

sive to produce. However, singing loud in the tropical rainforest may incur other costs apart from those associated with the production of songs. These include a high predation risk originating from acoustically orienting predators and parasitoids (see also TUTTLE & RYAN 1981; WAGNER 1996; LEHMANN & HELLER 1998).

References

- LEHMANN G.U.C. & K.G. HELLER (1998): Bushcricket song structure and predation by the acoustically orienting parasitoid fly *Therobia leonidei* (Diptera: Tachinidae: Ormiini). — *Behav Ecol Sociobiol* **43**: 239-245.
- TUTTLE M.D & M.J. RYAN (1981): Bat predation and the evolution of frog vocalizations in the neotropics. — *Science* **214**: 677-678.
- WAGNER W.E. (1996): Convergent song preferences between female field crickets and acoustically orienting parasitoid flies. — *Behavioral Ecology* **7**: 279 -285.

Das Thema wurde im Rahmen einer Diplomarbeit O. Univ.-Prof. Dr. Heinrich Römer bearbeitet und ist Teil des FWF Projektes P 21808-809: "Competition and Cooperation in a synchronized chorusing Insect"; Leiter: Dr. Manfred Hartbauer.

Anschrift der Verfasser: Bakk. rer. nat. Isabel KROBATH
 O. Univ.-Prof.Dr. Heiner RÖMER
 Dr. Manfred HARTBAUER
 Arbeitsgruppe Neurobiologie und Verhalten
 Institut für Zoologie, Karl-Franzens Universität,
 Universitätsplatz 2, 8010 Graz, Austria
 E-Mail: isabel.krobath@edu.uni-graz.at

Vibration als Ersatz für soziale Stimuli bei jungen Honigbienen

G. RADSPIELER, R. THENIUS, M. SZOPEK, S. HAHSHOLD, T. SCHMICKL, K. CRAILSHEIM

Honigbienen leben in Kolonien von bis zu ca. 10.000 Individuen und zeigen als eusoziale Tiere eine ausgeprägte Arbeitsteilung. Arbeiterinnen bilden häufig Aggregationen im Stock, die, wie vorangegangene Experimente zeigten, vornehmlich an Orten optimaler Temperatur entstehen. In diesen Experimenten entließen wir junge (max. 1 Tag alt) Honigbienen (*Apis mellifera* spp.) in eine runde Arena (d = 60 cm), in der wir einen Temperaturgradienten etablierten, der von einer beliebigen Minimumtemperatur (26 bis 35 °C) zur bevorzugten Temperatur junger Honigbienen (ca. 36 °C, [1]) reicht. Gruppen von Bienen ab einer bestimmten Mindestanzahl an Individuen finden in einem solchen Gradienten verlässlich den Bereich der bevorzugten Temperatur, während kleinere Gruppen und einzelne Bienen nur selten erfolgreich darin sind. Dennoch ist der Erfolg größerer Gruppen vermutlich auf die Temperaturabhängigkeit des Bewegungsverhaltens der Einzelindividuen zurückzuführen. Nach unseren Beobachtungen verweilen einzelne Bienen häufiger und länger im bevorzugten Temperaturbereich als außerhalb, was in Gruppen ein Zusammentreffen von Individuen und infolge dessen eine mögliche Aggregationsbildung im bevorzugten Bereich wahrscheinlicher macht. Wir interpretieren die-

sen Mechanismus als temperaturabhängiges Signal für das Auffinden des Brutnestes ($T \approx 36 \text{ }^\circ\text{C}$) durch junge Honigbienen. Experimente mit in suboptimalen Bereichen gekäfigten Bienen, die frei bewegliche Bienen ins Temperatur-Suboptimum lockten und dort zur Bildung von Aggregationen anregten, zeigten, dass soziale Interaktion die Bedeutung des Temperaturgradienten noch übertrifft. Im Falle von entgegengesetzten sozialem- und Temperaturgradienten setzt sich in der Regel der soziale Gradient durch. Es existieren also offenbar andere, direktere Mechanismen zur Auffindung einer bestehenden Aggregation als die lokale Temperatur. Einer dieser Stimuli ist Vibration, die häufig in der Kommunikation zwischen Arbeiterinnen eingesetzt wird [2].

Um den Einfluss der sozialen Interaktion quantifizieren zu können überprüften wir die Möglichkeit, Aggregationen von Bienen durch von einem Elektromotor ausgehende Vibrationen zu ersetzen. Wir platzierten einen Elektromotor in einem suboptimalen Temperaturbereich ($32 \text{ }^\circ\text{C}$) am rechten Rand der Arena und entließen Gruppen von 64 Bienen ins Zentrum der Arena. Der optimale Temperaturbereich ($36 \text{ }^\circ\text{C}$) befand sich am linken Rand der Arena. Wir beließen die Bienen für 30 min in der Arena und bestimmten die Anzahl an Individuen im optimalen und suboptimalen Bereich in 5 min-Intervallen. Jede Gruppe von Bienen wurde neben dem Vibrationsexperiment auch einem Kontrollexperiment mit ausgeschaltetem Motor unterzogen. Mit jeder getesteten Gruppe änderten wir die Abfolge von Vibrations- und Kontrollexperiment (je 10 Experimente mit zuerst durchgeführtem Vibrationsexperiment bzw. zuerst durchgeführtem Kontrollexperiment). Die Auswertung der Verteilung der Bienen am Ende von 20 Vibrationsexperimenten und 20 Kontrollexperimenten zeigte einen hochsignifikanten (T-Test) Einfluss der Vibration auf das Aggregationsverhalten der Bienen. Während in den Kontrollexperimenten die Mehrzahl der Bienen im Bereich des Temperaturoptimums ($36 \text{ }^\circ\text{C}$) aggregierten, veranlasste die Vibration des Motors in den Vibrationsexperimenten den Großteil der Bienen dazu, im Bereich der suboptimalen Temperatur ($32 \text{ }^\circ\text{C}$) zu aggregieren. Wir schließen daraus, dass künstliche Vibration durch einen Elektromotor als Ersatz für die von Bienen produzierten Vibrationen eingesetzt werden kann und dass diese Vibrationen für die Bienen größere Bedeutung als Stimulus zur Aggregationsbildung haben als die lokale Temperatur. Die künstliche Vibration wird es uns erlauben, kontinuierlichere soziale Gradienten zu etablieren als es mit gekäfigten Bienen möglich wäre und uns damit die Möglichkeit geben, komplexe Landschaften aus sozialen- und Temperaturgradienten zu entwerfen.

Wir planen, ein Feld aus Vibrator-Sensor-Einheiten zu entwickeln, die uns erlauben werden, einen dynamischen sozialen Gradienten zu emulieren und dabei lokale Signale zu messen, die von den Bienen ausgewertet werden (z. B. taktile Interaktion). Die Interaktionen zwischen den Bienen und den gekoppelten Aktuator-Sensor-Einheiten (coupled actuator sensor units, CASU) wird uns einen tieferen Einblick in jene Mechanismen gewähren, die es den Bienen erlauben, stabile und reaktive Kolonien in einer dezentralisierten und selbstorganisierten Weise zu bilden.

Literatur

- HERAN H. (1952): Untersuchungen über den Temperatursinn der Honigbiene (*Apis mellifica*) unter besonderer Berücksichtigung der Wahrnehmung von Strahlungswärme. — Zeitschrift für Vergleichende Physiologie **34**: 179-207.

SCHNEIDER S.S. & L.A. LEWIS (2004): The vibration signal, modulatory communication and the organization of labor in honey bees, *Apis mellifera*. — *Apidologie* **35** (2) 117-131.

Anschrift der Verfasser: Bakk. rer. nat. Gerald RADSPIELER
Dr. Ronald THENIUS
Bakk.rer.nat. Martina SZOPEK
Mag. Sibylle HAHSHOLD
Dr. Thomas SCHMICKL
Univ.-Prof. Dr. Karl CRAILSHEIM
Arbeitsgruppe Stoffwechselphysiologie und Verhalten
Institut für Zoologie, Karl-Franzens Universität
Universitätsplatz 2, 8010 Graz, Austria
E-Mail: karl.crailsheim@uni-graz.at

Futterverteilung durch Ammenbienen (*Apis mellifera* L.)

M. RUMPOLD, B. FAUSTER, V. EGGER & K. CRAILSHEIM

Eines der wesentlichen Charakteristika des Honigbienenvolkes ist die flexible Arbeitsteilung. Arbeiterinnen vollführen in bestimmten Lebensabschnitten Tätigkeiten, zu denen sie speziell gut ausgestattet sind. So besitzen Ammenbienen etwa im Alter von acht Tagen eine Enzymausstattung im Gastrointestinaltrakt, die es ihnen ermöglicht Pollen als Eiweißquelle effizient zu verdauen. In einem früheren Lebensabschnitt (Jungbiene) haben sie diese Ausstattung nicht und auch nach der Ammenphase als Sammlerinnen (eine andere temporäre Kaste) verlieren sie diese Fähigkeit wieder. Gleichzeitig haben sie große Drüsen im Kopf, in denen die verdauten Bestandteile des Pollens zu Futtersaft umgebaut werden. Danach wird dieser an alle Mitglieder des Volkes (Brut, Königin, Arbeiterinnen und Drohnen) verteilt. Um festzustellen, ob diese Futterverteilung an andere adulte Stockmitglieder einem bestimmten Muster folgt, wurde eine Ammenbiene (Spenderbiene), für 26 Stunden gemeinsam mit einer Jungbiene, einer anderen Amme und mit einer Sammlerin gekäfigt. Nur die Spenderin hatte Zugang zu Futter, die anderen Bienen waren auf die Versorgung durch die Spenderbiene angewiesen.

Die Spenderbienen verteilten Futter an alle anderen temporären Kasten. Sammlerinnen werden am häufigsten gefüttert. Die Ursache hierfür dürfte eine größere Aktivität und möglicherweise ein größerer Bedarf an Nahrung (auch auf Grund der höheren Stoffwechselaktivität) sein.

Anschrift der Verfasser: Univ.-Prof. Dr. Karl CRAILSHEIM
Arbeitsgruppe Stoffwechselphysiologie und Verhalten
Institut für Zoologie, Karl-Franzens Universität
Universitätsplatz 2, 8010 Graz, Austria
E-Mail: karl.crailsheim@uni-graz.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologica Austriaca](#)

Jahr/Year: 2012

Band/Volume: [0019](#)

Autor(en)/Author(s): Radspieler Gerald, Thenius Ronald, Szopek Martina, Hahshold Sibylle, Schmickl Thomas, Crailsheim Karl

Artikel/Article: [Vibration als Ersatz für soziale Stimuli bei jungen Honigbienen 66-68](#)