

autonome Audioaufnahmen

26.01.2026



Die autonome Audioaufnahme als Methode der Vogelerfassung war lange Zeit technisch sehr aufwendig und daher nur speziellen Forschungsprojekten vorbehalten. Durch die Weiterentwicklung erschwinglicher digitaler Aufnahme-geräte sowie leistungsstarker Künstlicher Intelligenz (KI) zur Signalerkennung von Vogelrufen und -gesängen erfreut sie sich jedoch seit einigen Jahren zunehmender Beliebtheit in der Forschung, der Umweltplanung, sowie im privaten Bereich [1]. Die Methode basiert auf der stationären Aufnahme von Audiodaten mit zeitlich programmierbaren Aufnahme-geräten, der (semi-) automatisierten Detektion von Rufen und Gesängen mittels moderner KI-Modelle sowie der nachfolgenden Validierung. Ein Vorteil der Methode gegenüber klassischen Erfassungsmethoden ist die sehr hohe zeitliche Abdeckung, sodass sie sich insbesondere für Arten mit geringer Erfassungswahrscheinlichkeit, d.h. Arten mit zeitlich begrenzter, nächtlicher oder seltener Ruf- bzw. Gesangsaktivität, sowie für eine störungsfreie Datenerhebung in besonders sensiblen oder schwer zugänglichen Habitaten eignet. Somit stellt sie eine wertvolle Ergänzung zu den Standard-Erfassungsmethoden dar [2].

Dieses Merkblatt zeigt auf Grundlage aktueller Publikationen das technische Vorgehen, die Eingabe in *ornitho.de* und den Einbezug autonomer Audioaufnahmen in ADEBAR 2 auf.

Technisches Vorgehen

Aufnahme

Zur autonomen Audioaufnahme wird ein programmierbares Aufnahmegerät benötigt, welches zu den gewünschten Zeiten Tonaufnahmen anfertigt und speichert (SD-Karte oder Cloud). Gängige kommerziell verfügbare Systeme sind z. B. AudioMoth, Songmeter, BarLT oder Zoom [1]. Die Einstellung des zeitlichen Aufnahmeschemas der Geräte sollte sich an den zeitlichen Aktivitätsmustern der untersuchten Arten orientieren [3], jedoch insbesondere bei der Erfassung seltener bzw. selten rufender/singender Arten möglichst großzügig gewählt werden. Da sich die Aktivitätsmuster vieler Arten mit dem Sonnenaufgang bzw. -untergang verschieben, können manche Geräte das Aufnahme-Zeitfenster automatisch danach richten. Ist das nicht möglich, sollte bei länger Einsatzdauer ein großzügiger Puffer um diese Zeiträume gewählt werden.

Nach der erfolgten Konfiguration der Geräte erfolgt das Ausbringen an die zuvor gewählten Untersuchungss-tandorte. Da Aufnahmegeräte im Gelände über einen gewissen Zeitraum fest installiert werden, ist eine entsprechende Zustimmung der Grundeigentümer oder betreuenden Einrichtung erforderlich. Außerdem sind unbedingt die rechtlichen Bestimmungen bei der Auf-

zeichnung von Audiomaterial zu beachten [2]. Geräte, die bereits bei der Aufnahme menschliche Stimmen erkennen und vor der Speicherung ausfiltern, sind datenschutz- und strafrechtlich unproblematisch. Die Zuverlässigkeit solcher vorgeschalteten „KI Classifier“ (wie der human vocal Classifier in BirdNET-Pi) ist aber aktuell noch nicht ausreichend. Daher ist rechtlich zwischen potenziellen Einsatzorten zu differenzieren. Wer im Siedlungsbereich das Equipment zum Einsatz bringt, nimmt das Aufzeichnen menschlicher Stimmen billi-gend in Kauf. Hingegen wird ein Aufzeichnungsgerät, welches so weit weg von Menschen genutzt wird, dass zumindest die Ermittlung des Gesprächsinhalts aus-geschlossen ist, i.d.R. datenschutz- und strafrechtlich unproblematisch sein. Ausgeschlossen ist das jedoch nicht. Um rechtliche Risiken auszuschließen, kann die Einwilligung von den potenziell Betroffenen eingeholt werden [1].

Bei länger andauerndem Einsatz ist ein regelmäßiges Auslesen der Audiodaten und eine Wartung der Akkus nötig. Nach dem Einholen der Geräte werden die auf-gezeichneten Audiodateien gespeichert und archiviert. Dabei sollten auch Metadaten dokumentiert werden [2].



Autonomer Audiorekorder im Wald (Christopher König)

Detektion und Bestimmung

Die (halb-)automatische Analyse der Daten erfolgt i.d.R. an einem Computer unter Einbezug einer KI. Es gibt aber auch Aufnahmegeräte, die die Detektion und Bestimmung bereits automatisch durchführen, z.B. der Bird-Weather PUC.

Entsprechende Algorithmen zur Arterkennung vergleichen akustische Muster in bislang unbestimmtem Audiomaterial mit bekannten Signalen von Vögeln aus Audiodateien, mit denen sie trainiert wurden. Als Ergebnis wird das untersuchte Audiomaterial in kurze Zeitintervalle (ca. 3 sec) aufgeteilt und für jedes Intervall eine Artdetektion mit zugehörigem Konfidenzwert ausgegeben [2]. Die Konfidenzwerte sind ein Maß für die Ähnlichkeit des akustischen Musters mit den Trainingsdaten, stellen jedoch keine direkte Wahrscheinlichkeit für die Korrektheit der Arterkennung dar [4].

Eine kostenlose Software hierfür stellt Chirpity dar. Nach dem Download der Desktop App wird eine Audiodatei eingeladen (Datei -> Audio-Datei(en) öffnen) und analysiert (Analyse -> aktuelle Datei analysieren). Unter Einstellungen können u.a. das Modell, die Konfidenzschwelle und der Standort angepasst werden.

Validierung und Auswertung

Da die Algorithmen zur Erkennung von Rufen und Gesängen unterschiedliche Genauigkeiten für verschiedene Vogelarten erreichen, können falsch positive Artnachweise eine nicht unerhebliche Fehlerquelle sein. Entsprechend ist es unerlässlich, eine Qualitätssicherung der automatischen Artdetektionen mittels manueller Nachbestimmung einer Stichprobe sowie ein anschließendes Filtern der Daten zur Reduktion von Fehldetektionen durchzuführen. Die Konfidenzwerte der Artdetek-

tionen stellen dabei kein artübergreifend einheitliches Maß zur Wahrscheinlichkeit der Korrektheit einer Artdetektion dar. Die Schwelle für ein Überwiegen korrekter Detektionen gegenüber Fehldetektionen ist abhängig von einer Vielzahl von Einflussfaktoren, u. a. der Art selbst, der Tages- und Jahreszeit, der akustischen Qualität der Audioaufnahme, sowie standortspezifischer Unterschiede in der Klangkulisse und des lokal hörbaren Artenspektrums [2]. Besonders Detektionen von seltenen, verwechslungsanfälligen oder nicht lebensraumtypischen Arten sollten kritisch überprüft und im Zweifel verworfen werden.

Mit den (validierten) Artdetektionen aus der automatischen Arterkennung bestehen flexible Auswertungsmöglichkeiten, insbesondere der Nachweis von Präsenz oder Absenz von Zielarten [2].

Eingabe in *ornitho.de*

Bemerkenswerte, mittels autonomer Audioaufnahmen erfasste Nachweise (z. B. Zielarten einer Erfassung) sollen als Einzelbeobachtungen in *ornitho.de* gemeldet werden. Eine Eingabe dieser Beobachtungen ist sowohl über die Webseite als auch über die NaturaList-App (Android-Version) möglich.

Als Verortung soll der Standort des Rekorders gewählt werden. Bei der Eingabe ist dabei immer die optionale Detailangabe „Autonome Audioaufnahme“ im Feld „Präzisierung der Beobachtung“ (in der NaturaList-App unter „Weitere Details“ zu finden) zu nutzen.

Sofern nicht nur ausgewählte, sondern alle detektierten Vogelarten nach ausreichender Plausibilitätsprüfung gemeldet werden sollen, erfolgt die Eingabe am besten als „unvollständige Beobachtungsliste“. Dazu klicken Sie in *ornitho.de* auf den Mittelpunkt des Halbminutenfeldes (●) bzw. des Gebietes (●) und wählen „BeobachtungsLISTE für dieses Gebiet ausfüllen“. Bestätigen Sie dann die Nachfrage mit „OK“ und füllen die Liste aus. Die sicher detektierten Arten sollten je Liste (mindestens) einmalig mit der Anzahl „x“ (= „nicht gezählt“) gemeldet werden, zumal sich nur in den wenigsten Fällen aus den autonomen Aufnahmen quantitative Angaben ableiten lassen. Klicken Sie bei jeder Art auf das „+“-Symbol und geben die Detailangabe „Autonome Audioaufnahme“ im Feld „Präzisierung der Beobachtung“ an. In der „Bemerkung zur Beobachtungsliste“ geben Sie möglichst den Zweck der Erfassung, das genutzte Rekordermodell sowie ggf. verwendete Analyse-KI und weitere zur Interpretation der Daten hilfreiche Angaben an. Zum

Abschluss der unvollständigen Liste wählen Sie „ich habe nur ausgewählte Arten erfasst“. Grundsätzlich ist für jeden Tag eine eigene Liste zu melden. Datumsübergreifende Listen (z.B. von 23–1 Uhr) sind nicht möglich und müssen auf mehrere Listen aufgeteilt werden.

Sollte ein Aufnahmegerät regelmäßig am selben Standort ausgebracht werden oder andere Gründe für ein Geheimhalten des exakten Standorts sprechen, geben Sie Ihre Meldungen derartiger Nachweise am besten geschützt ein, indem Sie bei der Eingabe „Geschützte Beobachtung“ auswählen. Die Einträge sind daraufhin nur für Sie selbst und Personen mit erweiterten Rechten sichtbar.

Einsatz für ADEBAR 2

Im Rahmen der Erfassungen zum Brutvogelatlas ADEBAR 2 können autonome Audioaufnahmen eine wertvolle Unterstützung sein. Durch die Aufnahmegeräte kann eine größere räumliche und vor allem zeitliche Abdeckung des TK/4 erreicht werden. Insbesondere sind sie hilfreich für Präsenz-Nachweise von:

- dämmerungs- / nachtaktiven Arten,
- störungssensiblen Arten,
- Arten mit kurzer / unregelmäßiger Balz,
- Arten mit großen Streifgebieten,
- Arten am Verbreitungsrand (inselartige und unregelmäßige Vorkommen).

Beim Einsatz von Audiogeräten im Wald sollten i.d.R. kleine Feldgehölze gegenüber großen Wäldern bevorzugt werden, da in Ersteren die Abgrenzung von Vorkommen eindeutiger ist. In großen Wäldern kann es mehrere Reviere derselben Art (z.B. Waldkauz) geben, diese sind aber nicht allein über die Aufnahmen unterscheidbar. Aus demselben Grund sollten Audiorekorder auch nicht zu engmaschig eingesetzt werden.

Damit die Aktivitätszeiträume vieler (auch unerwarteter) Arten abgedeckt werden, empfiehlt es sich als Aufnahmezeitraum sowohl die morgendliche als auch die abendliche Dämmerung (ca. 1 Stunde vor und nach Sonnenaufgang bzw. -untergang) einzubeziehen.

Brutzeitcodes sollten bei der Eingabe von Nachweisen autonomer Audiorekorder genauso vergeben werden wie bei anderen lediglich akustischen Wahrnehmungen von Vögeln. Bei mehrtägigen oder wiederholten Aufnahmen am selben Standort lässt sich bei entsprechenden Nachweisen ggf. auch der Brutzeitcode B4 (Revierversuchen)

halten an mind. 2 Tagen im Abstand von mind. 7 Tagen) erbringen. Bei einzelnen Arten sind anhand spezifischer Jungvogelrufe auch Brutnachweise möglich.

Sollten autonome Audiorekorder zur gezielten Erfassung einzelner Arten genutzt werden und Nachweise ausbleiben, kann eine entsprechende Information auch als Nullmeldung in *ornitho.de* gespeichert werden.

Durch die Detailangabe „Autonome Audioaufnahme“ kann der Einsatz autonomer Rekorder automatisch bei der ADEBAR-Auswertung angezeigt werden.

Literatur:

¹ S. Lunk, D. Tolkmitt & J. O. Engler (2025): Vogelerfassung durch Passives Akustisches Monitoring – datenschutz- und strafrechtliche Rahmenbedingungen. *Vogelwelt* 142:197–209

² D. Singer, J. O. Engler & J. Wehrmann (2025): Passive akustische Erfassung. *Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands*. Münster, 69–75

³ D. Singer, J. Kamp, H. Hondong, A. Schuldt & J. Hagge (2024): Diel and seasonal vocal activity patterns revealed by passive acoustic monitoring suggest expert recommendations for breeding bird surveys need adjustment

⁴ C. M. Wood & S. Kahl (2024): Guidelines for appropriate use of BirdNET scores and other detector outputs. *J Ornithol* 165:777–782

⁵ P. Südbeck, H. Andretzke, S. Fischer, K. Gedeon, C. Pertl, T. J. Linke, M. Georg, C. König, T. Schikore, K. Schröder, R. Dröschmeister & C. Sudfeldt (2025): *Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands*. (Dachverband Deutscher Avifaunisten, Bundesamt für Naturschutz, Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten, Hrsg.). Eigenverlag DDA: Münster, 1. überarbeitete

Haselhuhn
Alpenschneehuhn
Auerhuhn
Rebhuhn
Steinhuhn
Nachtschwalbe
Turteltaube
Wachtelkönig

Tüpfelsumpfhuhn
Zwergsumpfhuhn
Kleinsumpfhuhn
Waldschnepfe
Waldwasserläufer
Rotschenkel
Eulen
Waldbaumläufer

Auswahl an Brutvogelarten, für die autonome Audioaufnahmen einen Erkenntnisgewinn bedeuten können. Die Erfassungszeiträume sind den Methodenstandards[5] und dem Kartierkalender zu entnehmen.

Bei Rückfragen

adebar@dda-web.de
ornitho@dda-web.de