

Zeitschrift:	Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss Entomological Society
Herausgeber:	Schweizerische Entomologische Gesellschaft
Band:	78 (2005)
Heft:	3-4
Artikel:	Beobachtungen zur Bioakustik und Ethologie des Madeira-Heupferdes <i>Psalmatophanes barretoi</i> (Orthoptera : Tettigoniidae)
Autor:	Pfau, Hans Klaus / Pfau, Beate
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-402893

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 15.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Beobachtungen zur Bioakustik und Ethologie des Madeira-Heupferdes *Psalmatophanes barretoi* (Orthoptera: Tettigoniidae)

HANS KLAUS PFAU & BEATE PFAU

D-65326 Aarbergen, Rathenaustr. 14

*Observations on bioacoustics and behavior of Madeira's Green bush-cricket *Psalmatophanes barretoi* (Orthoptera: Tettigoniidae).* — The calling songs of *Psalmatophanes barretoi* Chopard, 1938 (Madeira) consist of closing syllables with pauses of equal length; there are no syllable-doublets as in the songs of *Tettigonia viridissima* or *Calliphona koenigi*. Showing no divisions into distinct verses, the songs can last for up to more than 5 hours. Disturbed males perform a faint deterrent stridulation. The flight ability is reduced. Different hypotheses concerning the origin of *Psalmatophanes* and *Calliphona* on the Atlantic Islands are discussed.

Keywords: *Psalmatophanes*, Madeira, bioacoustics, history of spreading, *Calliphona*, phylogeny.

EINLEITUNG

Der Gesang von *Psalmatophanes barretoi* Chopard, 1938, einer endemischen, grossen Tettigoniine der Insel Madeira, wurde in der Literatur bisher kaum erwähnt. Chopard (1938) bezeichnete ihn in seiner Erstbeschreibung der Art kurz als mit der Stridulation von *Tettigonia viridissima* Linnaeus, 1758 vergleichbar. Über 50 Jahre später machte Lange (1990) eine ähnliche Feststellung und charakterisierte den Gesang als laut und *T. viridissima*-ähnlich; die Fundstellen Chopards wurden von diesem Autor durch etliche neue Angaben ergänzt.

Holzapfel & Cantrall (1972) interessierte vor allem das Problem der Herkunft und Evolution der grossen Tettigoniinae der atlantischen Inseln. Sie kamen nach eingehendem Merkmalsvergleich zu dem Schluss, dass eine *T. viridissima* nahestehende Art zunächst Madeira von Nordafrika aus besiedelte und sich dann auf die Kanarischen Inseln ausbreitete. Dort sei es zur Herausbildung der Arten der Gattung *Calliphona* Krauss, 1892 gekommen. Madeiras Gattung *Psalmatophanes* Chopard, 1938 und die kanarischen Arten von *Calliphona* würden demnach eine monophyletische Gruppe mit Insel-interner Evolution darstellen. Die beiden Autoren zogen *Psalmatophanes* als Synonym ein.

Pfau & Pfau (2002) interpretierten Merkmale und Verbreitung der Tettigoniinae der atlantischen Inseln abweichend: selbst bei Vorliegen einer monophyletischen Gruppe *Psalmatophanes* + *Calliphona* sei eine mehrfach-unabhängige Einwanderung verschiedener Arten auf den Inseln wahrscheinlicher. Auch die beiden Untergattungen von *Calliphona* (*Calliphona* und *Calliphonides*) werden als Ergebnis von Zuwanderungen zweier unterschiedlicher Arten aus Nordafrika angesehen. *Psalmatophanes barretoi* konnte jedoch nur mit Vorbehalt in diesen Vergleich einbezogen werden, da keine Befunde zur Bioakustik und Ethologie vorlagen. Während zweier Aufenthalte auf der Insel Madeira war es inzwischen möglich, *P. bar-*

retoi im Feld zu beobachten, sowie ein Männchen zu fangen und mehrere Wochen zu halten; damit kann die Frage der Evolution der Inselarten erneut aufgegriffen werden.

MATERIAL UND METHODE

Funde

— Queimadas (S Santana), 25. Januar 2003, 800–870 m NN. Zwischen 15 Uhr und 19 Uhr wurden ca 10 Männchen gehört und ihre Gesänge z.T. auf Tonband aufgenommen. Die Tiere sassen in Bäumen oder Büschen des Lorbeerwaldrandes und erzeugten Dauergesänge, die deutlich leiser waren als die Gesänge von *T. viridissima*; erst bei Annäherung auf wenige Meter wurden die Gesänge abgebrochen. Es konnte keine gegenseitige Gesangsanregung der Männchen festgestellt werden. Es war nicht möglich, eines der Männchen zu fangen.

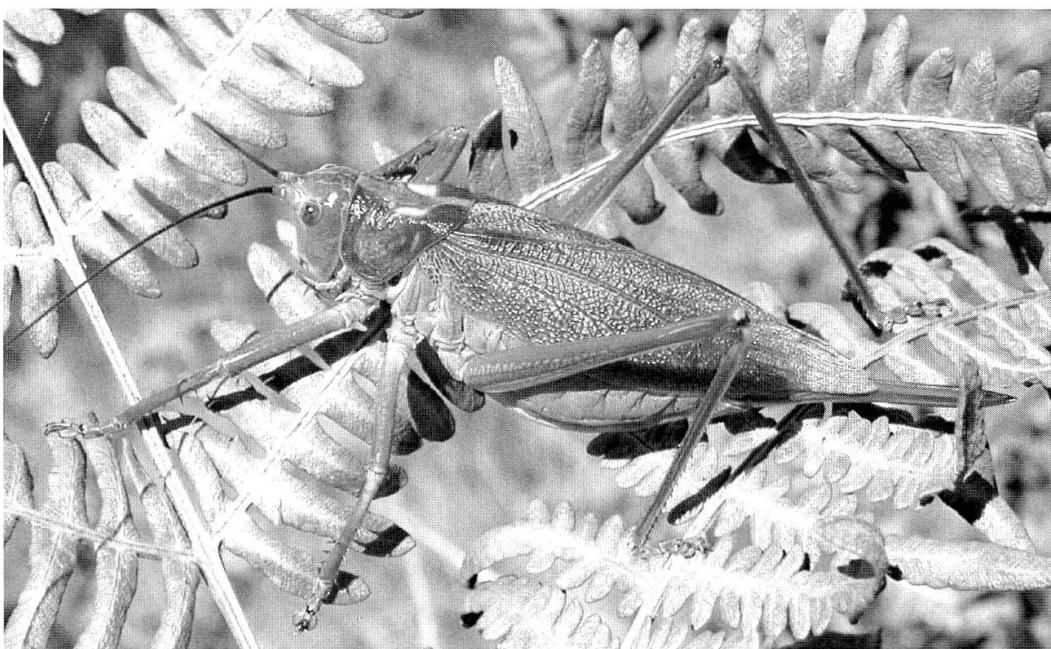
— Fanal, SW Seixal, an der Verbindungsstrasse EN 209, 27. Januar 2003, 870 m NN, 16 Uhr, Gesang eines Männchens. Auch dieses Gebiet zeigt den Charakter eines degradierten Lorbeerwaldes.

Auf der zweiten Reise im selben Jahr waren bei Queimadas am 14. November 2003 bereits um 13.30 Uhr zwei Männchen zu hören. Am 15. November 2003 wurden um 11.30 Uhr zwei Weibchen aufgefunden, die sich auf Farn bzw. Stechginster in der Nähe eines Baches sonnten (Abb. 1a). Sie verhielten sich träge, d.h. waren wenig springfreudig und nicht aggressiv. Eines der Weibchen zeigte das «Schaukeln», eine chamäleonartige Hin- und Herbewegung des Körpers auf der Stelle, die auch bei *Calliphona koenigi* Krauss, 1892 und *C. alluaudi* Bolivar, 1893 beobachtet wurde (Pfau & Pfau 2002). Gegen 14 Uhr zog an diesem Tag eine dunkle Wolkenwand auf und es setzte ein feiner Nieselregen ein. Sofort begannen einzelne Männchen zu singen (bei nur 16 °C Lufttemperatur!). Wenig später gelang der Fang eines frei auf Farn sitzenden Männchens (Abb. 1b). Es verhielt sich ebenfalls träge und war nicht springfreudig.

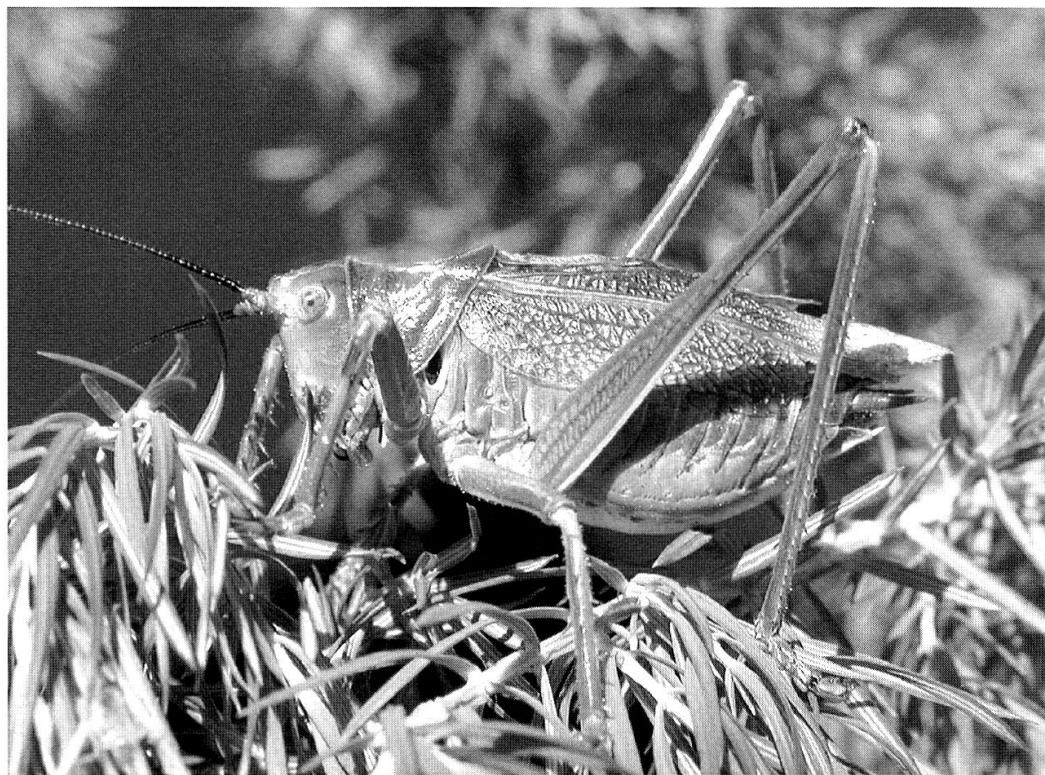
Stridulation

Die Dokumentation der Stridulation wurde mit einem Sennheiser Richtmikrofon (ME 80) sowie einem Vivanco-Mikrofon EM 216, in Kombination mit Mini-Disc Recordern (SHARP MD-MT877H), durchgeführt. Die maximale Aufnahmefrequenz betrug ca. 20 kHz (EM 216). Die Signale wurden mit Hilfe des Programms BAT-Sound ausgeschrieben und analysiert (Abtastfrequenz: 44,1 kHz). Für die Möglichkeit dazu sei an dieser Stelle Herrn Dr. V. Dorka (Tübingen) herzlich gedankt.

Das einzige gefangene Männchen lebte bis zum 29. Dezember 2003. Seine fast ausschliesslich nächtliche Gesangsaktivität wurde mit Hilfe von zwei hintereinander geschalteten, tongesteuerten Mini-Disc Recordern (Synchro-Aufnahmen im 4-fach Langspiel-Modus) erfasst; die Abb. 2 zeigt davon 10 Nächte.



a



b

Abb. 1. a) Sich sonnendes Weibchen; b) Männchen.

RESULTATE

In Gefangenschaft erzeugte das Männchen bereits 2 Tage nach dem Fang nachts wenige längere Gesänge. Die Gesangsaktivität nahm in den folgenden Tagen stark zu, und schliesslich sang das Tier sehr ausdauernd – nahezu ausschliesslich nachts, nur selten noch morgens, wenn es bereits hell war –, wobei einzelne Gesänge stundenlang, bis über fünf Stunden (!), andauerten (Abb. 2; die Zimmertemperatur betrug in diesen Nächten durchgehend 18–20 °C). Die Länge der Gesänge variierte stark: wenige Sekunden bis 5,1 Stunden. Typisch waren Gesangssequenzen, die mit zwei bis drei kürzeren Gesängen begannen, welchen dann wenige, sehr lange Gesänge folgten. Meist begann das Männchen zwischen 19 und 21 Uhr zu singen, also erst bei Dunkelheit, und beendete den Gesang noch vor dem Morgengrauen

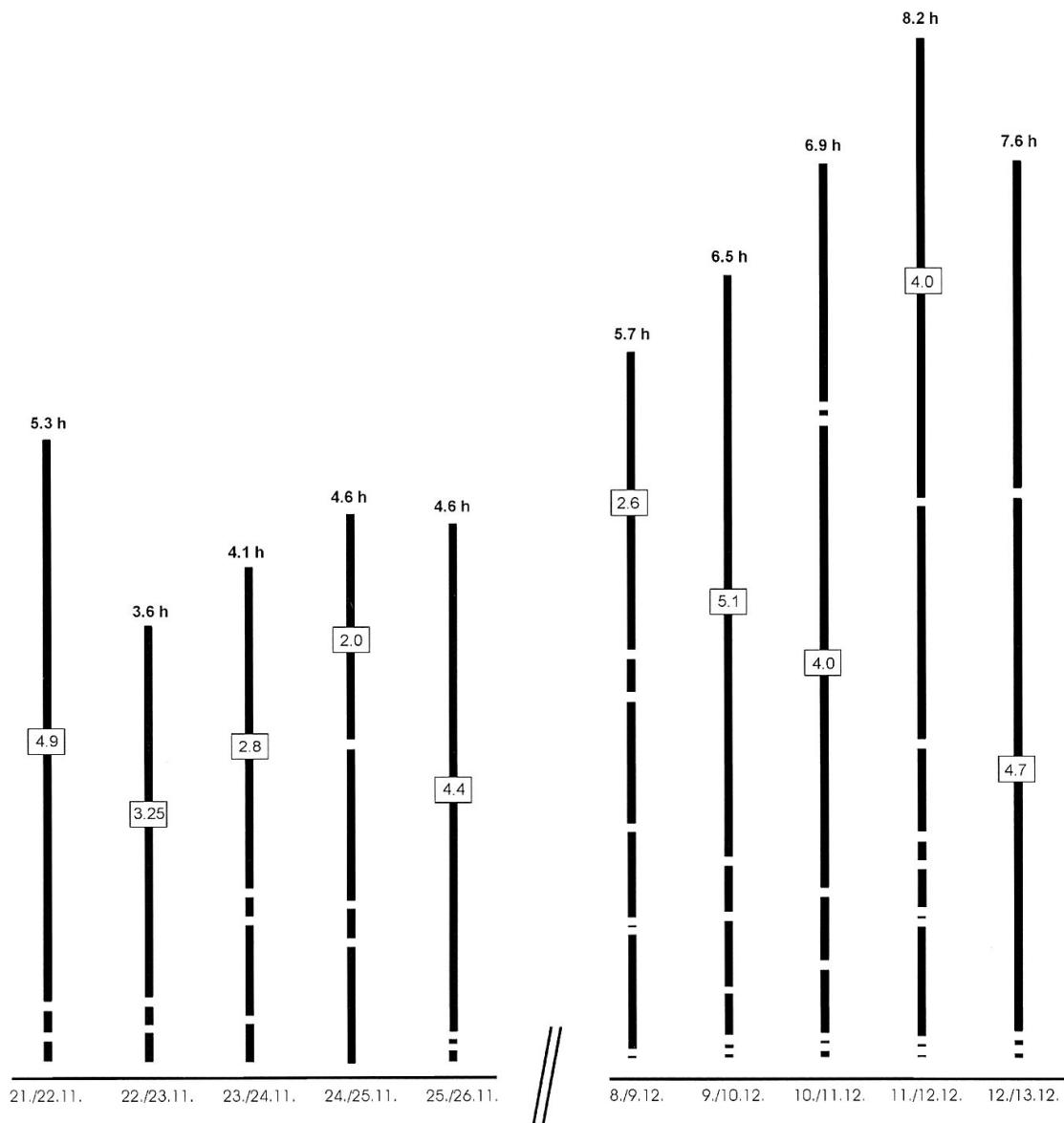


Abb. 2. Nächtliche Gesangsaktivität. Die Länge der längsten Gesänge der einzelnen Nächte wurde (in Stunden) umrahmt eingetragen; die über den Balken vermerkte Zahl gibt die Netto gesangszeit an.

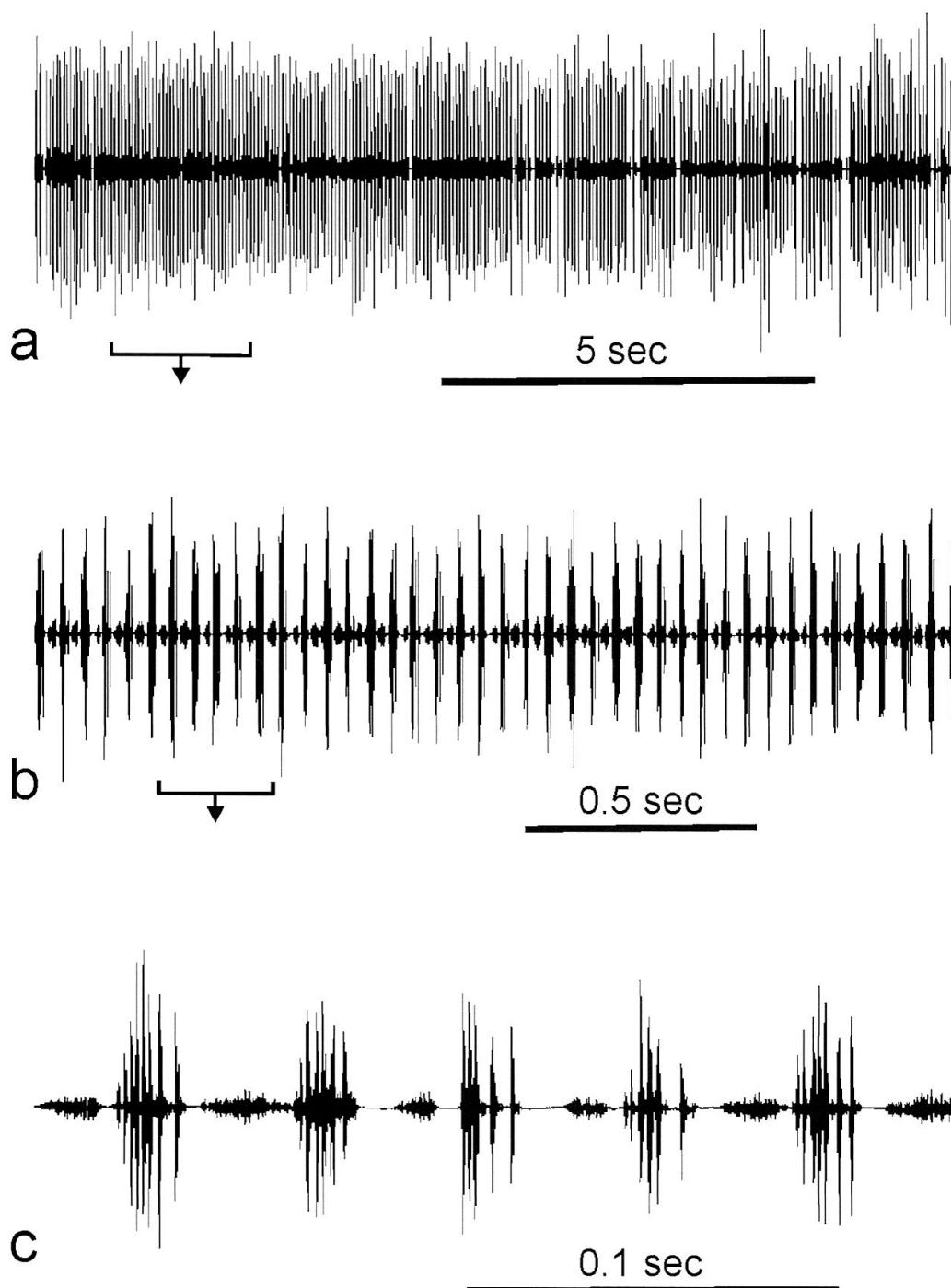


Abb. 3. Gesangsoszillogramme (20 °C).
a) Ein Ausschnitt von 12,5 Sekunden aus dem meist stundenlangen Gesang;
b) gedehnter Ausschnitt aus a);
c) gedehnter Ausschnitt aus b).

(ca. 3 bis 4 Uhr). Durch verfrühtes Abdunkeln des Zimmers konnte der Gesangsbeginn vorverlegt werden.

Die Nettogesangszeit (= Summe aller Gesangszeiten, ohne die Pausen, die bei den tongesteuerten Aufnahmen nicht registriert wurden) betrug bis zu 8,2 Stunden pro Nacht. In den Fällen, in denen Gesangsbeginn und -ende erfasst wurden, konnte die durchschnittliche Länge der Pausen zwischen den Gesängen ermittelt werden. Sie betrug (zwischen dem 8./9. Dezember 2003 und 12./13. Dezember 2003) 21 Minuten. Insgesamt variierten die Pausen zwischen 10 Sekunden und 48 Minuten.

Im Gegensatz zu *Calliphona koenigi* und *Tettigonia viridissima* zeigt die Stridulation von *P. barretoi* keine paarweise Gruppierung der Schliess-Silben (Abb. 3). In den Oszillogrammen waren viel leisere Öffnungs-Silben zwischen den Schliess-Silben stets gut zu erkennen. Das Crescendo am Gesangsbeginn war meistens nur sehr kurz. Die Silbenfrequenz betrug bei 20 °C 21 Silben/sec. Im Freiland konnte dagegen ein Gesang aufgenommen werden, in dem die Silbenfrequenz bei 14 °C Außentemperatur und bedecktem Himmel nur 15 Silben/sec betrug. In einem anderen Fall betrug die Frequenz sogar nur 10 Silben/sec, so dass geschlossen werden kann, dass noch bei etwa 9–11 °C Körpertemperatur striduliert wird.

Die Silben folgen in den Gesängen sehr gleichmäßig aufeinander. Das gefangene Männchen zeigte jedoch immer wieder «Aussetzer» von 1–2 Silben (Abb. 3a). Da bei Freilandaufnahmen verschiedener Individuen keine derartigen Lücken registriert wurden, kann dies als eine individuelle Besonderheit interpretiert werden.

Die feinere Untergliederung der Schliess-Silben (Pulsabfolge) variierte relativ stark (Abb. 3c). Ähnlich wie bei *Tettigonia cantans* (Füssly, 1775) (vgl. Pfau & Pfau 2002, Abb. 4) folgen nach einem höherfrequenten, oft crescendierenden Anfangsteil abrupt deutlich grössere Pulsabstände; im pulsarmen, niederfrequenten Silben-Endteil fällt die Amplitude nur wenig ab, wenn überhaupt. Ausgeprägte Frequenzmaxima lagen nicht vor.

Bei Störung erzeugte das Männchen — ähnlich wie *Calliphona palmensis* Bolivar, 1940 (Pfau & Pfau 2002, Abb. 6b) — eine Abschreck-Stridulation; sie war jedoch relativ leise. Diese Lautäusserung konnte durch Annähern der Hand oder eines Stöckchens provoziert werden und bestand aus scharf klingenden, ganz unterschiedlich langen Serien meist sehr kurzer, rasch aufeinander folgender Silben (Abb. 4).

Die Flügel wurden beim Fallen oder bei weiten Sprüngen bei beiden Geschlechtern ausgebreitet und bewegt. Trotz beträchtlicher Elytrenlänge (vgl. Holzapfel & Cantrall 1972, Fig. 5) ist *P. barretoi* nicht aktiv flugfähig, wofür bereits von vornherein die relativ kleine Hinterflügelfläche sprach.

DISKUSSION

Holzapfel & Cantralls Hypothese einer Schritt-für-Schritt-Besiedlung der atlantischen Inseln geht vor allem von der Verteilung morphologischer Merkmale bei *Tettigonia viridissima*, *P. barretoi* und den *Calliphona*-Arten aus. Eine *T. viridissima* ähnliche Stammmart hätte zunächst Madeira (als «ersten Trittstein») erreicht und sich dann südwärts über Teneriffa nach La Palma, La Gomera und Gran Canaria unter Bildung weiterer Arten ausgebreitet. Pfau & Pfau (2002) stimmen in der phylogenetischen Gruppierung der Arten von *Calliphona* im Prinzip überein, sehen aber deutlichere Unterschiede zwischen *C. (Calliphona) koenigi* (Teneriffa) und

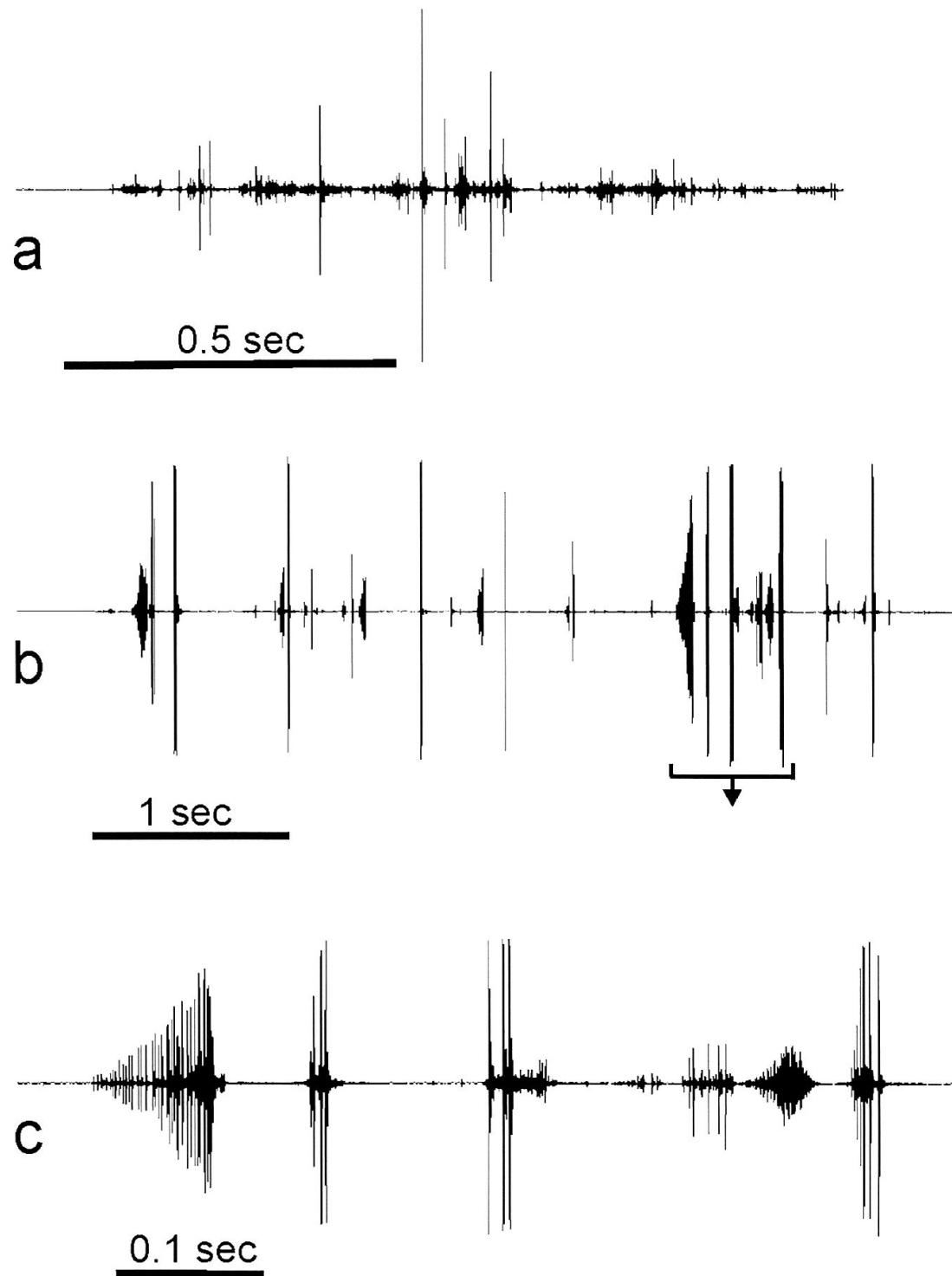


Abb. 4. a), b) Abschreck-Stridulationen (21 °C); c) gedehnter Ausschnitt aus b).

C. (Calliphonides) palmensis + *C. (Calliphonides) alluaudi* (La Palma, La Gomera, Gran Canaria), so dass die Untergattung *Calliphonides* beibehalten wurde. Das Problem der Stellung von *Psalmatophanes* wurde offen gelassen (l.c. Abb. 8 a, b) – die morphologischen Merkmale erschienen nicht ausreichend, *P. barretoi* als Schwestergruppe von *Calliphona* zu sichern.

Die hier beschriebenen Merkmale der Stridulation belegen weder eine nähere phylogenetische Verwandtschaft von *T. viridissima* und *P. barretoi* noch kann mit ihnen eine monophyletische Gruppe *Psalmatophanes* + *Calliphona* begründet werden. Die beträchtlichen Unterschiede zwischen *P. barretoi* und *C. (Calliphona) koenigi* sprechen gegen die Insel Teneriffa als «zweiten Trittstein» einer Inselevolution, d.h. gegen die Einwanderung einer *P. barretoi*-ähnlichen Stammart von *Calliphona* (*Calliphona*) und *Calliphona* (*Calliphonides*) auf Teneriffa; die morphologischen und ethologischen Unterschiede zwischen den beiden Untergattungen von *Calliphona* und die Verbreitung der Arten weisen auf den Zuzug zweier verschiedener Arten des afrikanischen Kontinents auf den Kanarischen Inseln hin – unabhängig von der Besiedlung Madeiras durch die Stammart von *P. barretoi* (s. die Argumente bei Pfau & Pfau 2002). Für eine Verifizierung dieser Hypothese einer mehrfach-unabhängigen Besiedlung der atlantischen Inseln durch Vertreter grosser afrikanischer Tettigoniinae wird es letztlich notwendig sein, nächste Verwandte von *Calliphona* (*Calliphona*) und *Calliphona* (*Calliphonides*) auch auf dem Festland nachzuweisen.

LITERATUR

- Chopard, L. 1938. Les Dermoptères et Orthoptères de Madère. — Revue française d'Entomologie 4: 219–239.
- Holzapfel, C.M. & Cantrall, I.J. 1972. Evolution in the Canary Islands. V. The genus *Calliphona* (Orthoptera: Tettigoniidae). — Occasional Papers of the Museum of Zoology, University of Michigan 663: 1–22.
- Lange, C. 1990. Zur Biogeographie der Heuschrecken (Orthoptera: Saltatoria) von Madeira. — Courier des Forschungs-Instituts Senckenberg 129: 109–129.
- Pfau, H.K. & Pfau, B. 2002. Zur Bioakustik und Evolution der Gattung *Calliphona* (Orthoptera: Tettigoniidae). — Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft 75: 253–271.

(erhalten am 10. Februar 2005; angenommen am 4. Juni 2005)