

WildWarn

Risikokarten zur Wildunfallvermeidung basierend auf Satellitendaten

Programm / Ausschreibung	Weltraum, Weltraum, ASAP Ausschreibung 2022	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.09.2023	Projektende	31.12.2025
Zeitraum	2023 - 2025	Projektlaufzeit	28 Monate
Keywords	verkehrssicherheit, satellitendaten, fernerkundungsdaten, wildunfälle, risikokarten, modellierung, unfallvermeidung		

Projektbeschreibung

Derzeit gibt es in ganz Österreich ca. 300 Wildunfälle mit Personenschaden pro Jahr mit ca. 330 Verletzten aber auch 1-2 getöteten Personen. Ungefähr 77.000 Wildtiere werden laut Statistik Austria im Straßenverkehr pro Jahr getötet (Fallwild). Es gab in den letzten Jahren von den involvierten Projektpartnern zwei relevante Projekte ("AnimalProtect" bei ASAP eingereicht und "WiConNET", gefördert beim VIF Call 2016) zum Thema Wildunfallvermeidung, die in dem vorliegenden Projektantrag zusammengeführt werden sollen. Pentamap war im Projekt "AnimalProtect" maßgeblich daran beteiligt, eine Demonstrator-Navigations-App auf Basis modellierter Wildunfall-Risikozonen in Modellregionen zu implementieren. AIT und WWN-Forstner haben im Projekt "WiConNET" dargestellt, wie neuartige Wildwarner objektiv qualitätsgeprüft werden können und wie solche Systeme auf Landesstraßen, im A&S Netz und bei der ÖBB auf Wildtierunfälle wirken. Die dabei detektierten offenen Forschungsfragen sollen in diesem Projekt aufgearbeitet, Lücken auf dem Weg zur Umsetzung in einen Prototyp geschlossen und relevante Stakeholder verstärkt eingebunden werden.

Das Ziel des angestrebten Projekts ist es, Risikoabschnitte im Straßennetz, wo es vermehrt zu Wildunfällen kommt, basierend auf Satellitenbilddaten zu untersuchen. Es sollen anhand einer Vielzahl unterschiedlichster Datenquellen, v.a. satellitengestützt aber auch mittels straßenseitig erhobener bzw. vorhandener Daten wie Verkehrsstärken, Geschwindigkeitsniveaus, Unfallhäufungen und Trassierungsparameter von Straßenzügen sowie unfallrelevanter Habitatdaten, gefährliche Abschnitte räumlich und zeitlich modelliert werden. Durch eine in diesem Projekt umzusetzende Datenfusion soll ein Mehrwert der Erdbeobachtungsdaten generiert werden, um ein bestmögliches datengestütztes Verständnis von Wildunfällen zu bekommen bevor diese passieren. Die Ergebnisse sollen diversen Anwendergruppen zur Verfügung gestellt werden (z.B. Infrastrukturbetreiber, Fahrzeuglenkende), wobei die Einbindung in unterschiedliche Applikationen, beginnend von Navigations-Apps bis zur flächendeckenden kartenbasierten Visualisierung von Gefährdungszonen, angedacht ist.

Als Ergebnis des Projekts soll daher v.a. auf Basis von Satellitenbilddaten eine prototypische Risikokarte einer Region modelliert und als webbasiertes Service zur Verfügung gestellt werden, um Wildunfälle statistisch besser analysieren und Wirkungszusammenhänge zwischen möglichen Einflussfaktoren und dem Wildunfallgeschehen räumlich und zeitlich besser aufzeigen zu können.

Abstract

At present, there are about 300 accidents involving wild animals with personal injury per year throughout Austria, with about 330 injured but also 1-2 killed persons. According to Statistics Austria, about 77,000 wild animals are killed in road traffic per year (fallen wildlife).

In recent years, two relevant projects ("AnimalProtect" submitted to ASAP and "WiConNET", funded by the VIF Call 2016) have been carried out by the project partners involved on the topic of wildlife accident prevention, which are to be brought together in the present project proposal. Pentamap was key partner in the AnimalProtect project to implement a demonstrator navigation app based on wildlife accident risk zones in model regions. In the "WiConNET" project, AIT and WWN-Forstner demonstrated how novel wildlife warning systems can be objectively quality-tested and how such systems affect wildlife accidents on provincial roads, in the A&S network and at ÖBB sites. In this project, the open research questions detected in the process are to be worked through, gaps on the way to implementation in a prototype are to be closed and relevant stakeholders are to be increasingly involved.

The aim of the project is to investigate risk sections in the road network, where wildlife accidents occur more frequently, based on satellite image data. Dangerous sections are to be spatially and temporally modelled on the basis of a variety of different data sources, primarily satellite-based but also using data collected or available on the road side, such as traffic volumes, speed levels, accident frequencies and routing parameters of roadways as well as accident-relevant habitat data. Through a data fusion to be implemented in this project, an added value of the earth observation data shall be generated in order to get the best possible data-based understanding of wildlife accidents before they happen. The results will be made available to various user groups (e.g. infrastructure operators, vehicle drivers), whereby the integration into different applications, starting from navigation apps up to area-wide map-based visualisation of danger zones, is envisaged. As a result of the project, a prototype risk map of a region is to be modelled primarily on the basis of satellite image data and made available as a web-based service in order to better analyse wildlife accidents statistically and to be able to better show the interrelationships between possible influencing factors and the occurrence of wildlife accidents spatially and temporally.

Endberichtkurzfassung

Ziel des Projekts WildWarn war die Identifikation von räumlich-zeitlichen Hotspots von Wildunfällen sowie die Bereitstellung eines prototypischen Werkzeugs zur Entscheidungsunterstützung für Infrastrukturbetreiber, Versicherungen und Verkehrssicherheitsakteure.

Kombiniert wurden multitemporale Sentinel-2-Zeitreihen (2018–2025) zur Ableitung von Vegetationsindices, Mäh-/Erntezeitpunkten und Waldaltersklassen; hochaufgelöste ALS/DTM-Daten (1 m) für Geländemetriken; Mobile-Mapping/Videobefahrungen (RoadLAB/RoadSTAR) zur Erfassung des Straßenraums; sowie Unfalldaten (Statistik Austria / AIT), Fallwild-Erhebungen in vier Modellrevieren (Deermapper) und stündliche Wetterdaten (GeoSphere Austria). Ergänzende Inputdaten stammten von der ÖBB (Bahnstrecke), INVEKOS und ÖAMTC. Lücken bestanden bei Jagddruck-, Freizeitnutzungs- und flächendeckenden Fahrbahn-/Böschungsdaten.

Es wurden dynamische Habitatkarten (Einstand / Futter / Leitlinie; Q1–Q3) aus Sentinel-2-Analysen erstellt und Mäh/Ernte-Ereignisse via NDVI-Zeitreihen detektiert. Entlang von Verkehrsachsen wurde ein 50-m-Stützpunktnetz mit Pufferzonen (50/100/250 m) und sektoraler Analyse aufgebaut. Zur Risikovorhersage wurden zwei Modellklassen verwendet: (i) ein flächendeckendes Satellitenmodell (logistische Regression; Eingangsgrößen u. a. Hangneigung, Abstand zu Futter/Einstand,

zeitlicher Abstand zu Sonnenauf-/untergang, relative Luftfeuchte) und (ii) ein Feinmodell mit zusätzlichen, handannotierten Straßenmerkmalen (Kurvigkeit, Böschungen, Barrieren) und RoadLAB-Parametern.

Wesentliche Prädiktoren für erhöhtes Unfallrisiko sind niedrige Hangneigung, Dämmerungszeiten (≈ 80 % der Unfälle ereignen sich ± 2 Std. um Sonnenauf-/untergang), Abstände zu Nahrungsquellen und Einständen (qualitätsabhängig) sowie erhöhte relative Luftfeuchte. Das Feinmodell profitierte maßgeblich von Kurvigkeit und Böschungsindikatoren. Quantitativ klassifizierte das Satellitenmodell in den Trainingsdaten 43 % der Strecke als Risiko-Fläche (25 % Hochrisiko) und erfasste 78 % der Unfälle innerhalb der Risiko-Flächen (61 % im Hochrisiko); die Testdaten zeigten vergleichbare Werte (z. B. Unfälle im Risiko: 68 %). Das Feinmodell erreichte ähnliche Erfassungsraten bei geringerem Flächenanteil für Hochrisiko. Die Modelle liefern robuste räum-zeitliche Tendenzen, sind jedoch nicht für deterministische Einzelfall-Vorhersagen ausgelegt.

Ein webbasiertes Demonstrator-Tool (pentamap) visualisiert interaktiv risikogeprägte Abschnitte und erlaubt eine zeitliche Parametrisierung; Validierungen in drei Modellregionen bestätigten fachlich plausible räum-zeitliche Muster und die Eignung des Systems als Entscheidungsunterstützung.

Schlussfolgerungen und Empfehlungen.

Die Kombination aus Fernerkundung, hochaufgelöster Topographie und Straßenraumdaten ermöglicht eine wirksame Eingrenzung potenzieller Gefahrenzonen für Wildunfälle. Zur Verbesserung der Modellgenauigkeit sind prioritäre Ergänzungen: flächendeckende Erhebung von Jagddruck- und Freizeitnutzungsdaten, präzise Fahrbahn-/Böschungsdaten sowie Erprobung nichtlinearer/KI-Modelle unter Wahrung der Interpretierbarkeit. Praktische Anwendungen umfassen zeitlich fokussierte Verkehrsmaßnahmen, infrastrukturelle Eingriffe an identifizierten Hochrisikostellen sowie die Integration der Risikokarten in operationelle Warn- und Managementsysteme.

Demonstrator: siehe <https://wildwarn.pentamap.com/>

Projektkoordinator

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Projektpartner

- pentamap GmbH
- JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH
- DI Martin Forstner
- Österreichische Bundesforste AG