

Individuelle Erkennung von Waldkäuzen (*Strix aluco*) anhand ihrer Stimme

Von Christina Nagl

*To hoot or not to hoot – ganz nach diesem Motto wurden im Rahmen einer Masterarbeit an der Universität Wien Populationsdichten und Habitatpräferenzen von Waldkäuzen (*Strix aluco*) in Auwäldern Ostösterreichs erhoben. Mithilfe spektrografischer Analysen¹ wurde eine Bestimmung einzelner Individuen ermöglicht und gleichzeitig das Risiko von Mehrfachzählungen verringert.*

*To hoot or not to hoot – was the motto of a master thesis in which data was ascertained on Tawny Owls (*Strix aluco*) living in floodplain forests in Eastern Austria. Research referred on the population density and habitat quality. Using spectrographic analysis it was possible to classify and reduce the risk of double counting.*

Mehr als nur ein heulender „Gesang“

Während der Frühjahresbalz von März bis Mai sowie während der Herbstbalz von September bis November erreicht die stimmliche Aktivität der Waldkäuze ihren Höhepunkt (BAUER et al. 2012; Abb. 1). Das gesamte Stimmeninventar transportiert intra- sowie interspezifisch eine Reihe von Informationen: Es dient der Reviermarkierung, der Balz und als Erkennungsmerkmal (APPLEBY & REDPATH 1997a, GALEOTTI 1998), während Informationen über die Habitatqualität, Gesundheitszustand sowie Geschlecht und Alter mitgeliefert werden (MIKKOLA 2013). Die monogame Paarbindung hält in der Regel lebenslang, wobei die Verteidigung des Reviers oftmals in einem gemeinsamen Duett erfolgt (WENDLAND 1972).

Die Lautäußerungen waren es auch, die den Waldkäuzen eine Reihe von Mythen und Sagen eingebrockt haben! So teilen sich Waldkauz und Steinkauz den Titel der „Toteneule“, die „kuitt“- , „kuwitt“- oder „kewitt“-rufend (als „Komm mit!“ gedeutet) ins Reich der



Abb. 1: Waldkauz (*Strix aluco*; Foto: H. LINGE)

Toten locke. Abgesehen von abergläubischen Interpretationen hat man immer wieder versucht, die stimmlichen Äußerungen von Vogelarten zu beschreiben. Der flötende „Reviervesang“ des Waldkauzmännchens beispielsweise ist mit „Du ... lass mich in Ruh!“ lautmalerisch umschrieben worden

¹ Sonagramm (Spektrogramm): Darstellung einzelner Frequenzen (Schwingungen pro Sekunde) im zeitlichen Verlauf auf Basis einer Fast-Fourier-Transformation (vereinfacht: Signalumwandlung vom Zeit- in den Frequenzbereich). Die Zeit wird auf der x-Achse wiedergegeben, die Frequenz auf der y-Achse. Die Amplitude (Lautstärke) kann über die Intensität der Färbung abgelesen werden.



und im regnerischen Großbritannien gibt es für den „kuitt“-Ruf die Eselsbrücke „Too wet! Too wet!“ (PHILIPP 2004, SCHAAF 2001). VOIGT (1961) hat in seinem Exkursionsbuch zum Studium der Vogelstimmen ein ausgefeiltes Verfahren benutzt, Vogelstimmen mit Worten zu beschreiben. Außerdem bediente er sich der Notenschrift (!) und einem davon abgeleiteten Zeichensystem. Schon im 17. Jahrhundert gab es in KIRCHER'S „Musurgia universalis“ erste Versuche, Vogelgesänge mithilfe der Notenschrift zu beschreiben. Damals hätte wohl niemand gedacht, welche weiteren Informationen in diesen mühsam mit Hand nachgezeichneten Strophen stecken würden. Heutzutage werden die Vogelgesänge mit hochtechnischen Mikrofonen und Rekordern aufgenommen, im WAV- oder MP4-Dateiformat gespeichert und mithilfe von Computerprogrammen dargestellt und ausgewertet.

An der Küste Südenglands wurden in den 1920er- und 1930er-Jahren riesige Hohlspiegelmikrofone entwickelt, sogenannte „sound mirrors“.² Diese sechs bzw. neun Meter hohen Stahlbetonschalen dienten der feindlichen Luftabwehr, denn durch Schallwellenverstärkung konnten sowohl Flugzeuge, aber auch Schiffe geortet werden, noch bevor man sie ohne Hilfsmittel sehen oder hören konnte. Die Aufnahme von Vogelstimmen bedient sich genau dieser Technik – hat also militärische Wurzeln. Im britischen Kent wurden insgesamt sechs dieser Schalen gebaut. Als die Radartechnik 1935 Einzug hielt, hatte die militärische Verwendung des Hohlspiegelmikrofons ausgedient. Die Betonspiegel sollten zerstört werden, allerdings wurde diese Order nie befolgt. Fünf der sechs Hohlspiegelmikrofone können an der englischen Küste noch heute besichtigt werden (GROTHER 2011). Durch die modernen

Methoden der Darstellung und Verarbeitung von Lautsignalen können Unterschiede stimmlicher Äußerungen verschiedener Arten und sogar bei mehreren Vogelarten eine individuelle Differenzierung veranschaulicht und analysiert werden.

Stimmliche Individualität

Spätestens jetzt war belegt, dass nicht nur der Mensch individuell an seiner Stimme erkennbar ist, sondern auch die Vögel! Nachweise einer stimmlichen Individualität wurden u. a. bei folgenden Eulenarten erbracht: Waldkauz *Strix aluco* (GALEOTTI & PAVAN 1991, APPLEBY & REDPATH 1997), Uhu *Bubo bubo* (LENGAGNE 2001), Zwergohreule *Otus scops* (GALEOTTI & SACCHI 2001, DENAC & TRILAR 2006, DRAGONETTI 2007, MURAOKA et al. 2009), Virginiauhu *Bubo virginianus* (MIKKOLA 2013), Afrikanischer Waldkauz *Strix woodfordii* (DELPORT et al. 2002), Sperlingskauz *Glauucidium passerinum* (GALEOTTI & PAVAN 1993), Streifenkauz *Strix varia* (FREEMAN 2000), Weihnachtsinsel-Buschkauz *Ninox natalis* (HILL & LILL 1998), Fleckenkauz *Strix occidentalis caurina* (WALDO 2002) und Sägekauz *Aegolius acadicus brooksi* (HOLSCHUH 2004).

Besonders für Eulenarten mit nächtlichem Aktivitätsschwerpunkt stellt die akustische Individualerkennung ein hilfreiches Werkzeug dar, um z. B. Mehrfachzählungen zu vermeiden! Voraussetzung für eine Analyse sind hochwertige Stimmaufnahmen (beispielsweise mit einem Hohlspiegelmikrofon). Die visuelle Darstellung erfolgt durch ein Sonagramm, bei dem Zeit gegen Frequenz aufgetragen werden (Abb. 2). Diese Zeit- und Frequenzparameter werden gemessen und über statistische Verfahren analysiert.

Waldkäuze variieren ihre Lautäußerungen, aber die Variation der Stimme eines einzelnen Individuums ist geringer als die Variation zwischen den Individuen, was zuverlässige Auswertungen ermöglicht. Aufgrund ihrer Reviertreue und Territorialität ist diese

² Mikrofon mit Parabolspiegel, der die einfallenden Schallwellen bündelt. Dadurch eignen sich Hohlspiegelmikrofone auch für die Aufnahme von weit entfernten Schallereignissen.



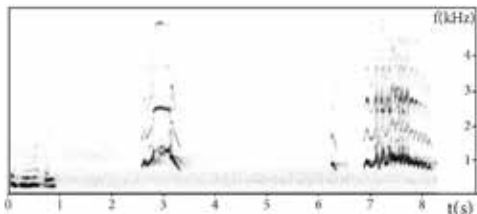


Abb. 2: Sonogramm einer menschlichen, weiblichen Stimme (Sekunde 0-1) und eines männlichen Waldkauzes (Beginn bei Sekunde 2,5). Der flötende „Reviergesang“ des Männchens spaltet sich in drei Teile auf, wobei Teil 3 frequenzmoduliert („zittrig“) ausläuft. Während die Grundfrequenz der weiblichen Menschenstimme bei 0,25 kHz liegt, singen Waldkäuze zwischen 700 und 900 kHz.

Eulenart deshalb für Studien über die Individualität des Stimmeninventars gut geeignet. Mithilfe der akustischen Aufnahmen ist es möglich, auch nach vielen Jahren zu testen, ob das Revier noch vom selben Waldkauzpaar besetzt ist (zeitliche Komponente). Die Einbindung spektrografischer Analysen kann zusätzlich als wichtiges Hilfsmittel zur Risikominimierung von Mehrfachzählungen gesehen werden (räumliche Komponente).

Waldkäuze im Nationalpark Donau-Auen

Die Idee, Waldkäuze anhand ihrer Stimme zu erkennen, wurde im Rahmen einer Masterarbeit an der Universität Wien (betreut von Dr. CHRISTIAN H. SCHULZE) im Nationalpark Donau-Auen, der Petroneller Au (seit Herbst 2016 zum Nationalpark gehörig) sowie im WWF-Reservat March-Auen im Jahr 2012 umgesetzt (Abb. 3).



Abb. 3: Ausblick vom Braunsberg auf den Nationalpark Donau-Auen (Foto: C. Nagl)

Hauptziel war, die Populationsdichte und Habitatpräferenzen der Waldkäuze in dem rund 10.900 ha großen Beobachtungsgebiet zu ermitteln. Als repräsentatives Beispiel sei die Lobau im Nationalpark Donau-Auen herausgegriffen: Zwischen den Großstädten Wien und Bratislava erstreckt sich entlang der Donau der im Jahr 1996 gegründete Nationalpark Donau-Auen, eingebettet in eine zum Teil intensiv landwirtschaftlich genutzte Agrarlandschaft. Mittlerweile stehen rund 9.600 ha Auwald unter Schutz und bieten Tier- und Pflanzenarten Lebensraum. Die Lobau liegt im westlichen Teil des Nationalparks auf Wiener Bundesfläche. Während der Kartierung im Frühjahr wurden auf 2.600 ha dreizehn Waldkauz-Reviere registriert (Abb. 4). Jedes Waldkauz-Männchen erhielt nach Einbezug der spektrografischen Information einen Code, bestehend aus Buchstabe und Nummer, z. B. L2.

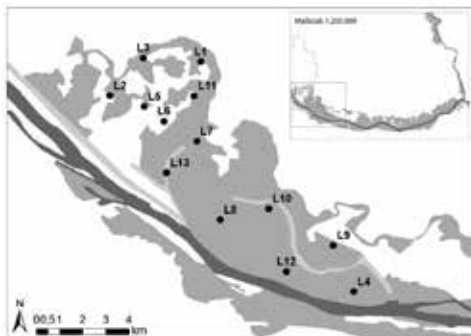


Abb. 4: Verteilung der männlichen Waldkäuze in der Lobau nach Anwendung spektrografischer Analysen (hellgrau: Waldfläche, dunkelgrau: Donau)

Mehr als eine Nummer: „Murphy“

Durch die Grenzsituation zu Wien stellt die Lobau, der Wiener Teil des Nationalparks, einen wichtigen Naherholungsraum für die städtische Bevölkerung dar. Untertags wird der Auwald stark frequentiert, doch abends kehrt zumindest im Frühjahr noch Ruhe ein. So auch am 11. April 2012. Zu Dämmerungsbeginn tauchte der Wald in eine



ungewohnte Stille, nur eine sanfte Brise und vereinzelte Wolken belebten die Nacht an der Dechantlacke, einem kleinen Naturbadesee. An diesem Abend sollten zehn Beobachtungspunkte mit einem Abstand von

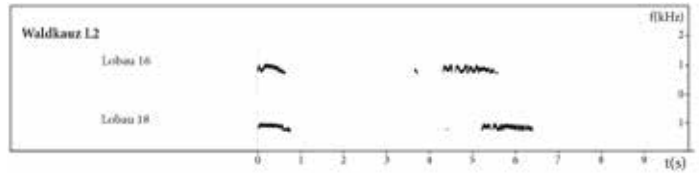


Abb. 5: Sonogramm von „Murphy“ (Waldkauz L2) an unterschiedlichen Aufnahmeorten

jeweils rund einem Kilometer aufgesucht werden. Bis Mitternacht verlief die Eulen-Erhebung relativ ruhig, nur eine Wasser-ralle (*Rallus aquaticus*) und eine Waldohr-eule (*Asio otus*) markierten jeweils ihr Revier. An einem der letzten Beobachtungspunkte für diesen Abend wurden dann aber doch noch Waldkäuze registriert. Die Nähe zur Zivilisation wurde nun wieder spürbar, denn eine Stromtrasse durchzieht den Auwald an dieser Stelle. Genau hier am Punkt „Lobau 16“ trug das Waldkauzpaar sein Duett vor, angeregt durch eine Klangattrappe. Das Männchen hatte einen sehr speziellen, etwas stockenden und durchdringenden, rau-flötenden „Reviervesang“, das Weibchen konterte immerwährend mit „kewitt“. Das Männchen näherte sich deutlich an. Somit wurde im Datenblatt notiert, dass es sich bei ihm um einen rostfarbenen Kauz mit auffallend heller Brust handelte. Die extreme Annäherung, die außergewöhnliche Färbung und der auffällige „Gesang“ waren herausragend, man könnte sagen einzigartig. So individuell, dass dieser Waldkauz an Ort und Stelle einen Namen erhielt: „Murphy“. Einen Kilometer entfernt und eineinhalb Stunden später startete die Datenaufnahme an Punkt „Lobau 18“. Auch dieser Punkt lag direkt an der Stromtrasse, angrenzend an eine große Offenfläche. Wer hier auftauchte, kann man sich bereits denken: Murphy! Der Waldkauz zeigte sich erneut wenig scheu, präsentierte sein rostbraunes Gefieder und seinen hellen Bauch und wieder war der stockend-raue „Reviervesang“ zu hören. Meine Nähe zu diesem Kauz war von großem Vorteil

für die Datenqualität der Aufnahme! Hochwertige Aufnahmen waren für die anschließende Erstellung von Sonogrammen und deren Auswertung Voraussetzung (Abb. 5).

Individuelle Erkennung und Artenschutz

So mancher Waldkauz zeigt bereits im Freiland charakteristische Merkmale – Murphy ist ein Beispiel dafür. In den meisten Fällen bleiben Mehrfachzählungen aber unbenutzt! Die Populationsdichte der Waldkäuze im Beobachtungsgebiet Donau-March-Auen wurde nach zwei unterschiedlichen Methoden berechnet und verglichen: Die Resultate aus NAGL et al. (2013) ohne Individualerkennung wurden den Ergebnissen der Masterarbeit mit Anwendung der Individualerkennung gegenübergestellt (NAGL 2015). Dabei wurde die Populationsdichte von 108 Brutpaaren bzw. 10,0 Brutpaaren/10 km² auf 60 Brutpaare bzw. 5,7 Brutpaare/10 km² reduziert! Vor der Klassifizierung nach Waldkauz-Individuen wurde die Population also aufgrund von Mehrfachzählungen überschätzt!

Auch bei der seltenen Zwergohreule (*Otus scops*) haben spektrografische Analysen bei einer Studie in Mattersburg (Österreich) zu einer Datenschärfung geführt (MURAOKA et al. 2009). Speziell bei seltenen Arten kann (aufgrund stimmlicher Individualität) die Berechnung von Populationsdichten mithilfe spektrografischer Analysen eine wichtige Alternative zu invasiven Methoden (z. B. Beringung, Besenderung) darstellen, ohne direkten Kontakt mit den Tieren aufnehmen zu müssen.



Literatur

- APPLEBY, B.M. & REDPATH, S.M. (1997): Variation in the male territorial hoot of the Tawny Owl *Strix aluco* in three English populations. - Ibis 139: 152-158.
- BAUER, H. G.; BEZZEL, E. & FIEDLER, W. (2012): Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Ein umfassendes Handbuch zu Biologie, Gefährdung und Schutz. Aula Wiebelsheim: 725-728.
- DELPORT, W.; KEMP, A.C. & FERGUSON, J.W.H. (2002): Vocal identification of individual African wood owls *Strix woodfordii*: a technique to monitor long-term adult turnover and residency. - Ibis 144: 30-39.
- DENAC, K. & TRILAR, T. (2006): Individual recognition of scops owls (*Otus scops*) by spectrographic analysis of their calls: a preliminary study. - Razprave IV. razreda SAZU 47 (3): 87-97.
- DRAGONETTI, M. (2007): Individuality in Scops Owl *Otus scops* vocalisations. - The International Journal of Animal Sound and its Recording 16: 147-172.
- FREEMAN, P.L. (2000): Identification of individual barred owls using spectrogram analysis and auditory cues. - Journal of Raptor Research 34 (2): 85-92.
- GALEOTTI, P. & PAVAN, G. (1991): Individual recognition of male Tawny Owls (*Strix aluco*) using spectrograms of their territorial calls. - Ethology, Ecology and Evolution 3: 113-126.
- GALEOTTI, P. & PAVAN, G. (1993): Differential responses of territorial Tawny Owls *Strix aluco* to the hooting of neighbours and strangers. - Ibis 135: 300-304.
- GALEOTTI, P. & SACCHI, R. (2001): Turnover of territorial Scops Owls *Otus scops* as estimated by spectrographic analyses of male hoots. - Journal of Avian Biology 32: 256-262.
- GROTHE, S. (2011): Riesenohren aus Beton. - Spiegel-Online, Mai 2011: <http://www.spiegel.de/einestages/vergessene-technologien-a-947209.html> 12.10.2017.
- HILL, F.A.R. & LILL, A. (1998): Vocalisations of the Christmas Island Hawk-Owl *Ninox natalis*: Individual Variation in Advertisement Calls. - Emu 98 (3): 221-226.
- HOLSCHUH, C. (2004): Monitoring habitat quality and condition of Queen charlotte saw-whet owls (*Aegolius acadicus brooksi*) using vocal individuality [Masterarbeit]. - University of Northern British Columbia, British Columbia.
- LENGAGNE, T. (2001): Temporal stability in the individual features in the calls of Eagle Owls (*Bubo bubo*). - Behaviour 138: 1407-1419.
- MIKKOLA, H. (2013): Handbuch Eulen der Welt. Franckh-Kosmos Stuttgart.
- MURAOKA, Y.; SOMMER, J. & GRAFL, K. (2009): Bestandserfassung der Zwergohreule *Otus scops* im Mattersburger Hügelland in der Brutsaison 2009 durch Verhören und anhand individueller Gesangsunterschiede. - Vogelkundliche Nachrichten aus Ostösterreich 20: 1-4.
- NAGL, C. (2015): Population density and habitat preferences in a Tawny Owl *Strix aluco* population in floodplain forests in Eastern Austria [Masterarbeit]. Universität Wien, Wien.
- NAGL, C.; REITER, K. & SCHULZE, C.H. (2013): Owls in floodplain forests in Eastern Austria - Habitat use and population density. - Conference Volume of the 5th Symposium for Research in Protected Areas: 531-536. Salzburger Nationalparkfonds, Mittersill, Austria.
- NAGL, C. & SCHULZE, C.H. (2018): Populationsdichte und Habitatpräferenzen des Waldkauzes *Strix aluco* in Auwäldern Ostösterreichs. - Eulen-Rundblick 68: 57-60.
- PHILIPP, K. (2004): Vogelstimmen an Volksmundversen erkennen. - Fauna Nottuln.
- SCHAAF, R. (2001): Tu-who tu-whit tu-who. Dann nächtlich friert der Kauz und schreit [Betrachtungen zum Waldkauz *Strix aluco* sowie zu Shakespeare's „Liebes Leid und Lust“]. - Kauzbrief 10 (14): 19-21.
- WALDO, S.L. (2002): Song discrimination of neighbors and strangers by male territorial northern spotted owls [Masterarbeit]. - The Faculty of Humboldt State University, Arcata.
- WENDLAND, V. (1972): 14jährige Beobachtungen zur Vermehrung des Waldkauzes (*Strix aluco* L.). - Journal für Ornithologie 113 (3): 276-286.
- VOIGT, A. (1961): Exkursionsbuch zum Studium der Vogelstimmen. - Quelle & Meyer Heidelberg.
- Christina Nagl
chrisi.nagl@a1.net

