

Anschrift der Verfasser: Caroline HAIDMAYER  
Mag. Robert BRODSCHNEIDER  
Mag. Dr. Ulrike RIESSBERGER-GALLÉ  
Univ.Prof. Dr. Karl CRAILSHEIM  
Institut für Zoologie  
Karl-Franzens-Universität  
Universitätsplatz 2  
8010 Graz, Austria  
E-Mail: Robert.Brodschneider@uni-graz.at

## **Akustische Abschätzung der Distanz bei akustisch kommunizierenden Insekten**

M. HARTBAUER, E. OFNER & H. RÖMER

In verschiedenen akustisch kommunizierenden Taxa versammeln sich Männchen in Gruppen, und Weibchen nutzen die Unterschiede in verschiedenen Parametern der Signale, um zwischen Männchen zu wählen. Zusätzlich zu der Information über die Qualität der Sender können die Empfänger aus den Eigenschaften solcher Signale auch Information über die Richtung und Distanz der Sender erhalten. Bei territorialen Männchen von Singvögeln ist beispielsweise bekannt, dass sie für die Distanzabschätzung sowohl die Lautstärke, als auch die zeitlichen Verzerrungen und die relative Amplitude der hochfrequenten gegenüber den tieffrequenten Anteilen von Signalen der Eindringlinge benutzen.

Die Analyse der räumlichen Verteilung von akustisch kommunizierenden Insekten ergibt meist ein Muster, welches nicht zufällig ist und Tendenzen hin zu einem regelmäßigen Abstand zwischen Männchen zeigt (THIELE & BAILEY 1980). Die Schallfelder von benachbarten Sendern überlappen oft stark, und am Empfänger ergibt sich ein mittlerer Schalldruck des nächsten Senders von ca. 65 dB SPL (RÖMER & BAILEY 1986). Diese Befunde deuten auf einen Mechanismus hin, der es Insekten erlaubt, die Distanz zu Artgenossen auf der Basis der Perzeption von absoluten Schallpegeln oder von relativen Schallpegeln hoch- und tieffrequenter Anteilen einzustellen. Letztere Art der Distanzmessung hätte gegenüber einer bloßen Auswertung des perzipierten Schalldrucks eines Senders den Vorteil, dass der Empfänger keinen internen Vergleichswert für die Lautstärke eines singenden Männchen haben muss und die räumliche Ausrichtung des Senders eine untergeordnete Rolle spielt. Für die Australische Laubheuschrecke *Mygalopsis marki* wurde gezeigt, dass die frequenzabhängige zusätzliche Abschwächung der breitbandigen Gesänge sich in einem spezifischen Erregungsmuster der Hörrezeptoren niederschlägt, und dies von Nervenzellen der Hörbahn in charakteristischen Distanzwörtern codiert wird (RÖMER 1987).

Um die Relevanz der frequenzspezifischen Signalabschwächung für die Distanzbestimmung zu untersuchen eignen sich besonders gut solche Arten, bei denen einzelne Gesangselemente nur aus hoch- bzw. tieffrequenten Anteilen bestehen. Dies ist bei Gesängen verschiedener Arten der Gattung *Metrioptera* der Fall. In der vorliegenden Studie wurden Gesänge von *Metrioptera roeseli roeseli* (Rösels Beißschrecke) in einer Frei-

landstudie in verschiedenen Distanzen zu singenden Männchen analysiert. Der Gesang dieser Tiere besteht aus leiseren hochfrequenten Halbsilben (30-50 kHz), die gefolgt sind von lauterer Halbsilben, die ein breites Frequenzspektrum aufweisen (13-50kHz). In einem natürlichem Habitat wurde über einen Lautsprecher ein Männchengesang abgestrahlt und in verschiedenen Entfernungen mittels Mikrophon in einer Höhe von 25 cm über dem Boden wieder aufgezeichnet (durchschnittliche Grashöhe: ca. 30 cm, maximale Höhe: 40cm). Zusätzlich wurde die Hörschwelle von Empfängern für dieses Männchensignal in neurophysiologischen Experimenten erhoben. Dazu wurde die Aktionspotentialaktivität eines auditorischen Neurons (Omeganeuron) der Hörbahn registriert und jene Lautstärke bestimmt, die den Schwellenwert für ein Gesangelement darstellt.

Es zeigte sich, dass die leiseren hochfrequenten Halbsilben im dichten Gras zwischen 2 und 3 m stark an Intensität abnehmen, während im lockeren Gras dies erst zwischen 4 und 5 m auftritt. Im lockeren sowie im dichten Gras sind die lauten breitbandigen Halbsilben noch in einer Entfernung von 6 m messbar und liegen noch über der Hörschwelle der Tiere ( $34 \pm 2.6$  dB SPL, N= 14). Für *Metrioptera* wäre es daher möglich, dass Empfänger die Distanz zu einem singenden Männchen über die Perzeption der hochfrequenten Halbsilben im Vergleich zu den breitbandigen Halbsilben abschätzen können. Dies scheint auch ein zuverlässigerer Indikator für die Kommunikationsdistanz im Vergleich zur absoluten Lautstärke zu sein, denn diese kann sich um 7 dB verringern, wenn der Schalldruck von der ventralen Seite anstatt der dorsalen Seite eines Männchens gemessen wird. Der relative Unterschied in den maximalen Amplituden der beiden Halbsilben ändert sich bei solchen Messungen allerdings kaum.

THIELE D. & W.J. BAILEY (1980): The function of sound in male spacing behaviour in bushcrickets (Tettigoniidae, Orthoptera). — Australian Journal of Ecology **5**, 275-286.

RÖMER H. & W.J. BAILEY (1986): Insect hearing in the field II. Male spacing behaviour and correlated acoustical cues in the bushcricket *Mygalopsis marki*. — Journal of Comparative Physiology A **159**, 627-638.

RÖMER H. (1987): Representation of auditory distance within a central neuropil of the bushcricket *Mygalopsis marki*. — Journal of Comparative Physiology A **161**: 33-42.

Anschrift der Verfasser: Dr. Manfred HARTBAUER  
Mag. Elisabeth OFNER  
Univ.-Prof. Dr. Heinrich RÖMER  
Institut für Zoologie  
Karl-Franzens-Universität  
Universitätsplatz 2  
8010 Graz, Austria  
E-Mail: [manfred.hartbauer@uni-graz.at](mailto:manfred.hartbauer@uni-graz.at);  
[el.ofner@uni-graz.at](mailto:el.ofner@uni-graz.at);  
[heinrich.roemer@uni-graz.at](mailto:heinrich.roemer@uni-graz.at)

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologica Austriaca](#)

Jahr/Year: 2009

Band/Volume: [0016](#)

Autor(en)/Author(s): Hartbauer Manfred, Römer Heinrich [Heiner], Ofner Elisabeth

Artikel/Article: [Akustische Abschätzung der Distanz bei akustisch kommunizierenden Insekten. 163-164](#)