Virtual Shepherd

Virtual Shepherd - Satellitengestütztes Monitoring von Viehherden im alpinen Raum

Programm / Ausschreibung	FinVn 22/23, Weltraum, ASAP Ausschreibung 2022	**Status**	laufend
Projektstart	01.02.2024	**Projektende**	31.01.2026
Zeitraum	2024 - 2026	**Projektlaufzeit**	24 Monate
Keywords	GNSS, LoraWAN, Edge Computing, 5G, Viehwirtschaft		

Projektbeschreibung

Das übergeordnete Ziel des Virtual Shepherd ist der Einsatz von integrierter satellitengestützter und terrestrischer Kommunikations und Positionierungsmethoden sowie Geospatial Artificial Intelligence & High Performance Computing für eine nachhaltige, sichere und ökonomische Weideviehhaltung im alpinen Raum.
Das Projekt dient dazu, um die Weideviehhaltung im alpinen Raum mit Hilfe von GNSS, terrestrischer und satellitenbasierter LoraWAN Technologie, Edge Computing und Geoinformatik nachhaltig digital zu unterstützen - und die Arbeitsabläufe zu ökonomisieren sowie die Interessenskonflikte mit NutzerInnen des alpinen Geländes technologisch nachhaltig zu lösen.
Konkret geht es darum, die Position von Weidevieh im alpinen Raum zu monitoren und auf Weidezäune zu verzichten, da dies durch bi-direktionale Kommunikation mit den smarten Halsbändern der Kühe getätigt wird. Durch das fenceless Farming ist es möglich die Kühe durch Impulse auf den Halsbändern zu lenken und auf die Grenzen des Weidebereiches hinzuweisen. Andererseits können WanderInnen mittels GNSS Technologie und eine Mobiltelefon App einen virtuellen temporären Zaun um Ihre Position aufbauen, sodass Weidevieh und WanderInnen voneinander getrennt werden und Unfälle vermieden werden.
Der Innovationsgehalt liegt in der interdisziplinären Kombination von GNSSs, Edge Computing, Geoinformatik (GeoAI) und Datenübertragung mit LoraWAN (terrestrisch und satellitenbasiert) sowie Mobilfunknetzwerke. Die integrierte Positionierung nutzt GNSS (GPS/Galileo), LoraWAN und 4G/5G zur Verifikation und Qualitätssicherung der ermittelten Position. Mittels Edge Computing können die Daten des Weideviehs vorverarbeitet werden, wodurch nur mehr aggregierte Daten übertragen werden müssen - und damit Bandbreite und Energie spart. Stresstests der Technologie, die die alpinen herausfordernden Bedingungen (Sensorausfall, beschränkte Konnektivität, etc.) simulieren, können zeigen wo die Grenzen des Systems sind und helfen die Resilienz des Gesamtsystems durch technologische Maßnahmen zu erhöhen.
Durch GeoAI, Geoinformatik und Edge Computing können Trajektorien analysiert und Anomalien in (naher) Echtzeit entdeckt werden - wie zB gesundheitliche Probleme oder Angriff von Großräubern. Dies führt zu einer Notifikation der LandwirtIn, die mit einem UAV die Lage erkunden und eine informierte Entscheidung treffen kann.
Das Projekt trägt zur Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft in ländlichen Regionen bei - in den Bereichen Wirtschaft, Umwelt und Mensch. Die Wirtschaft - im Besonderen Landwirtschaft und Tourismus - wird gestärkt, da die Interessenskonflikte zwischen WanderInnen und Weidevieh aufgelöst werden und die Viehhaltung nachhaltig ökonomischer betrieben werden kann. Es wird ein ökologischer Beitrag geliefert - durch die Bewirtschaftung von alpinen Almflächen wird die Biodiversität

gestärkt. Die Menschen profitieren durch nachhaltige Lebensgrundlage und einen stabile wirtschaftliche Entwicklung in den Regionen.

Abstract

The overarching goal of the Virtual Shepherd is the use of integrated satellite-based and terrestrial communication and positioning methods as well as Geospatial Artificial Intelligence & High Performance Computing for sustainable, safe and economical grazing in the Alpine region.
The project serves to digitally support grazing livestock farming in the alpine region with the help of GNSS, terrestrial and satellite-based LoraWAN technology, edge computing and geoinformatics - and to economize the work processes and to solve the conflicts of interest with users of the alpine terrain in a technologically sustainable way. Specifically, it is about monitoring the position of grazing cattle in the Alpine region and managing without fences - with the help of bi-directional communication with the collars of the cows. With fenceless farming, it is possible to steer the cows with impulses on the collars and to point out the boundaries of the pasture area. On the other hand, using GNSS technology and a mobile phone app, hikers can set up a virtual temporary fence around their position, separating grazing livestock and hikers and avoiding accidents.
The innovative content lies in the interdisciplinary combination of GNSSs, edge computing, geoinformatics (GeoAI) and data transmission with LoraWAN (terrestrial and satellite-based) as well as cellular networks. The integrated positioning uses GNSS (GPS/Galileo), LoraWAN and 4G/5G for verification and quality assurance of the determined position. Using edge computing, the data from the grazing cattle can be pre-processed, which means that only aggregated data has to be transmitted - and thus saves bandwidth and energy. Stress tests of the technology, which simulate the challenging alpine conditions (sensor failure, limited connectivity, etc.), can show where the system's limits are and help to increase the resilience of the overall system through technological measures.
GeoAI, geoinformatics and edge computing can be used to analyze trajectories and discover anomalies in (near) real time - such as health problems or attacks by large predators. This leads to a notification to the farmer, who can use a UAV to investigate the situation and make an informed decision.
The project contributes to sustainability and circular economy in rural regions - in the areas of economy, environment and people. The economy - especially agriculture and tourism - is strengthened, since the conflicts of interest between hikers and grazing cattle are resolved and livestock farming can be operated more economically in the long term. An ecological contribution is made - biodiversity is strengthened through the management of alpine pastures. People benefit from sustainable livelihoods and stable economic development in the regions.

Projektkoordinator

- Universität Salzburg Fachbereich Geoinformatik – Z_GIS

Projektpartner

- Lederer Peter Dipl.-Ing.
- MovingLayers GmbH
- Technische Universität Wien Institut für Information Systems Engineering