

Bioakustisches Monitoring von Brutvögeln

Karl-Heinz Frommolt¹, Klaus-Henry Tauchert²

¹ *Museum für Naturkunde – Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung an der Humboldt-Universität zu Berlin, Invalidenstraße 43, 10115 Berlin, Email: karl-heinz.frommolt@mfn-berlin.de, klaus.tauchert@mfn-berlin.de*

Einleitung

Bei Entscheidungsfindungen für Belange des Naturschutzes und der Landschaftsnutzung sind Kenntnisse über die in einem Gebiet vorkommenden Tierarten und deren Bestandsentwicklung unerlässlich. Die Grundlage dafür liefern standardisierte Bestandserhebungen im Rahmen eines Langzeitmonitorings, die in der Regel mit hohem personellen Einsatz durchgeführt werden [1]. Das Monitoring von Brutvögeln basiert im Wesentlichen auf der Kartierung von singenden Männchen, die damit ihr Territorium anzeigen [2]. Daher bietet sich für eine Langzeiterfassung von Vogelbeständen der Einsatz akustischer Methoden an [3]. Die Vorteile einer akustischen Erfassung bestehen insbesondere in der automatisierten Erfassung in Abwesenheit eines Beobachters verbunden mit einer Minimierung der Störungen im Bruthabitat und der Möglichkeit des Einsatzes in schwer zugänglichem Gelände.

Methode

Unsere Untersuchungen haben wir in einem Renaturierungsgebiet am Kummerower See (Mecklenburg-Vorpommern) durchgeführt. Die Einstellung der künstlichen Entwässerung des Gebietes im Jahre 2006 führte dort zur Ausbildung eines großflächigen Feuchtgebietes. Während der Brutzeit haben wir mit einem Array von 4 Vierkanalrecordern (Edirol R44) die Rufe nachtaktiver Vogelarten aufgezeichnet. Die Aufzeichnungen erfolgten jeweils von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang mit 4 kreuzförmig angeordneten Mikrofonen mit Nierencharakteristik (Beyerdynamik MC 930) (Abb. 1). Die einzelnen Standorte waren jeweils 100 bis 250 m voneinander entfernt. Die Ortsbestimmung erfolgte mittels GPS. An jedem Aufzeichnungsort wurden Temperatur und Luftfeuchtigkeit mittels Datenlogger aufgezeichnet. Vor Beginn jeder Aufzeichnung wurde ein Synchronisationssignal aufgezeichnet.

Als Zielarten wählten wir typische Vertreter der Uferzone von Feuchtgebieten – Große Rohrdommel (*Botaurus stellaris*), Tüpfelsumpfhuhn (*Porzana porzana*) und Kleines Sumpfhuhn (*Porzana parva*). Alle drei Arten zeichnen sich durch ein relativ einfaches akustisches Muster der Rufe aus (Abb. 2). Unter Nutzung von akustischen Mustererkennungsalgorithmen wurden die Rufe der Zielarten auf den Langzeitaufnahmen selektiert und nach möglichst störungsfreien Stellen mit wenig Hintergrundgeräuschen gesucht. Die Anzahl der Rufer wurde durch Lokalisierung des Ruf-Ortes mittels akustischer Triangulation bestimmt. Dabei wurden zwei Ansätze

genutzt. A) Ortsbestimmung auf der Grundlage der Laufzeitunterschiede des Signals an jeweils zwei benachbarten Mikrofonen (Mikrofone einer Aufzeichnungseinheit, Abstand 25 cm). Zur Richtungsbestimmung wurde dabei eine vereinfachte trigonometrische Funktion verwendet. B) Ortsbestimmung über Berechnung einer Hyperbelfunktion durch Auswertung der Laufzeitunterschiede entfernter Mikrofone (Mikrofone unterschiedlicher Aufzeichnungseinheiten, Entfernung 100 – 250 m). In beiden Fällen wurde die Schallgeschwindigkeit auf der Grundlage der Temperaturmessungen an den jeweiligen Standorten angepasst.



Abbildung 1: Mikrofonanordnung zur akustischen Bestandserfassung. Die Ausrichtung der Mikrofone erfolgte mittels Präzisionskompass. Seitlich angebracht ist der Temperatur-Luftfeuchtigkeits-Datenlogger zu erkennen.

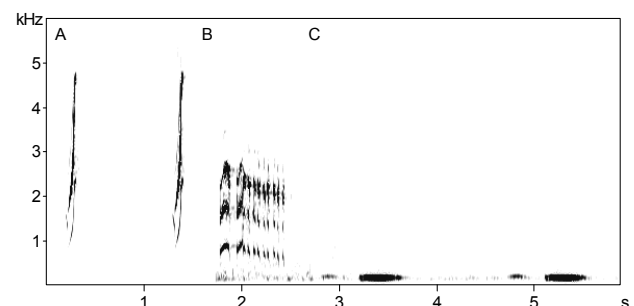


Abbildung 2: Spektrogramme der revieranzeigende Rufe der Zielarten. A – Tüpfelsumpfhuhn, B – Kleines Sumpfhuhn (Weibchen), C – Große Rohrdommel.

Ergebnisse

Ungeachtet der Lokalisationsunschärfe waren beide Ansätze gut geeignet, die Anzahl der Rufer in einer Fläche zu bestimmen. Für die in geringerer Distanz zum Mikrofon rufenden Tüpfel- und Kleinen Sumpfhühner erwies sich der Ansatz der Lokalisation über je zwei benachbarte Mikrofone als günstiger, da oft nicht gegeben war, dass ein Tier gleichzeitig mit drei Aufzeichnungseinheiten aufgezeichnet wurde. Anders war die Situation bei der Großen Rohrdommel, deren niederfrequente Rufe (Grundfrequenz des Rufes bei ca. 150 Hz) über große Distanzen reichen. Mit einem einzigen Array konnte hier der Bestand für eine Fläche von ca. 2 km² bestimmt werden (Abb. 3). Für die Bestimmung der Anzahl rufender Tiere wurde hier lediglich eine 10-minütige Sequenz während einer Periode hoher Rufaktivität benötigt. Trotz der auf Grund der Wasserstandsverhältnisse im Jahre 2008 gewählten ungünstigen linearen Anordnung der Aufzeichnungseinheiten war eine Ermittlung der Zahl rufender Tiere unter Einbeziehung charakteristischer Rufmuster möglich. Deutlich bessere Ergebnisse lieferte hier 2009 eine winkelförmige Anordnung der Aufzeichnungseinheiten.

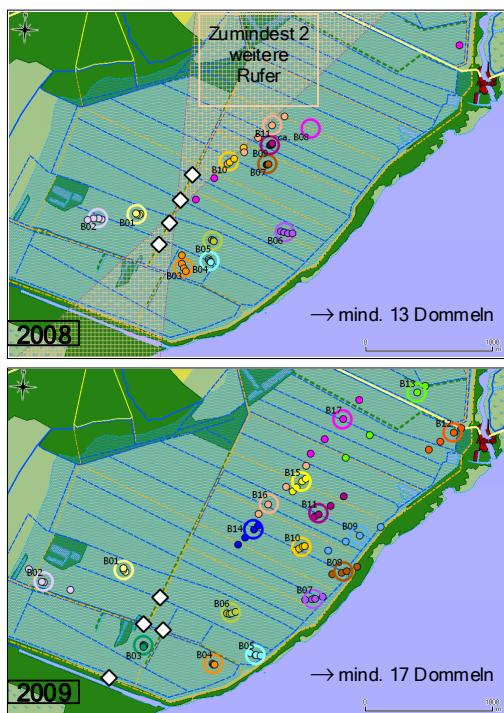


Abbildung 3: Mittels akustischer Triangulation bestimmte Ruforte der Großen Rohrdommel auf einer Wiedervernässungsfläche am Kummerower See für 2008 und 2009. \diamond - Aufnahmeort, \bullet - berechneter Rufort (basierend jeweils auf den Werten von 3 der 4 Aufnahmeorte), eingekreist – geschätztes Rufareal eines Tieres.

Unsere Ergebnisse haben gezeigt, dass es zumindest für ausgewählte Arten möglich ist, eine Bestandsermittlung auf rein akustischem Weg durchzuführen. Im Fall der Großen Rohrdommel, deren niederfrequenter Ruf von einem Beobachter nur schwer zu orten ist, werden sogar

zuverlässigere Angaben als mit herkömmlichen Erfassungsmethoden erzielt. Es ist jedoch zu beachten, dass die Bestimmung des Rufortes stets mit einer Ungenauigkeit behaftet ist, da eine Erfassung der mikroklimatischen Bedingungen über den gesamten Schallweg praktisch unmöglich ist. In unserem Fall konnten wir den Einfluss von Wind vernachlässigen, da bei stärkerem Wind die Tonaufzeichnungen unbrauchbar wurden. In der Perspektive können akustische Bestimmungen der Brutvogelbestände eine wertvolle Ergänzung zu traditionellen Methoden des Brutvogelmonitorings bilden, insbesondere für sensible Arten, bei denen Störungen am Brutplatz minimiert werden sollten.

Die Untersuchungen wurden von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt gefördert.

Literatur

- [1] Doerpinghaus, A., Eichen, C., Gunnemann, H., Leopold, P., Neukirchen, M., Petermann, J., Schröder, E. (Hrsg.): Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. - Naturschutz und Biologische Vielfalt 20. Bundesamt für Naturschutz, Bonn, 2005
- [2] Südbeck, P., Andretzke, H., Fischer, S., Gedeon, K., Schikore, T., Schröder, K., Sudfeldt, C.: (2005). Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Mugler, Radolfzell, 2005
- [3] Frommolt, K.-H., Tauchert, K.-H., Koch, M.: Advantages and disadvantages of acoustic monitoring of birds – realistic scenarios for automated bioacoustic monitoring in a densely populated region – In: K.-H. Frommolt, R. Bardeli, M. Clausen (eds.) Computational bioacoustics for assessing biodiversity. BfN-Skripten 234 (2008), 83-92.