CONFIRM

Copernicus Data for Novel High-resolution Wildfire Danger Services in Mountain Regions

Programm / Ausschreibung	ASAP, ASAP, ASAP 15. Ausschreibung (2018)	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.12.2019	**Projektende**	31.07.2022
Zeitraum	2019 - 2022	**Projektlaufzeit**	32 Monate
Keywords	Copernicus; Sentinel; fire risk; LiDAR; machine learning		

Projektbeschreibung

Wald- und Flurbrände gefährden die menschliche Gesundheit, Infrastruktur, Land- und Forstwirtschaft und Biodiversität. In Bergregionen wie dem Alpenraum können Waldbrände durch die Zerstörung der Vegetationsdecke die Gefahr von Hangrutschungen, Steinschlag, Lawinen und Muren erhöhen. Derzeitige Vorhersagemodelle der aktuellen Waldbrandgefahr beruhen ausschließlich auf Wettervorhersagen, ohne dass die tatsächliche Struktur und der Feuchtegehalt der Vegetation und Streu berücksichtigt werden. Darüber hinaus sind existierende Vorhersagesysteme räumlich grob aufgelöst und haben deshalb im Alpenraum nur einen eingeschränkten praktischen Nutzen für Forstbehörden, Feuerwehren oder Infrastrukturbetreiber (z. B. Bahn). Diese Nutzer verlangen seit langem von den nationalen Wetterdiensten verbesserte Vorhersagesysteme der Waldbrandgefahr mit höherer räumlicher Auflösung und eine Berücksichtigung des Vegetationszustandes. Im Alpenraum nahmen und nehmen klimawandelbedingt Häufigkeit und Intensität von Hitzewellen und Dürren und damit die Waldbrandgefahr zu. Allerdings gibt es zurzeit kein ausreichendes Vorhersagesystem, um der zunehmenden Gefahr von Waldbränden zu begegnen.
Das Projekt CONFIRM zielt darauf ab, Satellitendaten und Services des europäischen Copernicus-Programms zu nutzen (z. B. Copernicus Global Land Service), um neue hochaufgelöste, satellitengestützte Produkte und präoperationelle Services der Wald- und Flurbrandgefahr für Österreich bereitzustellen. Beobachtungen von Sentinel-1 und Sentinel-2 sowie Laserscanning-Daten der Waldstruktur, hochaufgelöste Wetterprognosen, sozioökonomische und topografische Daten, und die österreichische Waldbranddatenbank werden kombiniert, um ein räumlich hochaufgelöstes und satellitengestütztes Integriertes Waldbrandvorhersagesystem (IFDS) für Österreich zu entwickeln. Methoden des maschinellen Lernens werden angewendet, um den Feuchtegehalt und die Struktur des Brennmaterials, und damit die Gefahr von Waldbränden, zu schätzen. Wetterdienste (ZAMG, DWD), Forstbehörden (Landesforstbehörden der Steiermark und Tirol), Feuerwehren (Berufsfeuerwehren Innsbruck und Graz, Bundesfeuerwehrverband) und Infrastruktur-Anbieter (ÖBB) werden kontinuierlich im Projekt involviert, um das IFDS entsprechend ihrer Anforderungen zu entwickeln. Es wird ein Prototyp eines operationellen Vorhersagesystems der Waldbrandgefahr entwickelt. Dreitages-Vorhersagen der Waldbrandgefahr in Österreich und angrenzenden Regionen werden während der Waldbrandsaison 2021 produziert und durch die Nutzer in den Testregionen Tirol und Steiermark bewertet und im Gelände überprüft.
Um das Feuer-Risiko bestmöglich zu charakterisieren, kombinieren die Projektpartner in CONFIRM erstmalig ihre Expertise in aktiver und passiver Fernerkundung (TU Wien-CLIMERS und -MRS, BOKU-IVFL), Wettervorhersage (ZAMG), Laserscanning

(TUW-PHOTO) und Waldbrandforschung (BOKU-WALDBAU, TU Wien-CLIMERS). Durch den integrativen Ansatz profitieren sämtliche Projektpartner, wodurch Österreich eine Führungsposition in der Waldbrandforschung mittels integrativer Fernerkundung einnehmen kann. Forstbehörden, Feuerwehren und Infrastrukturbetreiber erhalten eine bessere Entscheidungsgrundlage, um Vorbeugemaßnahmen gegen Waldbrände zu treffen. Damit können gesellschaftliche Kosten der Waldbrandbekämpfung und nachfolgender Wiederaufforstungsmaßnahmen reduziert werden.

Abstract

Wildfires in forests, pastures and croplands are costly events and threaten human health, infrastructure, forestry, agriculture and biodiversity. In Alpine regions, fires enhance the risk of hazards such as avalanches, mudslides or rock fall because of the combustion of the forest and vegetation layer. Existing systems of the actual forest fire danger are solely based on weather information and do not consider actual surface moisture and vegetation conditions. Consequently, current fire danger forecasts have only coarse resolutions. This limits their applicability in mountain regions such as the Alps. Key stakeholders such as foresters, firefighters and infrastructure providers have since many years been requesting fire danger prediction systems with higher spatial resolution and a better representation of fuel properties at the surface from the national weather services. Moreover, climate change is already causing an increasing intensity and frequency of drought and heat waves in the Alpine region. Such weather conditions will likely result in increasing levels of forest fire activity in Austria. Hence, there is a clear need for improved fire danger prediction systems.
CONFIRM aims to use and integrate high-resolution satellite data and services from the European Copernicus programme (e.g. Copernicus Global land Service) to develop pre-operational services of fire danger prediction for Austria. Observations from the Sentinel-1 and Sentinel-2 satellites will be integrated with airborne Laser-scanning (LiDAR) data, high-resolution weather forecasts, socioeconomic and topographic data, and the Austrian fire database to develop a novel, high-resolution and satellite-supported integrated forest fire danger system (IFDS) for Austria. Machine learning approaches will be applied to estimate the moisture content and structural properties of vegetation and litter fuels, and finally the danger of fire ignition and propagation. Stakeholders from national weather services (ZAMG/Austria, DWD/Germany), fire brigades (Municipal fire brigades of Graz and Innsbruck, Austrian Federal Fire Brigades Association), forestry (forest administrations of Styria and Tyrol), and infrastructure providers (Austrian railways ÖBB) will be continuously involved in the project to develop the IFDS according to their needs. CONFIRM will produce a prototype for an operational fire danger prediction system. Fire danger predictions will be produced for Austria and surrounding regions for the fire season 2021 and will be assessed by the stakeholders for the Austrian states of Tyrol and Styria.
The partners will for the first time combine their expertise in active and passive remote sensing (TU Wien-CLIMERS and -MRS, BOKU-IVFL), weather forecasting (ZAMG), Laser-scanning (TUW-PHOTO), and fire science (BOKU, TU Wien-CLIMERS) to better characterize the risk of fire ignitions and spread. The partners will benefit from the integrative approach within CONFIRM that allows Austria to take a leading role in fire research using integrative Earth observation. The stakeholders will receive a better decision basis to improve action planning for preventing large and severe fire events. In this context, the IFDS will reduce socioeconomic costs related to firefighting operations and the reforestation of burned sites.

Projektkoordinator

- Technische Universität Wien

Projektpartner

- Landeshauptstadt Innsbruck

- Universität für Bodenkultur Wien
- Land Steiermark
- Land Tirol
- Österreichischer Bundesfeuerwehrverband
- Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) - Teilrechtsfähige Einrichtung des Bundes
- Berufsfeuerwehr Graz