

## 5. Die Entwicklung des Flügelgeäders bei *Gryllus campestris* L.

Von Prof. Dr. J. Regen, Wien.

### 1. Mitteilung.

(Mit 5 Figuren.)

Eingeg. 24. August 1921.

Bei meinen Untersuchungen über die Regeneration der Flügel bei *Gryllus campestris* L. (= *Liogryllus campestris* L.)<sup>1</sup> ergab sich die dringende Notwendigkeit, auch die Entwicklung und Ausgestaltung des Flügelgeäders bei dem genannten Vertreter der saltatoren Orthopteren von Stadium zu Stadium zu verfolgen.

Die Autoren, welche das Flügelgeäder der Grylliden untersucht und behandelt hatten<sup>2</sup>, berücksichtigten in dieser Hinsicht nur das Imago- oder das Nymphenstadium. Graber<sup>3</sup> erforschte die Flügelanlagen von *G. campestris* L. nur ihrer äußeren Form nach.

Ich beobachtete bisher die Flügelanlagen der Larven in den ersten sechs Stadien der Entwicklung. Die Larven des ersten Stadiums wurden, gleich nachdem sie die Eihülle verlassen und den ersten Häutungsprozeß durchgemacht hatten<sup>4</sup>, untersucht, die der späteren Stadien sogleich nach ihrer jeweiligen neuen Häutung. Hierbei gelangte ich zu folgenden vorläufigen Ergebnissen:

Die Trachee *SS'* (Fig. 1), die schon bei den Larven des ersten Stadiums angetroffen wird, stellt den Stamm dar, aus dem nach und nach die einzelnen Tracheenäste und in weiterer Folge deren Zweige, die den Grundstock für das gesamte Flügelgeäder bilden, hervor-

<sup>1</sup> Regen, J., Regeneration der Vorderflügel und des Tonapparates bei *Gryllus campestris* L. Zool. Anzeiger Bd. XXXVIII. Nr. 5—6 u. 16—17. 1911.

<sup>2</sup> Brunner, W. v., *Prodromus* der europäischen Orthopteren. Leipzig 1882. Comstock, J. H., *The Wings of Insects*. New York 1918.

Handlirsch, A., *Die fossilen Insekten und die Phylogenie der recen ten Formen*. Leipzig 1906—1908.

Pungur, G., *Histoire naturelle des Gryllides de Hongrie*. Budapest 1891.

Redtenbacher, J., *Vergleichende Studien über das Flügelgeäder der Insekten*. Ann. d. naturhist. Hofmus. Bd. I. Wien 1886.

Saussure, H., *Études sur les Myriapodes et les insectes*. Recherches zool. Paris 1870.

Saussure, H., *Mélanges Orthoptérologiques*. Gryllides. Genève 1877.

<sup>3</sup> Graber, V., *Zur Entwicklungsgeschichte und Reproduktionsfähigkeit der Orthopteren*. Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wissensch. Wien 1867.

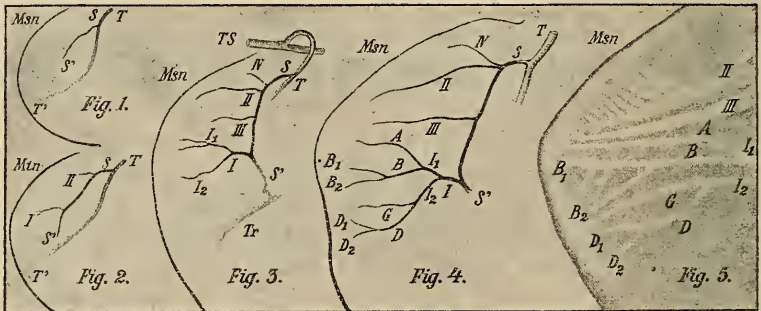
Graber, V., *Die Entwicklungsstadien der Orthoptera saltatoria im allgemeinen und der *Platypleis grisea* insbesondere*. Vukovar 1868.

Graber, V., *Fortgesetzte Untersuchungen über die nachembryonale Entwicklung und die Cuticula der Geradflügler*. Programm d. 2. Staatsgymn. Graz 1870.

<sup>4</sup> Beim oder sofort nach dem Verlassen der Eihülle findet bei *Gryllus campestris* L. der erste Häutungsprozeß statt, wobei eine während des embryonalen Lebens gebildete Cuticula abgestreift wird. Darüber will ich bei einer späteren Gelegenheit noch ausführlich berichten.

gehen. Die Trachee  $SS'$  entspringt aus der Trachee  $TT'$  und diese, wie ich schon hier, namentlich aber bei den Larven des dritten und vierten Stadiums feststellen konnte, aus dem Tracheenstamm  $TS$  (Fig. 3). Bei den Larven des ersten und der drei folgenden Stadien sind die Flügelanlagen am Meso- und am Metanotum im wesentlichen einander gleich.

Bei den Larven des zweiten Stadiums findet sich am Tracheenstamm  $SS'$  der Ast  $I$ , der bisweilen am Ende bereits gegabelt ist, vor. In vielen Fällen ist auch schon der Ast  $II$  vorhanden (Fig. 2).



*Msn* = Mesonotum, *Mtn* = Metanotum. Weitere Erklärungen im Text.

- Fig. 1. Vorderflügelanlage des ersten Larvenstadiums (70:1).  
 Fig. 2. Hinterflügelanlage des zweiten Larvenstadiums (70:1).  
 Fig. 3. Vorderflügelanlage des dritten Larvenstadiums (70:1).  
 Fig. 4. Vorderflügelanlage des vierten Larvenstadiums (70:1).  
 Fig. 5. Vorderflügelanlage des sechsten Larvenstadiums (50:1).

Hierbei muß an dieser Stelle ausdrücklich bemerkt werden, daß etwa bis zum vierten Larvenstadium die Äste, Nebenäste und Zweige der Tracheen in bezug auf Querschnitt, Länge und Verlauf und in selteneren Fällen auch hinsichtlich der Ursprungsstelle außerordentlich variieren. In der vorliegenden Mitteilung konnten die einzelnen Entwicklungsphasen nur der Hauptsache nach dargestellt werden, und es bleibt ihre ausführliche Darstellung der abschließenden Arbeit vorbehalten.

Der Ast  $I$  erscheint bei den Larven des dritten Stadiums, soweit ich bis jetzt feststellen konnte, immer in zwei Äste  $I_1$  und  $I_2$  gegabelt, von denen bald der eine, bald der andre, hier und da aber auch beide, in je zwei weitere Tracheenverzweigungen auslaufen (Fig. 3).

Der Ast  $II$  ist hier stets vorhanden. Außerdem treten in der Regel noch die Äste  $III$  und  $IV$  auf, von denen Ast  $III$  sich als der beständigere erweist. Der Ast  $IV$  entspringt aus dem Stamm  $SS'$  bald in größerer, bald in geringerer Entfernung von der Ursprungs-

stelle des Astes *II*; bisweilen geschieht es ganz nahe von dieser und mitunter sogar an derselben Stelle, so daß der Ast *IV* in diesem Falle als ein Nebenast des Astes *II* erscheint. Hier und da fehlt der Ast *IV* auch vollständig.

Vom dritten Larvenstadium an vereinigt sich die Trachee *SS'* bei *S'* in der Regel mit einer tiefer liegenden Trachee *Tr* (Fig. 3).

In den Flügelanlagen der Larven des vierten Stadiums finden sich im wesentlichen die in Fig. 4 dargestellten Verhältnisse. Die Äste *I*<sub>1</sub> und *I*<sub>2</sub> sind auf dieser Entwicklungsstufe stets gegabelt, so daß dadurch vier weitere Äste *A* und *B*, bzw. *G* und *D* entstehen. In der Regel teilt sich der Ast *B*, in vielen Fällen aber auch der Ast *D* noch weiter. Die Nebenäste *B*<sub>1</sub> und *B*<sub>2</sub>, bzw. *D*<sub>1</sub> und *D*<sub>2</sub> sind das Ergebnis dieser Teilung. Die Äste *A* und *B* einerseits, *G* und *D* andererseits sind bald von annähernd gleichem Querschnitt, so daß es den Anschein hat, der Ast *I*<sub>1</sub> bzw. *I*<sub>2</sub> teile sich dichotomisch, bald wieder haben sie verschiedene Durchmesser, was die Vorstellung erweckt, der dünnere Nebenast entspringe aus dem dickeren.

Die Äste *II*, *III* und *IV* verbleiben im großen und ganzen auf der Entwicklungsstufe des dritten Stadiums.

Während bekanntlich beim Geschlechtstier von *G. campestris* L. das Flügelgeäder schwarz, die dazwischen liegenden Flügelteile hingegen in der Regel mehr oder weniger licht gefärbt sind, kommt bei den Larven des vierten und einer Anzahl nachfolgender Stadien sowohl in den Vorderflügel- als auch in den Hinterflügelanlagen vielfach ein Geäder vor, das bei mikroskopischer Betrachtung im durchfallenden Licht heller erscheint als die das Geäder umgebenden Teile des Meso- und Metanotums. Die Adern zeigen sich infolge des längs der entsprechenden Tracheen schwach ausgebildeten Pigments als ziemlich breite, mehr oder weniger lichte Streifen, in deren Mitte hier und da die Trachee zu sehen ist. Bei den Larven des vierten Stadiums tritt in der Regel nur die dem Tracheenast *III* entsprechende Ader stärker hervor, bei denen des fünften Stadiums werden auch einige von den andern Ästen und Nebenästen sichtbar. Das Geäder in den Flügelanlagen der Larven des sechsten Stadiums zeigt das in Fig. 5 dargestellte Bild.

Im dritten, in der Regel aber erst im vierten Larvenstadium, unterscheiden sich die weiblichen Larven äußerlich durch die Anlage der Legeröhre von den männlichen. Es hat sich nun herausgestellt, daß der Verlauf der Tracheen in den Flügelanlagen bis zum sechsten Larvenstadium bei beiden Geschlechtern im wesentlichen gleich ist.

Die Tracheenverzweigung, wie sie in den Flügelanlagen des vierten Larvenstadiums vorkommt, stellt somit die Grundform dar,

aus der sich dann in den späteren Stadien durch weitere Verzweigung die Unterschiede im Geäder zunächst zwischen den Vorder- und den Hinterflügeln und hierauf zwischen den Vorderflügeln der beiden Geschlechter herausbilden.

Die Tracheenverzweigungen der Vorderflügelanlagen schreiten vom vierten Stadium an verhältnismäßig langsam vorwärts. Aus dem Tracheenast *II* sprossen nach und nach in ziemlich gleicher Entfernung voneinander und in annähernd derselben Richtung auf den gegenüberliegenden Rand des Mesonotums zu mehrere kleine Tracheenzweige hervor. Ebenso bilden sich am Nebenast  $B_1$  einige Zweige. Auch am Ast *D* tritt immer konstanter eine kleine Trachee auf. Durch alle diese Zutaten wird aber das Gesamtbild nur wenig verändert, und man kann ohne Schwierigkeit auf Grund der in Fig. 4 dargestellten Tracheenverzweigung in den Flügelanlagen der Larven des vierten Stadiums die homologen Gebilde in jenen der Larven des sechsten Stadiums (Fig. 5) erkennen.

Sehr rasch und ins Auge fallend vollzieht sich hingegen die weitere Tracheenverzweigung der Hinterflügelanlagen. Diese werde ich in der nächsten Mitteilung beschreiben.

## 6. Welchen Quellen entspringen die biologischen Trachthypothesen?

Von Franz Heikertinger, Wien.

Eingeg. 4. Oktober 1921.

II. A. R. Wallace<sup>1</sup>.

H. W. Bates hat seine Hypothese nicht weiter ausgebaut. Ihre Verbreitung und ihren Ausbau haben andre Forscher übernommen, in erster Linie Alfred Russel Wallace, Bates' Freund und Reisegefährte.

Von den Arbeiten dieses Forschers beschäftigen sich besonders die nachgenannten vier mit dem Problem:

1) On the Phenomena of Variation and Geographical Distribution as illustrated by the Papilionidae of the Malayan Region. Transact. Linnean Soc. London 1864.

2) Mimicry and other Protective Resemblances among Animals. Westminster Revue No. 61. Juli 1867.

3) The Colours of Animals and Plants. Macmillans Magazine u. Amer. Natural. XI. 1878.

4) Darwinism, an Exposition of the Theory of Natural Selection. London 1889.

Die beiden ersten Aufsätze sind auch aufgenommen in das

<sup>1</sup> Artikel I: H. W. Bates, siehe Zool. Anz. Bd. 53. Heft 11/13. S. 286.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: [54](#)

Autor(en)/Author(s): Regen Johann

Artikel/Article: [Die Entwicklung des Ftügelgeäders bei Gryllus campestris L. 27-30](#)