

Links

www.t35.physik.tu-muenchen.de
www.bernstein-zentren.de

Foto: Guy Haimovitch

Schlangen hören mit dem Kiefer

Biophysiker der TUM und des BCCN lüften das Geheimnis, wie Reptilien ihre Beute orten – mithilfe von Bodenwellen und einem raffinierten Knochen-Trick

Das Vorurteil ist weit verbreitet: Schlangen, so sagt der Volksmund, sind taub. Der Grund der Annahme liegt vor allem darin, dass die Kriechtiere keine von außen sichtbaren Ohren haben und es nur wenig wissenschaftliche Indizien dafür gibt, dass sie hören können.

Dennoch: Schlangen haben ein Innenohr mit einer funktionsfähigen Hörschnecke (Cochlea). Wissenschaftler der Technischen Universität München (TUM) und des Bernstein Zentrums für Computational Neuroscience (BCCN) fanden nun heraus, dass die Tiere dieses Organ ähnlich wie ein Gehör einsetzen können. Sie nehmen damit kleinste Vibrationen der Sandoberfläche wahr, die durch die Bewegung von Beutetieren verursacht werden. Diese Ohren sind so empfindlich, dass sie die Beute nicht nur kommen „hören“, sondern auch unterscheiden können, aus welcher Richtung sie sich nähert. Prof. J. Leo van Hemmen und Paul Friedel, Biophysiker an der TUM und dem BCCN haben zusammen mit ihrem Kollegen Bruce Young von der Washburn University in Topeka (Kansas, USA) diese Erkenntnis gewonnen. Der Ausgangspunkt ihrer Überlegungen: Jede Erschütterung auf einer sandigen Oberfläche verursacht Vibrationswellen, die sich von der Quelle aus auf der Oberfläche ausbreiten – so wie Wellen in einem Teich, nachdem ein Stein hineingeworfen wurde. Die Sandwellen breiten sich allerdings mit einer Geschwindigkeit von etwa 50 Metern pro Sekunde viel schneller aus als Wasserwellen; ihre Amplitude, also ihre Schwingungsweite, beträgt nur wenige tausendstel Millimeter. Dennoch kann eine Schlange diese winzigen Wellen wahrnehmen. Wenn sie ihren Kopf auf den Sand legt, werden die

Gute Gründe für ein Großmaul	Detailinfo
Schlangen können vor allem ihre Unterkiefer außergewöhnlich bewegen. Diese besondere Fähigkeit des Unterkiefers ist in der Evolution entstanden. Denn dadurch konnte die Schlange extrem große Beutetiere verschlingen – was im Kampf der Arten ums Überleben einen evolutionären Vorteil bietet, wenn Futterressourcen knapp sind und die Konkurrenz hart ist. Erst durch diese Trennung der Unterkieferhälften wurde es möglich, auch die besondere Form des Hörens hervorzubringen.	

beiden Hälften des Unterkiefers durch die eintreffende Welle in Schwingung gebracht. Diese Schwingungen werden dann über eine Reihe von Knochen, die mit dem Unterkiefer verbunden sind, ins Innenohr übertragen. Die Schlange hört also im wahrsten Sinne des Wortes die Oberflächenwellen.

Säugetiere und Vögel können Geräusche orten, indem sie die zeitliche Verzögerung messen, mit der eine Schallwelle die beiden Ohren erreicht. Geräusche, die von rechts kommen, erreichen das rechte Ohr einen Bruchteil einer Sekunde früher als das linke. Aus dieser Zeitdifferenz berechnet das Gehirn, aus welcher Richtung ein Signal kommt. Durch Forschungsansätze aus Biomechanik, Schiffsbautechnik und der Modellierung neuronaler Schaltkreise haben Friedel und seine Kollegen gezeigt, dass Schlangen mit ihrem Hörsystem dieses Kunststück ebenfalls beherrschen. Die linke und rechte Hälfte des Unterkiefers einer Schlange sind durch flexible Bänder verknüpft, die es ihr ermöglichen, sich unabhängig voneinander zu bewegen - und so in Stereo zu hören. □