.
- 1a. Die plattenförmigen Hinterhüften reichen nur bis zum Hinterrand des dritten Abdominalsegmentes und ihr Seitenrand diver-



Kleine, gez

Kleine: Der Stridulationsapparat der Gattung Liparus.

H. Kaiser, Inst. Anat., New York, N.Y.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Naturgeschichte](#)

Jahr/Year: 1917

Band/Volume: [83A_12](#)

Autor(en)/Author(s): Kleine R.

Artikel/Article: [Der Stridulationsapparat der Gattung Liparus Oliv. 54-68](#)