

Ueber die

Homologie zwischen den männlichen und weiblichen äussern Sexualorganen der Orthoptera Saltatoria Latr.¹⁾

Von J. Chadima, stud. phil. in Graz.

Mit 1 Tafel.

Das Abdomen der Orthoptera Saltatoria (Gryllodea, Locustina und Acridiodea) besteht, wie schon Lacaze-Duthiers nachgewiesen hat, aus elf Ringen oder Metameren (Folgestücken), deren jedes wieder aus mehreren Theilen wirklich oder doch potentiell zusammengesetzt ist: nämlich aus einem oberen, der Rückenplatte (Tergum, in den Figuren mit T_n bezeichnet, einem unteren, der Bauchplatte (Sternum, S_n) und endlich aus jederseits zwei Seitenplatten, die die Verbindung zwischen den oberen zwei Platten herstellen und die, je nachdem sie an der Rücken- oder Bauchplatte anliegen, Epimerit oder Episternit genannt werden. Bei allen Thieren, welche ich untersuchte, waren diese zwei Plättchen zu einer weichen Gelenkhaut verschmolzen, die ich daher in den Figuren mit „(Em + Es)“ bezeichne.²⁾ Aus

¹⁾ Das Thema zu dieser meiner Erstlingsarbeit gab mir der Herr Privatdocent Dr. V. Graber, der mir auch bei den Untersuchungen mit Rath und That an die Hand ging, wofür ich ihm hiemit meinen innigsten Dank ausspreche.

²⁾ Herr Brunner v. Wattenwyl hat eine andere Ansicht. Er sagt nämlich, jeder Ring bestehe aus einem harten Theile, unter welchem er alle angeführten Platten zusammen versteht, und einem weichern, die weichere Gelenkhaut nämlich, welche die Verbindung zwischen den Ringen herstellt. Das 10. Ringel sei nichts als nur ein umgewandelter, verhärteter Theil des 9. Nun ist aber bei manchen Thieren dieser „weiche Theil“ kaum sichtbar vorhanden, bei Gryllotalpa fehlt jede Spur davon. Da wäre es nun mit dem harten in Eins verschmolzen. (!) Dass diese Annahme nicht richtig ist,

diesen Theilen bestehen beim Männchen 8, beim Weibchen 7 Metameren. Dem 9. Segmente des Männchens (8. des Weibchens) fehlt die Zwischenhaut ganz und das Sternum (Fig. I u. a., S_9) hat die Form einer dreieckigen, rinnenförmigen, schwach nach aufwärts gebogenen Platte, welche die äussern Geschlechtsorgane nach unten verdeckt und deshalb lamina subgenitalis (Fig. I u. a., S_9) genannt wird.

Beim Männchen fehlt dem 10., beim Weibchen dem 9. und 10. ein auf den ersten Blick als solches erkennbares Sternum.

Das 11. Segment besteht bei beiden Geschlechtern aus drei dreiseitigen Platten: einer obern und zwei untern, welche drei miteinander nur an der Basis zusammengewachsen sind und die Afteröffnung umschliessen. Es sind dies die lamina supra analis (Fig. VI u. a., T_{11}), resp. subanales (S_{11}) der Autoren.

Bei manchen Thieren hat es den Anschein, als wären die Sterna und Terga selbstständige, von einander ganz unabhängige Bildungen, indem sie eine gegeneinander ganz verschobene Lage haben. Bei den Locustinen kommt dies seltener vor und nur die in Höhlen lebende *Raphidophora cavicola* Kollar. vermittelt darin den Uebergang zu den Acridiern, bei denen diese Eigenthümlichkeit öfters bis zu solch einem Extrem ausgebildet erscheint, dass das 1. und 2. Tergum kein Sternum zu besitzen scheinen und das 1. Sternum der Lage nach vollkommen mit dem 3. Tergum übereinstimmt. Die Folge davon muss natürlich die sein, dass die lamina subgenitalis und mindestens ein Theil des 8. Sternum am Ende des Hinterleibes noch um ein Stück weiter hinausragen (Fig. VII).³⁾

beweist gerade der bei *Gryllotalpa* vorkommende Umstand, dass trotzdem, dass kein Ring einen weichen Theil besitzt, ein zehntes Metamerum (Fig. VI, T. 10), sehr deutlich vorhanden ist und es sehr unwahrscheinlich oder mindestens unwahrscheinlicher als die gewöhnliche Annahme ist, dass der 9. Ring den andern gegenüber eine Ausnahme mache. Schaum (Wiegmann's Archiv 1863, pag. 247) nimmt als nothwendige Bestandtheile eines Segmentes an: eine normal entwickelte Rücken- und Bauchplatte, ein Ganglion der Bauchkette (!), eine entsprechende Muskelpartie und möglichst auch ein Stigma. Er spricht daher unserm 10. und 11. Segmente die Bedeutung als solcher, und den äussern Sexualorganen daher jeden morphologischen Werth ab.

³⁾ Für gewöhnlich haben wir das 1. Sternum zwischen den Coxen der Hinterbeine, in die Bauchplatte des Metathorax quasi eingeschoben, zu suchen.

Was die Grösse der Analklappen und der lamina subgenitalis anbelangt, so ist das Verhältniss ein sehr verschiedenes. Bei *Platycleis brevipennis* Fab., einem verhältnissmässig kleinen Thiere, nehmen sie ein gutes Drittheil der Länge des Hinterleibes ein, während bei *Ephippigera vitium* Serv., bekanntlich einer unserer grössten Heuschrecken, die lam. subg. kaum sichtbar ist. Es scheint, als wäre sie gewöhnlich bei den Acridiern verhältnissmässig grösser, als bei den Locustinen. Ebenso ist auch ihre Form mannichfachen unwesentlichen Veränderungen unterworfen, deren genauere Beschreibung wir getrost der Systematik überlassen können.

Bei einigen Arten (*Gryllus campestris* L., Fig. I. und III, *Ephippigera vitium*) ist die Gränze zwischen dem 10. und 11. Tergum nicht scharf bestimmt, so dass es — besonders bei *Gryllus camp.* — den Anschein hat, als fehle ein 10. Ring vollkommen.¹⁾ Ich bezeichne dieses „Doppelsegment“ mit „T₁₀ + 11“.

Von der Basis der laminae subanales zieht sich nach vorn hin eine weichere Gelenkhaut, an deren innerstem Ende sich beim Männchen der Penis (Fig. IX, p²), beim Weibchen der Legestachel (Fig. XI, p₁) befindet. Die Homologie zwischen diesen zwei Bildungen ist eine völlig unverkennbare, besonders auffallend aber ist sie dort, wo sich der Legestachel auch in der Form dem Penis etwas nähert, wie dies z. B. (auf was mich zuerst Herr Dr. Graber aufmerksam machte) bei *Raphidophora cavicola* Kollar. der Fall ist. (Vergleiche Fig. XII p₁ mit Fig. II p). Oder auch bei den meisten Acridiern, bei welchen überhaupt die weiblichen äussern Geschlechtsorgane ziemlich kurz sind (Fig. XIII, p₁³).

Der Penis ist der Form nach sehr variirend; bei der Feldgrille (Fig. IV, α) besitzt er drei scharfe Spitzen; bei der Maulwurfsgrille hat er die Form einer flachen, nach abwärts gebogenen Rinne (Fig. IV, β). Bei den Locustinen und Acrid-

¹⁾ Es lässt sich nicht läugnen, dass dieser Umstand die Meinung des Herrn Brunner bestärken würde, wenn dieselbe überhaupt möglich wäre.

²⁾ Diese Figur, wie auch die Figuren X und XI sind zwar ideale, schematisch gehaltene Querdurchschnitte, aber trotzdem möglichst naturgetreu.

³⁾ Fig. XIII ist der Abhandlung: „Die Aehnlichkeit im Baue der äussern weiblichen Geschlechtsorgane bei den Locustiden und Acridiern dargestellt auf Grund ihrer Entwicklungsgeschichte“ von Dr. V. Graber entnommen. — (Sitz.-Ber. d. k. Ak. d. W. in Wien. 61. Bd. I. Abth.)

diern ist er in der Regel zweispitzig, und sind die Spitzen bald mehr (*Deeticus verrucivorus* L., Fig. IV, ϵ), bald weniger (*Platycleis brevipennis*, δ) von einander entfernt; bald sind sie parallel (*Platycleis brevip.*), bald stark divergirend (*Pezotettix alpina* Kollar, ϵ). *Raphidophora* hat einen eintheiligen, ziemlich langen, scharf zugespitzten Penis (γ). —

Die Form und Grösse der Legestachel ist auch verschieden. In der Regel sind sie zweitheilig, bei den Locustiden lang, bei den Acridiern kurz. Eine Ausnahme davon macht, wie gesagt, die Locustide *Raphidophora cavicola* (Fig. XII), die trotz der langen Scheideklappen (K_1 und K) doch einen sehr kurzen Legestachel (p_1) besitzt. Ohne Zweifel sind diese differenten Bildungen nur der Ausdruck des äussern Bildungstriebes, der sogenannten Anpassung, welcher gerade hier ein weites Feld geöffnet ist.

Ueber die feinere Struktur des Penis und insbesondere über gewisse, wahrscheinlich mit Endigungen sensiver Nerven in Zusammenhang stehende Haare, gedenke ich ein andermal zu berichten.

Unter dem Penis des Männchens, resp. dem Legestachel des Weibchens, fängt wieder eine weiche Gelenkshaut an, die sich nach hinten zieht und beim Männchen lappenförmig erweitert. Bei den Grillen und Locustiden bilden diese Lappen durch mehrfache Faltung eine Art von Tasche, die beim reifen Männchen den Spermatophor enthält, weshalb ich sie Spermatophorentasche nenne (Fig. II und III, 1). In sie mündet der Ausführungsgang der Hoden. Bei den Acridiern, die den Samen nicht in eigene Kapseln eingeschlossen haben, sondern ihn bei der Begattung tröpfchenweise entleeren, ist diese Spermatophorentasche natürlich unnöthig und daher auch nicht vorhanden.

Es ist demnach vollkommen unrichtig, dass (analog den höheren Thieren) der Ausführungsgang der Hoden im Penis ende.

Der Umstand, dass diese Spermatophorentasche öfters sehr stark ausgebildet ist, mag den unverzeihlichen Irrthum mancher Orthopterologen mit mangelhaften anatomischen Kenntnissen veranlasst haben, dass dieselbe den Raifen der Männchen der Acridier gleichbedeutend sei.

Es befindet sich nämlich bei allen springenden Orthopteren an der Gränze des 10. und 11. Ringes jederseits ein borstenförmiger

Anhang (Fig. I u. a. b)¹⁾ der bei den Acridiern besonders stark ausgebildet zum Festhalten der Weibchen während der Begattung dienen soll, obwohl mir ihre konische Form zu diesem Zwecke nicht sehr geeignet scheint. Eine Untersuchung ihrer feineren Struktur könnte es wohl bestimmen, ob es nicht eher Reizorgane oder — wie Herr Dr. Graber meint — Tastorgane sind. Jedenfalls aber fällt bei dem Umstande, dass sie eben so wie bei den Acridiern auch bei den Locustiden vorhanden sind, der Grund weg, nach besondern Homologien der Raifen der erstern bei den letztern zu fahnden.

Leider hatte ich nur bei der Feldgrille Gelegenheit, den Spermatophor zu untersuchen, da ich nur von ihr Männchen im Zustande der höchsten Reife finden konnte. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass die Spermatophoren der Locustiden denen der Feldgrille im Wesentlichen gleich sein dürften.

Der Spermatophor der Feldgrille (Fig. V) besteht aus einer rundlichen Kapsel (C) von brauner Farbe, in der die Spermatozoen enthalten sind. Sie läuft in einen äusserst feinen Ausführungsgang (D) aus, der an seinem Ende kaum die Dicke von 0·002 mm. erreicht. Die Kapsel und auch ein Theil des Ausführungsganges sind mit einer sehr lockern weissen Chilin-Hülse (H) umgeben, die in ein Häckchen ausläuft, vermittelt dessen der Spermatophor bei der Begattung im Männchen sehr lose aufgehängt ist. Die Befestigung desselben im Weibchen geschieht wahrscheinlich vermittelt einer offenen klebrigen Stelle (m) an der Kapsel selbst.

Im Weibchen fehlt selbstverständlich die Spermatophorentasche ganz und es befindet sich an ihrer Stelle nur eine einfache weichere Gelenkhaut.

Damit sind wir nun mit den männlichen äussern Geschlechtsorganen fertig. Anders ist es bei den weiblichen.

Beim Weibchen umgeben nämlich den eigentlichen Legestachel, von dem wir oben sagten, dass er mit dem Penis entschieden homolog sei, noch jederseits ein Paar Scheideklappen, in denen er gleichsam eingebettet ist. Es sind dies die zwei obern (Fig. X, XI, XII und XIII K₁) und die zwei untern (K).

¹⁾ Herr Brunner v. Wattenwyl hält ihn für ein umgebildetes Stigma, da er auch die Stigmen für nothwendige Bestandtheile der Abdominal-Ringe erklärt!

Man findet diesen Bildungen bei den Männchen keine Homologa. Denn obwohl die obern Scheideklappen oft ganz die Lage der Spermatophorentasche haben, wäre es doch sehr misslich, sie mit ihr homolog zu erklären, da sie ja in andern Fällen weiter nach oben gerückt sind. Die untern Scheideklappen finden aber beim Männchen absolut keine entsprechenden Bildungen.

Die Ausbildung dieser Scheideklappen ist, wie schon aus den sehr wechselnden Lebensverhältnissen dieser Thiere eo ipso zu schliessen ist, eine sehr verschiedene. Bei den Acridiern sind sie dem Legestachel entsprechend sehr klein (Fig. XIII K₁ u. K), bei den Locustiden in der Regel (es scheint keine Ausnahme vorzuwalten) von ganz beträchtlicher Länge. — Die Ränder sind entweder (gewöhnlich) glatt, manchmal sägeförmig. Z. B. bei *Raphidophora cavicola* hat das untere Paar, bei *Odontura* das obere eine derartige Form.

Es bleibt nun noch zu erörtern übrig, ob diese äussern Geschlechtsorgane der Orth. Saltatoria einen morphologischen Werth haben, und welcher dies sei.

Lacaze-Duthiers meint nun¹⁾ in Bezug auf die weiblichen äussern Geschlechtsorgane, der Legestachel sei das umgewandelte 9. Sternum, die obere Scheideklappe die Anhängel (sternorhabdites) desselben, die untere aber die Anhängel des 9. Tergums (tergorhabdites).

Wir sagten Anfangs, dass dem Männchen unserer Thiere ein 10., dem Weibchen ein 9. und 10. Sternum fehle. Schneidet man nun z. B. bei einer Feldgrille oder überhaupt bei einer beliebigen Grille oder Heuschrecke, um die betreffenden Organe besser übersehen zu können, die lamina subgenitalis ab und zerrt mit einer Pinzette den Penis etwas heraus (Fig. III), so sieht man ganz deutlich, dass die Gelenkshaut, an deren Ende sich das männliche Begattungsorgan befindet, mit dem 10. Tergum ganz dieselbe Verbindung zeigt, wie dies bei den vorhergehenden Ringen zwischen dem Sternum und Tergum der Fall ist²⁾.

¹⁾ S. dessen Schrift „Recherches sur l'armure génitale des Insectes Orthopteres“ Annales d. sci. nat. III. série Zoologie tome XVII, Paris 1852, wie auch die schon citirte Abhandlung von Dr. V. Gräber „Ueber die Aehnlichkeit . . .“ —

²⁾ In Fig. III habe ich die — wie bekannt — nicht scharf ausgesprochene Gränze zwischen dem 10. und 11. Tergum mit punktirten Linien bezeichnet.

Will man daher überhaupt annehmen, dass jedem Tergum ein Sternum entsprechen müsse, so ist man gezwungen zu sagen, dass der Penis mit seiner obern Gelenkhaut das 10. Sternum sei.

Ich sagte aber, dass es durchaus nicht zweifelhaft sein könne, dass der Penis und der Legestachel vollkommen homologe Bildungen seien. Es folgt daher, dass der Legestachel nicht (nach Lacaze-Duthiers) als 9., sondern als 10. Sternum zu deuten sei.

Was die Spermatophorentasche anbelangt, so bleibt jedem, der die Verhältnisse untersucht, als wahrscheinlichster Ausweg der, dass sie nur eine Duplikatur der lamina subgenitalis ist

Anders ist es bei der Deutung des morphologischen Werthes der Scheideklappen der Weibchen. Während es bei einigen Species (*Decticus verrucivorus*) scheint, als gehörten die untern Scheideklappen unzweifelhaft dem 9. Ringe, sei es nun als Tergalanhänge oder möglicherweise als Sternum, an, so sieht man bei andern (*Ephippigera vitium*), dass sie ganz gewiss nur dem 8. Ringe angehören können. Aehnlich ist es mit den obern Scheideklappen, nur dass es bei diesen wenigstens sicher ist, dass sie zu dem 9. Ringe gehören.

Von Bedeutung in dieser Frage scheint mir nun allerdings eine Odontura in der prachtvollen Orthopterenammlung des Herrn Brunner v. Wattenwyl in Wien zu sein, die den äussern Geschlechtsorganen nach links Männchen, rechts Weibchen ist. Ich hatte durch seine Güte Gelegenheit, eine möglichst genaue Zeichnung (Fig. VIII) von den äussern Genitalien dieses Thiers zu entwerfen. Es entsprechen da der Lage und der Verbindung mit den angränzenden Ringen noch ganz genau: Der lamina subgenitalis beim Männchen (S_9) die obere Scheideklappe (K_1); dem achten Sternum des Männchens die lamina subgenitalis des Weibchens, und als Anhang derselben erscheint die untere Scheideklappe. Dem Penis entspricht der Legestachel.

Dürfen wir den Verhältnissen bei diesem Thiere Glauben beimessen und fassen wir kurz die Resultate dieser Untersuchung, um die sich die ältere Schule allerdings wenig bekümmern wird, zusammen, so ergibt sich:

Die äussern Sexualorgane der Männchen und Weibchen der Orthoptera Saltatoria Latr. zeigen eine ganz ausgesprochene Ho-

mologie und zwar: entspricht dem Penis der Männchen der Legestachel des Weibches; morphologische Bedeutung = S₈; die untern Scheideklappen des Weibchens sind als Anhänge des 10. Sternums anzusehen, die obern sind der lamina subgenitalis des Männchens homolog, daher ihr morphologischer Werth = S₉. —

In nächster Zeit gedenke ich übrigens auch die äussern Genitalien einiger anderer Insektenordnungen zu untersuchen, um so eine längst fühlbar gewordene Lücke in der vergleichenden Anatomie auszufüllen. Das Resultat dieser Forschungen wird vielleicht ein befriedigenderes sein.

Erklärung der Tafeln.

(Die Objecte sind, Fig. V ausgenommen, gar nicht oder nur schwach vergrössert dargestellt.)

~~~~~

### Durchgehende Bezeichnungen:

- T<sub>n</sub> = Tergum des nten Ringes.  
 S<sub>n</sub> = Sternum des nten Ringes.  
 (Em + Es) = Verbindungsstück zwischen beiden.  
 b = Borstenförmiger Anhang.  
 p = Penis.  
 p<sub>1</sub> = Legestachel.  
 K = Untere Scheideklappen.  
 K<sub>1</sub> = Obere Scheideklappen.  
 l = Spermatophorentasche.

---

Fig. I. Hinterleibsende der Feldgrille ♂. T<sub>10</sub> + <sub>11</sub> die beinahe vollkommen verwachsenen 10. u. 11. Tergen, S<sub>9</sub> lamina subgenitalis.

„ II. Hintenansicht des Hinterleibes desselben Thieres, nachdem die lamina subgenitalis weggeschnitten und der Penis (p) etwas herausgezogen wurde.



Fig. I.

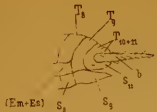


Fig. II.

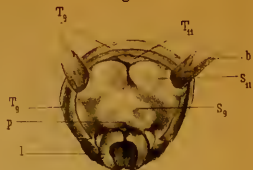


Fig. III.



Fig. IV.



Fig. V.



Fig. VI.



Fig. VII.



Fig. VIII.



Fig. IX.



Fig. X.



Fig. XI.



Fig. XII.



Fig. XIII.



Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA). Original Downloaded from The Biodiversity Heritage Library <http://www.biodiversitylibrary.org/> www.biodiversitylibrary.org

- Fig. III. Dasselbe von der Seite gesehen. r die Stelle, mit der die Spermatophorentasche an die lamina subgenitalis angewachsen ist.  $\varphi$  (- - -) Bezeichnung der Grenzen zwischen dem 10. und 11. Tergum, den untern Analplatten und der zum Penis gehörenden Gelenkhaut.
- „ IV. Penise von verschiedenen Thieren.  $\alpha$  von *Gryllus campestris*,  $\beta$  von *Gryllotalpa vulgaris*,  $\gamma$  von *Raphidophora cavicola*,  $\delta$  von *Platycleis brevipennis*,  $\varepsilon$  von *Pezotettix alpina*,  $\xi$  von *Decticus verrucivorus*.
- „ V. Spermatophor einer Feldgrille  $\delta$ . C die Kapsel, D der Ausführungsgang derselben, H die lockere weisse Chitinhülle, m die muthmassliche Anhaftungsstelle im Weibchen.
- „ VI. Hinterleibsende von *Gryllotalpa vulgaris* \*.
- „ VII. Hinterleib einer *Stetheophyma grossum* L. ♂.
- „ VIII. Hinterleibsende einer hermaphroditischen *Odontura* von unten gesehen.
- „ IX. Darstellung der Art und Weise, in der die einzelnen Theile der männlichen äussern Geschlechtsorgane mit den andern Segmenten zu verbinden sind (*Gryllotalpa* ♂).
- „ X. Aehnliche Darstellung, betreffend die weiblichen äussern Geschlechtsorgane einer *Locustide*.
- „ XI. Aehnliche Darstellung, betreffend die weiblichen äussern Geschlechtsorgane eines *Acridierweibchens*.
- „ XII. Die weiblichen äussern Geschlechtsorgane von *Truxalis nasuta*, nachdem das Thier vom Rücken aufgeschnitten wurde (nach Dr. V. Graber).
- „ XIII. Die weiblichen äussern Geschlechtsorgane von *Raphidophora cavicola* Koll.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark](#)

Jahr/Year: 1872

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Chadima Josef

Artikel/Article: [Ueber die Homologie zwischen den männlichen und weiblichen äussern Sexualorganen der Orthoptera Saltatoria Latr.\) 25-33](#)