

► Project *brief*

Thünen-Institut für Waldökosysteme

2024/19

Quantifizierung biologischer Vielfalt durch (bio-)akustische Methoden – Integration in das Waldmonitoring

Helge Rölleke¹, Franz Kroiher¹, Zoë Hester¹, Sandra Mueller³, Karl-Heinz Frommolt², Olaf Jahn², Benjamin Werner², Mario Lasseck², Jarno Asmus², Tanja Sanders¹

- **Akustisches Waldmonitoring („AkWamo“) als neue Möglichkeit zur Beschreibung der biologischen Vielfalt**
- **Machbarkeitsstudie an sechs Buchen-, fünf Kiefern- und einer Mischwaldfläche in Brandenburg, Hessen und Niedersachsen**
- **Prüfung des Potenzials für ein bundesweites, standardisiertes Waldmonitoring**

Hintergrund und Zielsetzung

Die Nutzung der Klanglandschaft des Waldes, zur Untersuchung von Veränderungen im Vorkommen lautgebender Tierarten, stellt eine innovative Methode dar. Langzeitaufnahmen lassen sich erst seit kurzem wissenschaftlich nutzen, da sie speicherintensiv und die Auswertung rechenintensiv sind. Die digitale Analyse eröffnet neue Perspektiven, um den Zustand unserer Wälder besser zu verstehen und effektiver zu schützen. Mittels künstlicher Intelligenz sollen die vielfältigen Geräusche des Waldes identifiziert sowie Entwicklungen und Zusammenhänge aufgedeckt werden.

Das hier vorgestellte Projekt [AkWamo](#) lotet mittels Tonaufzeichnung und Feldvalidierung das Potential einer akustischen Quantifizierung der biologischen Vielfalt für ein bundesweites Waldmonitoring aus. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie werden Arbeits- und Analyseabläufe entwickelt und standardisiert. Diese sind erforderlich, um ein flächendeckendes akustisches Monitoring aufzubauen.

Vorgehensweise

Das Projekt ist eine Kooperation zwischen dem [Museum für Naturkunde Berlin](#), der [Albert-Ludwigs-Universität Freiburg](#) und dem [Thünen-Institut für Waldökosysteme](#). Die Machbarkeitsstudie wird arbeitsteilig von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus den Bereichen Bioakustik, Ornithologie, IT und Forstwirtschaft durchgeführt.

Die akustische Charakterisierung und Bewertung der Geräusch- und Artenvielfalt liegt im Kompetenzschwerpunkt unserer Projektpartner. Die zentralen Aufgaben des Thünen-Instituts sind der Aufbau einer IT-Infrastruktur für das (bio-)akustische

Monitoring, die Entwicklung von Workflows, Wirtschaftlichkeitsberechnungen sowie die Integration von akustischen Kenngrößen in das bestehende intensive forstliche Umweltmonitoring (Level II).

Datenerfassung, Datenaufbereitung und Datenmanagement

Für die Erfassung im hörbaren Bereich kommen kommerzielle akustische Aufnahmegeräte zum Einsatz. Diese zeichnen jede zehnte Minute die Umweltgeräusche auf. Mit anderen Aufnahmegeäten werden Fledermausrufe in dem für uns nicht hörbaren Frequenzbereich erfasst. Der kontinuierliche Betrieb der Rekorder produziert monatlich etwa ein Terabyte Datenmaterial. Die riesigen Datenmengen stellen eine technische Herausforderung dar.



Abbildung 1: Tonaufnahmegerät für den hörbaren Bereich (Foto: B. Michler)

Mit dem Aufbau der IT-Infrastruktur für das (bio-)akustische Waldmonitoring sollen die Zugänglichkeit der Tonaufnahmen gewährleistet und schnelle Analyse- sowie Visualisierungsmöglichkeiten bereitgestellt werden. Die IT-Infrastruktur ermöglicht die Speicherung der Originaldaten auf einem Datenserver, die Aufbewahrung der Metadaten in einer Datenbank und den Aufbau einer webbasierten Struktur für die akustische Analyse. Der Webzugang zum Datenserver ermöglicht Upload, Abspielen und Download von Audiodaten.

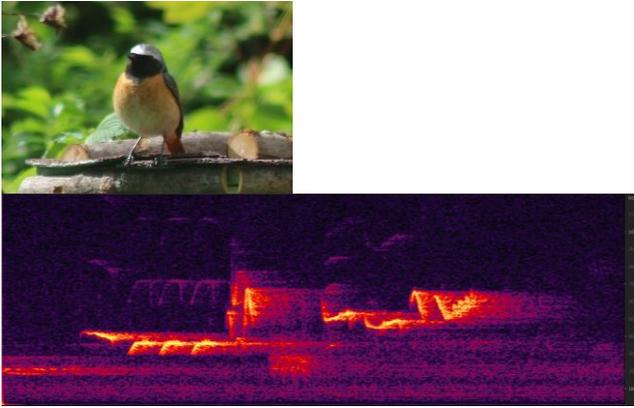


Abbildung 2: (a) Männchen des Gartenrotschwanzes (*Phoenicurus phoenicurus*), (Foto: T. Sanders), (b) Spektrogramm einer Gesangsstrophe der gleichen Vogelart aus Britz, Brandenburg (Spektrogramm: Museum für Naturkunde, Berlin)

Es wird eine Datenbank mit Webinterface aufgebaut, welche Audioaufnahmen in Form von Spektrogrammen, akustischen Indizes sowie Ergebnissen der Artbestimmung auf Grundlage der akustischen Mustererkennung darstellen kann. Mustererkennungsalgorithmen werden integriert und die akustischen Daten in eine für das Waldmonitoring geeignete Form aufbereitet.

Integration in das Waldmonitoring

Die akustischen Kenngrößen und festgestellten Artenzusammensetzungen sollen mit regelmäßig erfassten Daten zum Waldzustand aus dem [Level-II-Programm](#) sowie anderen Großrauminventuren verschnitten und mit referierter Literatur abgeglichen werden.

Untersucht werden soll, welche zeitlichen Zusammenhänge zwischen der Klanglandschaft und (1) der großräumigen strukturellen Vielfalt der Lebensräume, (2) meteorologischen Bedingungen, (3) lokalen Baumartenzusammensetzung und (4) der jahreszeitlichen Phänologie der Bäume bestehen.

Das Projekt untersucht, inwiefern die Muster der (bio-)akustischen Aktivität mit den Ergebnissen der Level-II-Datenerhebungen sowie der Bundeswaldinventur und Bodenzustandserhebung in Beziehung stehen.



Abbildung 3: Kiefern-Versuchsfläche aus dem Level-II-Programm (Foto: A. Schmitz)

Basierend auf Wirtschaftlichkeitsberechnungen soll der materielle, personelle und finanzielle Bedarf für die Weiterführung und Ausdehnung des (bio-)akustischen Waldmonitorings abgeschätzt werden.

Die im Rahmen des Projektes gewonnenen Erkenntnisse werden veröffentlicht und stehen dann als Referenz für weitere Untersuchungen zur Verfügung. Die Machbarkeitsstudie legt zudem den Grundstein für ein Audioarchiv, welches langfristigen Zugriff auf akustische Daten gewährleisten und Vergleichsanalysen ermöglichen soll.

Weitere Informationen

Kontakt

¹ Thünen-Institut für Waldökosysteme

Franz.Kroiher@thuenen.de
www.thuenen.de/wo

DOI: 10.3220/PB1719228127000

Laufzeit

02.2023 - 01.2026

Projekt-ID

2673

Website

[AkWamo](#)

Partner

² Museum für Naturkunde – Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung



³ Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

[universität freiburg](#)

Gefördert durch



Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.