



Pressemitteilung

Wie jagende Hufeisennasen die Echoortung einsetzen, um Beuteechos von Störechos zu trennen

Internationales Forschungsteam unter Beteiligung der Universität Tübingen wertet Daten von Fledermäusen aus, die mit einem auf dem Rücken getragenen Miniaturspeicher gesammelt wurden

Christfried Dornis
Leitung

Janna Eberhardt
Forschungsredakteurin

Telefon +49 7071 29-77853
janna.eberhardt[at]uni-tuebingen.de

presse[at]uni-tuebingen.de
www.uni-tuebingen.de/aktuell

Tübingen, den 23.06.2026

Fledermäuse, wie die Große Hufeisennase, senden Echoortungslaute aus und nutzen die Echos für die Navigation im Raum und für das Auf- und Fangen flatternder Beuteinsekten. Wie sie dabei die von ihrer potenziellen Beute zurückgeworfenen Nutzechos von störenden Vegetationsechos trennen, hat ein internationales Forschungsteam um Dr. Annette Denzinger und Professor Hans-Ulrich Schnitzler vom Institut für Neurobiologie der Universität Tübingen, Professor Yossi Yovel von der Universität Tel Aviv, Israel, und Dr. Laura Stidsholt von der Universität Aarhus, Dänemark, in einer Freilandstudie erforscht. Ihre Ergebnisse zeigen, wie die Fledermäuse durch geschicktes Ortungsverhalten die Frequenz der Nutz- und Störechos in jeweils unterschiedliche Frequenzbereiche verschieben und dadurch voneinander trennen. Ihre Studie ist in der Fachzeitschrift *PNAS* erschienen.

Die Große Hufeisennase verdankt ihren Namen einem hufeisenförmigen Nasenaufsatz, mit dem sie ihre Ortungslaute fokussiert. Hufeisennasen senden lange, im Ultraschallbereich liegende, konstant-frequente Ortungslaute durch die Nase aus, die von Objekten in ihrer Umgebung reflektiert werden. Aus den rückkehrenden Echos erhalten die Fledermäuse ein solch genaues Bild der Umgebung, dass sie sich auch in völliger Dunkelheit orientieren und ihre Beute finden können. „Neben den fliegenden Insekten, die die Fledermäuse fangen wollen, werfen aber auch alle anderen Strukturen im Hintergrund, wie Bäume und Sträucher, ein Echo zurück“, erklärt Annette Denzinger. „Diese Hintergrundechos stören die Wahrnehmung von Beuteechos und müssen deshalb von diesen getrennt werden. Uns interessierte, wie den Fledermäusen das gelingt.“

In der neuen Studie untersuchte das Forschungsteam zum ersten Mal, wie jagende Hufeisennasen im Freiland mit dieser großen Herausforderung umgehen. Das Team fing die Großen Hufeisennasen in

Bulgarien an ihrem Schlafplatz und stattete sie mit neuester Technik zur Nachverfolgung aus: Ein Miniaturspeicher mit GPS-Tracker und Mikrofon registrierte die Position, die Ortungslaute und die rückkehrenden Echos der jagenden Fledermaus. „Diese Minigeräte werden den Fledermäusen auf das Rückenfell geklebt und sind damit ‚on board‘“, berichtet Hans-Ulrich Schnitzler. Nach zwei bis drei Tagen fallen die Miniaturspeicher ab. Nach dem Bergen der Speicher werteten die Forscherinnen und Forscher die Daten aus. „Wir sitzen sozusagen auf dem Rücken des Tieres, fliegen mit Hilfe von digitalen Karten mit der Fledermaus über ihr Jagdgebiet in Bulgarien, sehen, wo sie nach Beute sucht, und hören die dabei ausgesendeten Laute und ihre Echos“, sagt der Forscher.

Anpassung an die Physik der Schallwellen

Die Aufnahmen zeigen, dass die Fledermäuse ihre Beute immer in der Nähe von Vegetation suchen, entweder im Flug entlang von Vegetationslinien wie Waldrändern und Buschreihen oder beim Hängen an einer Warte, etwa einem exponierten Zweig. „Wenn jagende Tiere entlang der Vegetation fliegen, verschiebt sich durch Dopplereffekte die Frequenz der Vegetationsechos nach oben“, sagt Annette Denzinger. Dopplereffekte entstehen durch die zeitliche Stauchung der Schallwellen, wenn sich die Fledermaus auf ein reflektierendes Objekt zubewegt. Die Höhe der Frequenzverschiebung hängt dabei von der Fluggeschwindigkeit ab.

In der aktuellen Studie stellte das Forschungsteam fest, dass die Großen Hufeisennasen die Frequenz ihrer ausgesendeten Laute so weit absenkten, dass die Frequenz der höchsten aus dem Vorbereich zurückkommenden Vegetationsechos einen Maximalwert nicht überschritten. „Dadurch gleichen die Tiere den Dopplereffekt aus, und es ist garantiert, dass die Störechos die sogenannte auditorische Fovea nicht erreichen. Das ist ein knapp über der Maximalfrequenz liegender und höchst empfindlicher Frequenzbereich des Hörsystems der Hufeisennasen“, sagt Hans-Ulrich Schnitzler. „Die auditorische Fovea bleibt allein für die Beuteechos reserviert.“ Sie sei auf die Detektion flatternder Beutetiere spezialisiert, genauer gesagt auf die rhythmischen Frequenzmodulationen, die durch die Flügelbewegungen der Insekten erzeugt werden. Die Störechos hingegen seien nicht moduliert.

„Durch die geschickte Anpassung ihrer Ortungslaute halten die Hufeisennasen die Störechos unterhalb der Maximalfrequenz bei tieferen Frequenzen, wo sie die Beutewahrnehmung nicht stören. Auf diese Weise können die Fledermäuse die von ihrer Beute zurückkommenden frequenzmodulierten Nutzechos von den Störechos der Vegetation effizient trennen“, fasst Annette Denzinger die Studienergebnisse zusammen.

„Fledermäuse sind faszinierende Tiere, deren Erforschung das Interesse vieler Menschen weckt. Da die Arten vielerorts in ihrem Bestand gefährdet sind, können neue Erkenntnisse über ihre Lebensweise auch Anhaltspunkte liefern, wie sie besser geschützt werden können“, sagt Professorin Dr. Karla Pollmann, Rektorin der Universität Tübingen.



Große Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumequinum*) beim Fangen eines Falters.
Fotos: Dietmar Nill

Publikation:

Yossi Yovel, Laura Stidsholt, Yotam Mirman, Mor Taub, Stefan Greif, Antoniya Hubancheva, Ivailo Borissov, Anthony J. Weiss, Annette Denzinger, Hans-Ulrich Schnitzler: Horseshoe bats foraging in the wild adjust sensing to separate prey echoes from background clutter. *PNAS*, <https://doi.org/10.1073/pnas.2525520123>

Kontakt:

Dr. Annette Denzinger und Prof. Dr. Hans-Ulrich Schnitzler
Universität Tübingen
Institut für Neurobiologie

annette.denzinger@uni-tuebingen.de

Telefon +49 7071 29-72958

hans-ulrich.schnitzler@uni-tuebingen.de

Telefon +49 7071 29-75345