

# Wie Zootiere kommunizieren

**Der Biologe Sebastian Schneider hat sich in seiner Dissertation damit beschäftigt, wie Tierlaute mittels digitaler Technologien differenziert erfasst und ausgewertet werden können. Im Fokus standen dabei auch die komplexen Warnlaute der Erdmännchen.**

**M**anchmal können auch private Interessen den Ausschlag geben, in welche Richtung junge Wissenschaftler\*innen forschen. Der Biologe Sebastian Schneider hatte sein Vordiplom an der TU Darmstadt, sein Diplom an der Universität Mainz abgelegt. Ursprünglich war er in der Neurobiologie beheimatet, aber seine Dissertation wollte er gerne non-invasiv ausrichten. Die Suche nach Themen und auch nach einer freien Mitarbeiterstelle führte ihn schließlich zu Prof. Paul W. Dierkes. Im offenen Gespräch erzählte Schneider auch von seinen musikalischen Interessen und seiner Vorliebe für digitale Klangerzeugung mit Synthesizern. Da kam dem Zootierbiologen und Musikliebhaber Dierkes eine Idee: Wie wäre es denn mit dem Thema Bioakustik? Zwar könne er dem jungen Mann gerade keine Stelle anbieten, er werde sich aber mal um Drittmittel kümmern. Einige Wochen später dann der erlösende Anruf bei Sebastian Schneider: Prof. Dierkes bot ihm eine Promotionsstelle an der Goethe-Universität an.

## Innovationsschub durch Digitalisierung

Die Bioakustik ist keine neue Disziplin, jedoch hat der Vormarsch digitaler Technologien in den letzten drei Jahrzehnten auch diesem Feld einen wichtigen Schub versetzt: „Aufnahmen von Tierlauten werden schon lange gemacht. Aber mit analogen Mitteln ist die Auswertung der Tonband- oder Kassettenaufnahmen sehr umständlich, alles muss erst digitalisiert werden“, erläutert Schneider. Die Bioakustik erfährt gerade eine Art von Renaissance; je leistungsfähiger die Rechner und je ausgefeilter die Algorithmen, desto erstaunlicher die Ergebnisse der Bioakustik. Während Fotofallen in der freien Natur immer nur über ein eingeschränktes Sichtfeld verfügen – das Tier muss schon direkt an der Kamera vorbeilaufen –, deckt die Bioakustik einen wesentlich größeren Radius ab.

„Ich kannte mich zwar vorher schon gut in der Welt der Klänge aus und wusste, was eine Soundwelle oder eine Amplitude ist. Aber die Anforderungen an einen Bioakustiker sind schon ganz andere, da musste ich mir noch einiges draufschaufen“, erzählt Schneider. Anfangs griff man auf die Zusammenarbeit von Programmierern zurück. Denn es musste eine Software entwickelt werden, mit deren Hilfe man einen Datensatz analysieren kann. Anfangs müssen die Tools immer wieder überarbeitet werden – „das ist sehr zeitaufwändig, diese Anpassungen mit dem Programmierer, der sich natürlich mit den bioakustischen Daten nicht auskennt“. Irgendwann sagte sich Schneider: „Ich muss die Skripte und die Software selber entwickeln.“ Im Nachhinein sieht der Biologe darin den vielleicht größten Anteil seiner Dissertation.

## Algorithmen ermöglichen die Feinanalyse

Je differenzierter die soziale Struktur einer Tierart ist, desto komplexer und vielfältiger sind auch die Lautäußerungen, sagt der Biologe. Schneider beschäftigt sich vor allem mit der Kommunikation von Säugetieren, und zwar mit jenen im Zoo. Bei der Erfassung von Tierlauten steht zuerst einmal die Lokalisation im Fokus. In der freien Wildbahn

werden über eine große Distanz Mikrofone verteilt aufgestellt. Dabei ist eine Abweichung von mehreren Metern nicht weiter tragisch, man kann das einzelne Tier dennoch lokalisieren. Im Zoo muss das allerdings genauer funktionieren. Dort kommt der Forscher zwar viel näher und ohne großen Aufwand an die Tiere heran; außerdem stellt die Stromversorgung auch kein Problem dar. „Aber dennoch steht der Bioakustiker im Zoo vor der Frage: Welches Tier hat denn nun gerade einen Laut emittiert? Wir wollen ja entschlüsseln, welche Bedeutung die Vokalisation in welcher Situation hat, und dafür muss ich das einzelne Tier zuordnen können. Mit bloßem Auge ist das nicht zu leisten; zudem sieht man es vielen Tieren auch gar nicht an, wenn sie einen Laut abgeben.“ Hauptsächlich ging es Schneider in seiner Arbeit darum, Methoden zu entwickeln, um bereits bekannte Probleme der Bioakustik zu lösen. Die für die Lokalisation eines Lautes vorliegenden Methoden waren noch zu ungenau. Schneider hat ein Verfahren entwi-



Wo lauert die Gefahr? Erdmännchen im Opel-Zoo. Foto: Sebastian Schneider

ckelt, um die spezifischen Hindernisse im Zoo, wie beispielsweise Glasscheiben oder von Menschen erzeugte Umgebungsgläusche, zu überwinden.

Eine Künstliche Intelligenz ermöglicht es darüber hinaus aber auch, Lautäußerungen zu clustern. Das bedeutet: Man möchte schauen, wie viele Laute hat eine Tierart überhaupt emittiert, wie lassen sich diese ordnen? Dabei stieß Schneider auf das Problem, dass die herkömmliche Software sich schwertut, wenn ein Ton frequenzmoduliert wird. „Mit meiner Methode ist es nun möglich, den Ton auch dann zu erkennen, wenn er sich über einen gewissen Zeitraum verändert.“

Nachdem die digitale Technik entsprechend angepasst wurde, konnte Sebastian Schneider sich nun auf biologische Fragen fokussieren: Können die Tiere im Zoo ihre natürlichen Verhaltensweisen beibehalten? Oder gehen bestimmte Vokalisationen über mehrere Generationen im Zoo verloren? „Erdmännchen sind dafür bekannt, dass sie Gefahren sehr differenziert über Vokalisationen weitergeben können; sie rufen also nicht einfach nur ‚Achtung, Gefahr!‘, sondern versehen den Warnruf mit einem besonderen Hinweis: ‚Obacht, der Feind kommt von oben!‘ Die unterschiedlichen Alarmrufe sind

dann nochmal gestuft in puncto Dringlichkeit. Wir wollten dann wissen, ob dieses ausdifferenzierte System im Zoo erhalten bleibt. Wir konnten nachweisen, dass auch in einer sicheren Umgebung ohne äußere Feinde die Erdmännchen die Ausdrucksbreite ihrer Vokalisationen beibehalten.“

## Bioakustik für Zoobesucher

Einmal im Jahr macht Sebastian Schneider eine Führung im Opel-Zoo. Dann stellt er seine Disziplin vor und erläutert auch aktuelle Forschung zur Bioakustik. „Wir bekommen da jedes Mal ein sehr positives Feedback. Die Komplexität der Kommunikation von Zootieren ist für die meisten Teilnehmer wirkliches Neuland. Selbst Mitarbeiter des Zoos, die ansonsten ihre Zöglinge gut kennen, sind immer wieder erstaunt, was sie auf einer solchen Tour alles erfahren können.“ Schneider kann dann veranschaulichen, wie die Kommunikation funktioniert: Er spielt dann am Gehege der Erdmännchen bestimmte Warnlaute ab. Die Teilnehmer müs-

## Impressum

### Herausgeber

Der Präsident der Goethe-Universität  
Frankfurt am Main  
V.i.S.d.P. Dr. Olaf Kaltenborn (ok)

### Redaktion

Dr. Dirk Frank (df)  
frank@pww.uni-frankfurt.de

### Abteilung PR und Kommunikation

Theodor-W.-Adorno-Platz 1  
60323 Frankfurt am Main  
Fax (069) 798-763 12531  
unireport@uni-frankfurt.de  
www.uni-frankfurt.de

### Mitarbeiter dieser Ausgabe

Dr. Stefanie Hense, Pia Barth,  
Dr. Anke Sauter, Dr. Anne Hardy

### Anzeigenverwaltung

CAMPUSERVICE  
Axel Kröcker  
Rossertstr. 2  
60323 Frankfurt am Main  
Telefon (069) 715857-124  
Fax (069) 715857-20  
akr@uni-frankfurt.campuservice.de

### Gestaltung

Nina Ludwig M. A., Goethe-Universität Frankfurt  
Mitarbeit: Peter Kiefer Mediendesign, Frankfurt

### Korrektorat

Astrid Hainich, Bonn  
info@astridhainich.de

### Druck

Frankfurter Societäts-Druckerei  
Druckzentrum Mörfelden  
Kurhessenstraße 4–6  
64546 Mörfelden-Walldorf

### Vertrieb

HRZ Druckzentrum der Universität  
Senckenberganlage 31  
60325 Frankfurt am Main  
Telefon (069) 798-23111

Der UniReport ist unentgeltlich. Für die Mitglieder der VFF ist der Versandpreis im Mitgliedsbeitrag enthalten. Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung des Herausgebers und der Redaktion wieder. Der UniReport erscheint in der Regel sechs Mal pro Jahr. Die Auflage von 15 000 Exemplaren wird an die Mitglieder der Universität Frankfurt verteilt. Für unverlangt eingesandte Artikel und Fotos wird keine Gewähr übernommen. Die Redaktion behält sich Kürzungen und Angleichungen an redaktionelle Standards vor. Urheber, die nicht erreicht werden konnten, werden wegen nachträglicher Rechteabgeltung um Nachricht gebeten.



df