

BAMBI

Biodiversity Airborne Monitoring Based on Intelligent UAV sampling

| | | | |
|---------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------|---------------|
| Programm / Ausschreibung | IKT der Zukunft, AI for Green, AI for Green 2021 | Status | abgeschlossen |
| Projektstart | 01.04.2022 | Projektende | 30.04.2025 |
| Zeitraum | 2022 - 2025 | Projektlaufzeit | 37 Monate |
| Keywords | 6 | | |

Projektbeschreibung

Durch die drohende Klimakatastrophe und das Vordringen des Menschen in natürliche Ökosysteme (Wälder, Meere, Wiesen usw.) ist die Integrität dieser Lebensräume, so-wohl global als auch in Österreich gefährdet. Intakte Ökosysteme sind für Tier und Mensch gleichermaßen wichtig und stellen unsere Lebensgrundlage dar. Unsere Umwelt besteht aus komplexen Gefügen unzähliger Arten, die miteinander und voneinander leben. Dabei hat jede Art eine „Aufgabe im System“. Wenn einzelne Arten aus diesen fein adjustierten Wechselbeziehungen verloren gehen oder überhandnehmen, drohen davon betroffene Ökosysteme aus dem Gleichgewicht zu geraten. Zentral für die Aufrechterhaltung dieses Gleichgewichts ist der Erhalt und die Förderung der Biodiversität.

Auf Biodiversitätsverlust (sowohl durch Artensterben aber auch Überpopulation und damit verbundene negative Folgen auf das Ökosystem Wald - Lebensraumverlust) kann nur reagiert werden, wenn dieser gemessen und rechtzeitig erkannt wird. Ein wichtiges Instrument stellt dabei die flächendeckende Beobachtung von Wildtieren dar. Aktuelle Verfahren (zB Kamerafallen) erfolgen mittels Stichproben und darauf basierenden Populations- und Dichteschätzungen, und sind zur Erhebung großflächiger Areale ungeeignet. Kamerabasierte Beobachtungen mittels unbemannter Luftfahrzeuge (UAV) kann zwar großflächig eingesetzt werden, in bewaldeten Gebieten ist die flächendeckende Beobachtung und Zählung von Wildtieren aufgrund der dichten Vegetation aber nur sehr eingeschränkt möglich.

Das Wegrechnen dieser verdeckenden Bewaldung ist durch ein neues ALFS (Airborne Light-Field Sampling) Verfahren erstmals möglich. ALFS basiert auf der sogenannten Lichtfeld Technologie, bei der eine Sequenz eines Überfluges gemeinsam mit Positionsdaten und einem Höhenmodell des Geländes verrechnet wird. Diese Technologie ermöglicht es erstmals das Geschehen am Waldboden sichtbar zu machen, und dadurch mit hoher Zuverlässigkeit Tiere zu entdecken. ALFS wurde in ersten Feldversuchen bereits erfolgreich für die automatische Detektion von Personen in Wäldern für den Einsatz in Such- und Rettungsmissionen getestet. In diesem Projekt soll basierend auf dem ALFS-Verfahren ein AI-gestütztes System entstehen, das Tiere am Waldboden und im offenen Gelände detektieren und automatisch klassifizieren kann – um somit eine flächendeckende und genaue Zählung von Wildtieren zu erlauben, wie sie bis jetzt nicht möglich war.

Ein zentrales Ziel ist es die experimentelle ALFS Technologie für den großflächigen Einsatz zu optimieren und geeignete AI

Algorithmen zu entwickeln die diese Daten effizient verarbeiten können. Im Vergleich zu herkömmlichen Bild- oder Videoaufnahmen sind ALFS-Aufnahmen multidimensional und enthalten zusätzliche Informationen. Deshalb sind weiterführende Verarbeitungs- und Auswertungsschritte möglich, die ein Detektions- und Klassifizierungssystem berücksichtigen soll. Angestrebte Ergebnisse sind unter anderem eine öffentlich zugängliche Plattform über die Drohnen-Piloten gesammelte ALFS-Daten zur Verfügung stellen können, sowie ein AI gestütztes Reporting System über das die langfristige Entwicklung von Wildtierpopulationen dargestellt und analysiert werden kann, um drohenden ökologischen Problemen zeitgerecht entgegensteuern zu können.

Abstract

In the light of the impending climate catastrophe as well as human encroachment into natural habitats (forests, seas, meadows, etc.), the integrity of these habitats is more and more endangered – both worldwide as well as in Austria. Balanced ecosystems are the foundation of life on our planet, along with the underlying complex structures of diverse species of animals, plants, microbes, and other organisms living in symbiosis with each other. The preservation and promotion of biodiversity are central to maintaining this balance.

Loss of biodiversity (both due to the extinction of species but also to overpopulation and associated negative impact on forest ecosystem – habitat loss) can only be counteracted once it is measured and monitored accordingly. One first starting point is the area-wide, seamless monitoring of wildlife populations in forests, in order to be able to manage their impact on diverse vegetative structures. Current methods like camera-based traps are based on estimates derived from samples and are not suitable for large-scale applications. While camera-based observation using unmanned aerial vehicles (UAVs), in contrast, are suitable for covering large areas, they turn out as limited when it comes to monitoring in areas with dense vegetation such as forests.

ALFS (Airborne Light-Field Sampling) is a novel approach that allows avoiding occlusion effects due to vegetation or other visual obstacles. It is based on light field technology, in which a sequence of color and infrared camera images captured from a UAV flight is merged with positional data as well as an elevation model of the underlying terrain. The captured data makes it possible to focus on objects at specific distances, such as animals moving on the ground. So far, ALFS has been applied successfully in field experiments for detecting persons in search-and-rescue scenarios. The goal of this project is to create an AI-supported system based on ALFS technology, which is able to detect and classify animals in forests as well as in open terrain – in order to enable comprehensive and accurate counting and monitoring of animal populations.

The main challenges are the optimization of experimental ALFS technology for large-scale usage in wildlife monitoring scenarios, as well as the development of suitable AI algorithms that are able to process the captured multi-dimensional data efficiently. Intended results of the project include a publicly accessible platform on which drone pilots can make collected ALFS data available, as well as an AI-supported reporting system that can be used to display and analyze the long-term development of wild animal populations in order to identify impending ecological problems to be able to take countermeasures in a timely manner.

Projektkoordinator

- FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH

Projektpartner

- UMWELTDATA Gesellschaft m.b.H.
- ViewCopter e.U.
- DI Horst Leitner, Büro für Wildökologie und Forstwirtschaft e.U.