

Zur Flügelausbildung von *Gryllus campestris* LINNAEUS, 1758

Konstantin Messmer

**Abstract**

In the region of Ortenau (Southwest of Germany, 48°27'N/8°00'E) crickets (*Gryllus campestris*) were found to have conventionally shaped alae, which, in theory, does not affect the ability to fly. Study of the relevant literature yielded the various factors for the development of different alae lengths (micropterous, brachypterous, macropterous).

**Zusammenfassung**

In der Ortenau, Mittelbaden, wurde beobachtet, daß die Hinterflügel von Feldgrillen (*Gryllus campestris*) normal ausgebildet und nicht verkümmert sind. Durch Literaturrecherchen wurde der Frage nachgegangen, welche Faktoren für unterschiedliche Flügellängen ausschlaggebend sind. Durch Versuche wurde die Flugfähigkeit untersucht.

**Fragestellung**

In den vergangenen Jahren besiedelten Feldgrillen in der Ortenauer Rheinebene auffallend schnell stillgelegte Ackerflächen. Vorangegangene Beobachtungen über das Flugvermögen bei Weinhähnchen (MESSMER 1991) ließen die Vermutung zu, daß bei Feldgrillen die Erschließung neuer Lebensräume auch durch fliegende Tiere möglich sei. Bisher wurde von der terrestrischen Ausbreitung in frühen Larvenstadien ausgegangen. Zwei Fragen stellten sich infolgedessen:

1. Läßt die Flügelmorphologie der Feldgrille eine Flächenerschließung durch Fliegen zu?
2. Lassen sich Beweise finden, ob Feldgrillen tatsächlich fliegen?

**Die Flügelausbildung bei *Gryllus campestris***

KRAUSS (1886) berichtet von einem Weibchen, das sich "mehrmals fliegend etwa einen Fuß hoch vom Boden erhob." Dieses Tier ging nach der Beschreibung durch KRAUSS als var. *caudata* in die Literatur ein. Seither gab es etwa zehn weitere Wildfänge der Form *caudata* (COUSIN 1976). Die letzte Dokumentation erfolgte durch WALLASCHEK (1991).

Nach KRAUSS (1886) besitzen die mitteleuropäischen Feldgrillen normalerweise verkümmerte Unterflügel. SAUSSURE beschreibt die nordafrikanische Varietät als "elytris abdomine longitidine, alis in requiete elytris aequilongis" (KRAUSS 1886).

FUZEAU-BRAESCH (1961) schreibt: "*Gryllus campestris*: ailes courtes habituelles; ailes longues lorsque la diapause larvaire est rompue accidentellement ou par implantation des cerveaux."

Übers.: "*Gryllus campestris*: gewöhnlich kurze Alae; lange Alae dann, wenn die Diapause der Larven entweder zufällig oder durch Implantation von Sekretionskörpern verhindert wird." FUZEAU-BRAESCH (1961) bezieht sich hierbei auf die unten beschriebenen Experimente von SELIER (1947).

Bei Kontrollfängen im April und Mai 1996 sowie im April 1997 konnte ich feststellen, daß die Fänglinge (n = 13) kurze, nicht aber verkümmerte Alae besaßen. Die Länge der Alae betrug zwischen 10,5 und 12,5 mm, die Länge der Elytren 15 bis 18 mm. Die zusammengefalteten Hinterflügel waren unter den Elytren verborgen.

Mlle. Germaine COUSIN (1954) hat in ihrer Arbeit über Kreuzungsversuche zwischen *G. campestris* und *G. peruvensis* die Körpermaße der europäischen Feldgrille ausführlich dokumentiert. Danach beträgt der Mittelwert der Hinterflügelänge bei den Weibchen von *G. campestris* (n = 262) 12,1 mm, bei den Männchen (n = 201) 11,6 mm. Die Alae erreichen bei den Weibchen 84 %, bei den Männchen 79 % der Elytrenlänge (COUSIN 1947).

WALLASCHEK (1991) gibt für Imagines aus dem Raum Halle/S. eine Hinterflügelänge von 9,0 bis 11,2 mm an (n=18).

Folgt man den von HARZ (1957) empfohlenen Bezeichnungen, so wäre die Flügelausbildung der Feldgrille nach morphologischen Gesichtspunkten als mesopteryg zu bezeichnen. Unter der Voraussetzung der Flugunfähigkeit wäre der Begriff brachypter richtig.

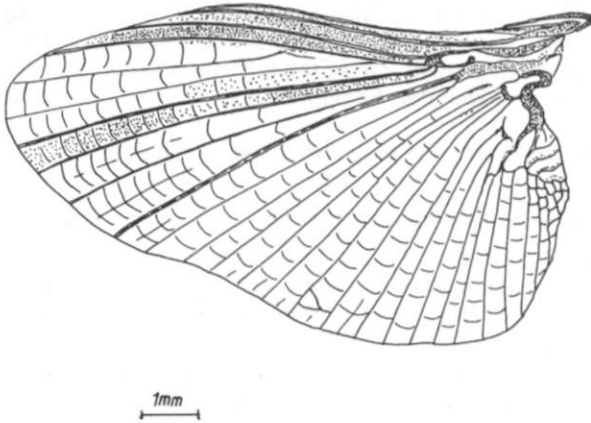


Abb.1: Hinterflügel der Feldgrille (*Gryllus campestris*)

### Können Feldgrillen fliegen?

Mit einem männlichen Tier wurde folgender Versuch durchgeführt: Die Grille wurde durch eine kleine Dosis Essigäther in Narkose versetzt, die etwa 20 Minuten andauerte. Die Vorderflügel wurden von Hand aufgeklappt. Diese rasteten im 90°-Winkel zum Körper ein. Dabei klappte der laterale Teil der Elytren auf, wodurch eine geschwungene Tragfläche entstand. Die Alae lagen gefaltet in Längsrichtung entlang des Abdomens. Als die Grille wieder zu sich kam, begann sie mit Schwirrbewegungen der Flugmuskulatur. Nach einigen solchen Bewegungen schnellten die Elytren in den Ruhezustand zurück.



Abb. 2: Männliche Feldgrille mit aufgeklappten Elytren

Bei einem anderen Männchen, welches kurz nach der Imaginalhäutung am 21.4.97 gefangen wurde, gelang es, das Tier durch in die Luft-Werfen und wieder Auffangen zur Ausbreitung der Flügel und kurzen Schwirrbewegungen zu veranlassen. Dieses Verhalten konnte mehrmals nacheinander in gleicher Weise provoziert werden. Meist blieben bei der Landung eine oder beide Elytren ausgefaltet und das Tier benötigte einige Sekunden zum Zusammenfalten. Ein am selben Tag gefangenes Weibchen zeigte das gleiche Verhalten nur schwach ausgeprägt. In beiden Fällen fand kein Horizontalflug statt.

Die Elytren bilden zusammen mit den aufgefalteten Alae eine gemeinsame Tragfläche. Eine Flugfähigkeit der mesopteren Form erscheint prinzipiell möglich. Insgesamt ist jedoch eine sehr starke Indisposition zum Fliegen festzustellen. Möglicherweise handelt es sich bei der beschriebenen Beobachtung um ein archaisches Verhaltensmuster, welches nur in künstlich erzeugten Situationen zutage tritt. Da die Grillen beider Geschlechter lange vor der Imaginalhäutung ihre Wohnröhren fertigstellen, ist die Flugfähigkeit zur Revierbesetzung nicht erforderlich. Ob es eine Disposition gibt, in der Feldgrillen fliegen, um neue Areale zu er-

schließen, bleibt offen. Es scheint, daß die Flugmuskulatur zum Fliegen nicht taugt, weil sie durch generationenlange Untätigkeit zurückgebildet ist.

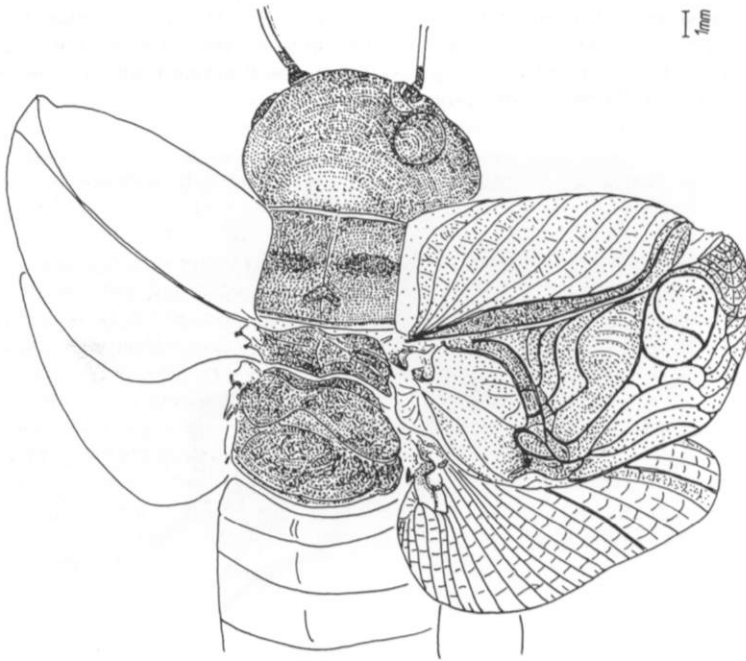


Abb. 3: Größenverhältnis der Flügel im aufgefalteten Zustand

### Makroptere Formen

Ob makroptere Exemplare bei *G. campestris* in besonderer Weise mobil sind und der Artverbreitung dienen, konnte bisher nicht festgestellt werden. RAMME (1931 in SELLIER 1947) hat berichtet, daß makroptere *Metrioptera roeselii* zurückgebildete Ovarien mit verkümmerten Eiern haben und die makropteren Männchen nicht zur Reproduktion in der Lage seien. Das Auftreten ist also zufällig und nicht im Dienst der Arterhaltung. Die Verkümmderung der Gonaden schien hier die Entwicklung der Flügel zu ermöglichen.

SELLIER erzeugte experimentell makroptere *Gryllus campestris* durch Transplantation von Sekretionskörpern (*corpora allata*) von älteren in jüngere Larven, was zu einem überzähligen Larvenstadium und in der Folge zum Auftreten langflügeliger Imagines führte. "C'est ainsi que chez le grillon champêtre, nous avons réussi (POISSON & SELLIER 1947), en implantant, sur des larves jeunes, des cerveaux (organes contenant des éléments sécréteurs), prélevés sur des larves âgées, à modifier l'équilibre endocrinien. Ceci a eu pour résultat, de provoquer

une accélération du développement (par suite de la suppression de la diapause) et corrélativement, l'apparition d'individus macroptères.

Il est possible que dans bien de cas, le brachyptérisme des Orthoptéroïdes soit primitivement déterminé par un déséquilibre hormonal, sur lequel se grefferait par la suite une action d'ordre génétique, influençant à la fois l'allure du développement larvaire et la morphologie alaire. D'autre part, on constate que l'apparition sporadique, dans un élevage, de mutants macroptères, est corrélatrice, comme dans les cas expérimentaux, d'une évolution larvaire accélérée. C'est ainsi qu'est apparu spontanément dans nos élevages, un grillon champêtre macroptère, ayant évolué rapidement (sans diapause).

Übers.: "Es ist uns also bei der Feldgrille gelungen, durch Implantation bestimmter Sekretionsorgane aus älteren in jüngere Larven das endokrine Gleichgewicht zu verändern. Dies führte zu einer Beschleunigung der Entwicklung (infolge Unterdrückung der Diapause) und korrelierte mit dem Auftreten makropterer Individuen. Es ist möglich, daß in vielen Fällen die Kurzflügeligkeit der Geradflügler einfach durch ein hormonelles Ungleichgewicht hervorgerufen wird, auf welchem sich in der Folge eine genetische Ordnungswirkung aufbaut, die zugleich den Verlauf der Larvalentwicklung und die Flügelmorphologie beeinflusst. Andererseits ist festzustellen, daß das sporadische Auftreten makropterer Mutanten in Zuchten genau wie bei den Experimenten mit einer beschleunigten Larvalentwicklung korreliert. In unseren Zuchten war nach einer schnellen Larvenentwicklung (ohne Diapause) spontan eine makroptere Feldgrille aufgetreten."

COUSIN (1976) hat zehntausende von Feldgrillen aufgezogen und darunter 22 makroptere Weibchen und sechs makroptere Männchen erhalten. Durch die Nachzucht mehrerer Generationen, die ausschließlich normalflügelige Nachkommen ergaben, konnte sie eine genetische Mutation als Ursache ausschließen. Gleichzeitig wies sie darauf hin, daß ihr früher geführter Beweis, daß die Makropterie bei *G. campestris* genetisch determiniert sei (COUSIN 1947), nicht haltbar ist, weil sich das in Südalgerien gefangene Weibchen als Hybride zwischen *G. bimaculatus* und *G. campestris* erwies. Aus Zuchtversuchen ergab sich, daß die Flügelform von *bimaculatus* dominant vererbt wird.

POISSON & SELLIER (1947) haben durch ihre Transplantationsversuche bewiesen, daß die Gestaltbildung der Flügel durch endokrine Faktoren verursacht wird. Alle externen oder internen Einflüsse, die das endokrine Geschehen aktivieren, können das Wachstum der Flügel von *G. campestris* stimulieren. Bestimmte Bedingungen der Zucht und der Rhythmus der Photoperiode gehören dazu (COUSIN 1976).

### Mikroptere Formen

Die Verminderung der Anzahl der Larvenstadien (z. B. unter klimatisch ungünstigen Bedingungen) führt dagegen zu Mikropterie (SELLIER 1947). SELLIER führt aus, daß die Verkürzung der Flugorgane die Folge einer unvollständigen Larvalentwicklung sei:

"En ce qui concerne le nombre des stades larvaires, nous avons vu que les exemplaires microptères de *G. campestris* ont une mue larvaire de moins que leurs congénères normaux, habituellement brachyptères."

Übers.: "Was die Anzahl der Larvenstadien betrifft, haben wir gesehen, daß die mikropteren Exemplare von *G. campestris* ein Larvenstadium weniger haben als ihre normalen, gewöhnlich brachypteren Artgenossen."

Diese Auffassung werde durch seine Beobachtung bestätigt, daß ein überzähliges Larvenstadium die Tendenz zur Makropterie bewirkte.

Aufgrund dieser Zusammenhänge ist es als möglich zu betrachten, daß Populationen kühlerer Klimazonen aus mikropteren Feldgrillen bestehen. Dies würde erklären, daß HARZ (1957) und nach ihm andere deutschsprachige Autoren die Angabe machen, daß die (Hinter)-Flügel verkürzt seien. Ob dies so ist und wo sich dann die geographische Grenze zwischen beiden Formen befindet, müssen zukünftige Untersuchungen erweisen. Leider sind keine Daten über die Flügelmaße mikropterer Feldgrillen in der Literatur gefunden worden.

### Danksagung

Ich danke Frau Dr. Heidrun KLEINERT, Bonn und Herrn Adolf HEITZ, Hohberg, für die Durchsicht des Manuskripts. Herr Dr. Peter DETZEL, Tübingen, gab mir wertvolle Literaturhinweise und Ratschläge.

Verfasser  
Konstantin Meßmer  
Kanonengasse 29  
77743 Neuried

### Literatur

- COUSIN, G. (1947): Les éléments du déterminisme de l'aile longue chez un *Gryllus campestris* L. de l'Afrique du Nord. Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences 224: 1076-1078.
- COUSIN, G. (1954): Sur la transmission de quelques caractéristiques spécifiques quantitatives dans le croisement des espèces *G. peruvienis* SAUSS. et *G. campestris* L. Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences 239: 1429-1431.
- COUSIN, G. (1976): Aspects de la détermination du polymorphisme alaire de deux espèces de Gryllides. Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences 283,2: 813-816.
- FUZZEAU-BRAESCH, S. (1961): Variations de la longueur des ailes en fonction de l'effet de groupe chez quelques espèces de gryllides. Bulletin Société Zoologique de France 86: 785-788.
- HARZ, K. (1957): Die Geradflügler Mitteleuropas. (Gustav Fischer), Jena; 495 S.
- KLEE, O. (1961): Erbliche Asymmetrien der Flügel von Laubheuschrecken und die Frage ihrer Evolution. Z. Morph. Ökol. Tiere 49: 521-540.
- KRAUSS, H. (1886): Beiträge zur Orthopteren-Kunde. Verhandl. d. k.k. zool. bot. Ges. Wien 36: 137-148.
- MESSMER, K. (1991): Beobachtungen zur Ausbreitungsstrategie beim Weinhähnchen (*Oecanthus pellucens* SCOPOLI 1763). Articulata 6(2): 155-161.

- POISSON, R. & SELLIER, R. (1947): Brachyptérisme et actions endocrines chez *Gryllus campestris* L. Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences 224: 1074-1075.
- SAUSSURE, H. de (1877): Mélanges orthoptérologiques, Tom. II, Fasc. V, Gryllidae: 306.
- SELLIER, R. (1947): Le polymorphisme alaire chez les Orthoptéroïdes. Bulletin Société science de la Bretagne 22: 95-112.
- WALLASCHEK, M. (1991): Zur Larvalentwicklung von *Gryllus campestris* L.1758 (Orthoptera: Saltatoria: Gryllidae). Articulata 6(2): 163-170.
- WALLASCHEK, M. (1991): Ein neuer Fund von *Gryllus campestris* var. *caudata* KRAUSS 1886. Articulata 6(2): 173.