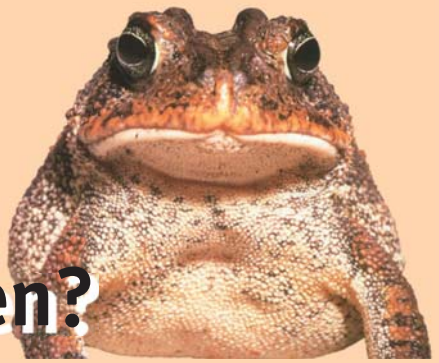


Warum Hören?



■ Es gibt nicht wenige, die sagen, dass erst die sogenannte und vielgerühmte „wissenschaftliche Methode“ (*Scientific Method*) die Wissenschaft zu dem macht, was sie ist. Gehen wir also mal an einem ganz konkreten Beispiel durch, wie sie funktioniert – und nehmen dazu das Hörvermögen der Insekten.

Am Anfang der wissenschaftlichen Methode steht die *Beobachtung*. Das heißt, wir müssen zunächst schauen, ob Insekten überhaupt hören können. Nun, diese Beobachtungen sind lange gemacht: Sie können! Und nicht nur diejenigen, die selbst Laute erzeugen – nein, auch viele „stumme“ Insekten können hören.

Damit ist die Phase des Beobachtens und Beschreibens aber nicht vorbei, denn noch ist offen: Womit hören sie? Auch diese Beobachtungen sind schon lange gemacht. Bis auf einige Ausnahmen hören Insekten mit den sogenannten Tympanalorganen. Diese bestehen in der Regel aus umgewandelten Mechanorezeptoren (Scolopidien), die innen auf einer verdünnten Region der Cuticula aufsitzen. Dadurch bildet sich dort eine Art Trommelfell (Tympaum), das wiederum einer erweiterten Trachee als Resonanzkammer aufsitzt. Die Trommelfellmembran grenzt somit beiderseits an Luft und schwingt, wenn sie von Schallwellen getroffen wird. Dadurch depolarisieren die Scolopidien – und das Hörsignal geht los.

So weit, so gut. Mit Beobachten ist damit aber immer noch nicht Schluss. Denn nachdem man einmal begonnen hatte, verschiedene Insekten nach Trommelfellen abzusuchen, fand man sie an allen möglichen und scheinbar unmöglichen Stellen: an den Vorderbeinen, am Thoraxende, an der Flügelbasis, auf den Flügeln selbst, am Hinterleib, unterhalb der Mundwerkzeuge, ...

Diese Beobachtungen drängten eine *Frage* geradezu auf: Haben sich die Tympanalorgane wegen ihrer verschiedenen Positionen mehrfach unabhängig voneinander entwickelt? Formuliert man das Ganze nicht als *Frage*, bekommt man damit gar eine *Hypothese*, die man mit Methoden aus

der Morphologie und Histologie, der Physiologie und letztlich auch der Biochemie und Molekularbiologie *testen* kann.

Was natürlich auch getan wurde – und weiterhin wird. Momentaner Stand: Offenbar sind Tympanalorgane in den verschiedenen Insektenlinien mindestens 17-mal unabhängig voneinander entstanden.

Seit jedoch Darwins Evolutionstheorie die bis dato nahezu rein deskriptive Biologie in den Status einer Kausalwissenschaft erhoben hat, lautet die Königsfrage vielmehr: *Warum* und *wozu* hat sich etwas entwickelt? Warum können Insekten also hören? Womit wir endgültig bei der *Hypothesenbildung* angekommen wären.

Natürlich dienen Insektenohren heutzutage auch der innerartlichen Kommunikation. Doch war man sich schnell einig, dass dies nicht der ursprüngliche Auslöser war, das Hörvermögen einzuführen. Als *plausibelste* Hypothese galt den Experten vielmehr, dass sich das Insektengehör als Folge des Auftretens echoortender Fledermäuse entwickelte. Denn wer deren Ultraschalllaute schon von weitem hört, hat deutlich höhere Chancen, *kein* Opfer der Nachtjäger zu werden – und sich weiter fortzupflanzen.

Seitdem wurde fleißig positive *Evidenz* für die Hypothese gesammelt – etwa dass Insekten tatsächlich Fledermaus-Ultraschallfrequenzen hören können, und anderes mehr. Dennoch, so *solide* die Hypothese inzwischen unterfüttert schien – jetzt ist sie durch einen einfachen Fossilfund geplatzt: US-Forscher gruben gut erhaltene Grillen und Heuschrecken aus, deren Vorderbeine Tympanalorgane trugen – und zwar bereits vor über 50 Millionen Jahren und damit lange bevor die ersten Fledermäuse flogen (*J. Paleontol.* 2012, 86(1): 19-24).

Ein typischer Fall von „Ätsch“? Wohl kaum, denn so funktioniert Wissenschaft nun mal. Das Fledermaus-Szenario hat trotzdem gute Dienste als Arbeitshypothese geleistet. Denn zu wissen, dass sie falsch ist, ist ein klarer Fortschritt: Die nächste Hypothese kann nur *stärker* sein.

RALF NEUMANN