

Bestimmung der Fledermausaktivität in Agroforstsystemen und angrenzenden Habitaten mittels N-mixture Modellierung

Wolfrum, S.¹, Berninger, E.¹, Göcen, D.¹, Huber, J.¹, Obermaier, S.¹, Schmid, H.¹, Siebrecht, N.¹ und Hülsbergen, K.-J.¹

Keywords: Agroforstsysteme, Fledermäuse, N-mixture Modellierung

Abstract

Bat activity in agroforestry systems at the research station Scheyern was analyzed using a N-mixture model approach. Results show low bat activity but provide hints that agroforestry structures can increase bat activity in open agricultural habitats.

Einleitung und Zielsetzung

Die zunehmende Konkurrenz unterschiedlicher Landnutzer um Flächen stellt eine aktuelle Herausforderung dar. Mit der Anlage von Agroforstsystemen wird versucht, Ansprüche von Landwirtschaft und Naturschutz zu vereinbaren. Dieser Beitrag untersucht den Naturschutzwert von Agroforstsystemen für die Artengruppe Fledermäuse. Die Ergebnisse können einen Beitrag zur Bewertung der Eignung und der Anwendungsmöglichkeit von Agroforstsystemen für den ökologischen Landbau leisten.

Methoden

Untersucht wurden zwei Agroforstsysteme, ein Grasstreifen zwischen integriert bewirtschafteten Getreideschlägen, Grünland, Waldrand und Wald auf dem Versuchsgut Scheyern in Südbayern. Beide Agroforstschläge werden integriert bewirtschaftet (2012: Kartoffeln/Weizen). Die Agroforststreifen mit verschiedenen Baumarten wurden 2009 im Rahmen des ELKE Projektes (www.landnutzungsstrategie.de) zur Energieholzgewinnung angelegt. Zur Beurteilung des Einflusses von Agroforstsystemen auf Fledermäuse wurde die Aktivität der Tiere erfasst. Dazu wurde mit Ultraschalldetektoren die Anzahl hörbarer Fledermausrufe erfasst. Die Aufnahme erfolgte an sechs Terminen zwischen Mitte Mai und Mitte September 2012. An den Erfassungsterminen wurde auf optimale Bedingungen, d. h. warme, windstille und niederschlagsfreie Abende, geachtet. Die sechs Habitattypen wurden ab der Dämmerung in wechselnder Reihenfolge jeweils von drei Erfassern für 30 Minuten überwacht. Zur Bestimmung der Aktivität wurde der Median der drei Messungen berechnet und mittels Kruskal-Wallis Test auf Unterschiede geprüft. Weiter wurden mit dem R Paket „umarked“ (Fiske *et al.* 2011) N-mixture Modelle nach Royle *et al.* (2004) erstellt. Mit diesen Modellen wird die Beobachtungswahrscheinlichkeit über eine Binominalfunktion (1) und der zu dieser Beobachtung führende Prozess als Poissonfunktion (2) modelliert.

$$\begin{aligned} 1) \quad & f(y_i | N_i) = \text{Bin}(y_i | N_i, p) \\ 2) \quad & g(N_i | \lambda) = \text{Po}(N_i | \lambda) \end{aligned}$$

Es wurden 17 Modellvarianten mit unterschiedlichen Variablen für das Beobachtungsmodell (1) und drei Verteilungsfunktionen (Poisson, negative binomial, zero-inflated Poisson) getestet. Anschließend wurde das beste Modell über das Akaike In-

¹ Centre of Life and Food Science, Technical University of Munich, 85354 Freising, Germany;

formationskriterium (AIC) ermittelt. Im besten Modell gehen der Erfassungstermin, die Beobachtungszeit und die Luftfeuchtigkeit als erklärende Variablen in das Beobachtungsmodell ein. Im Prozessmodell wird nur der Habitattyp als Variable verwendet.

Ergebnisse und Diskussion

Die Erfassung der Aktivität zeigte Unterschiede zwischen den verschiedenen Habitaten ($p < 0.003$). Die Aktivität war am höchsten in den reicher strukturierten Habitaten. Häufig konnten keine Fledermäuse erfasst werden, was auf geringe Erfassungswahrscheinlichkeiten hindeutet. So liegt die durchschnittliche Erfassungswahrscheinlichkeit gemäß Modell nur bei ca. 14 %. Durch die Korrektur dieses Faktors ergeben sich höhere Aktivitäten als sie durch die bloße Beobachtung festzustellen gewesen wären.

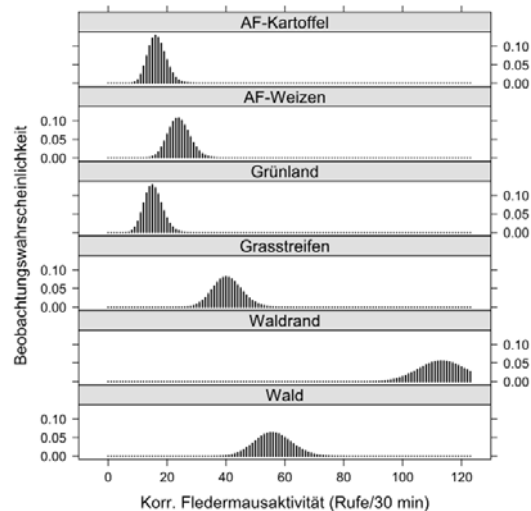


Abbildung 9: Beobachtungswahrscheinlichkeit korrigierter Fledermausaktivität

Die Ergebnisse zeigen, dass entlang der neu angelegten Agroforststreifen auf Ackerflächen Fledermäuse aktiv sind, aber in geringerem Umfang als in seit Langem bestehenden, strukturreichen Habitaten. Die Aktivität war etwas höher als in offenen Grünland, was auf die mögliche Bedeutung von Agroforststreifen als Förder- und Vernetzungsmaßnahme für bestimmte Fledermausarten in der Agrarlandschaft hinweist. Bedenkt man neben den hier beschriebenen Ergebnissen die weiteren positiven ökologischen Effekte von Agroforstsystemen, so kann man diese für den Ökolandbau als Maßnahme zur Verbesserung ökologischer Infrastrukturen im Betrieb empfehlen.

Literatur

- Fiske, I.; Richard Chandler (2011): unmarked: An R Package for Fitting Hierarchical Models of Wildlife Occurrence and Abundance. In: Journal of Statistical Software 43 (10), S. 1–23. <http://www.jstatsoft.org/v43/i10/> (Abruf 01.09.2012).
- Royle, J. Andrew (2004): N-Mixture Models for Estimating Population Size from Spatially Repeated Counts. In: Biometrics 60 (1), S. 108–115.