

ALaDyn

Assessment of Landslide Risk in Dynamic Environments

Programm / Ausschreibung	Themenübergreifend, Themenübergreifend, Common Pot : Digitaler Zwilling Österreich	Status	laufend
Projektstart	01.01.2025	Projektende	31.12.2026
Zeitraum	2025 - 2026	Projektlaufzeit	24 Monate
Keywords	Landslide; Hazard; Geologic Modelling; Copernicus Service, Digital Twin		

Projektbeschreibung

Auf dem Weg zu einem Digitalen Zwilling von Österreich hat das kooperative Projekt ALaDyn die Entwicklung des thematisch noch nicht berücksichtigten Anwendungsfalls „gravitative Massenbewegungen“ und eines entsprechenden Demonstrators zum Ziel. Die Nutzung von Synergien mit der Leitinitiative DestinE ist ein integraler Bestandteil des Projekts. Die Entwicklung des Use Case ALaDyn zu extremwetterbedingter Hangrutschungsgefährdung soll über eine Teilnahme am ECMWF Partnerschaftsprogramm erfolgen, mit dem Ziel, die Einbringung von österreichischen Kompetenzen in den Bereichen Earth Observation und Modellierung in DestinE zu fördern.

Rutschungen sind in Österreich außerordentlich häufig und verursachen vielfach große Schäden. Sie betreffen auch Gebiete in den Vorländern der Gebirgsregionen, die weniger im Fokus der Aufmerksamkeit im Hinblick auf Naturgefahren stehen. Ereignisse, wie sie beispielsweise in der Steiermark in den Jahren 2009 und 2023 aufgetreten sind, haben Schäden in Höhe von mehreren 10er Millionen Euro verursacht. Ein Zusammenhang der offensichtlich zunehmenden Häufigkeit von auslösenden Niederschlagsereignisse mit dem Klimawandel, ist wahrscheinlich. Die Sicherheit von Menschen und Infrastruktureinrichtungen ist vor allem dann gefährdet, wenn Prozesse mit hoher Dynamik auftreten. Die Thematik gewinnt zunehmend auch für Eisenbahninfrastrukturunternehmen an Bedeutung, da einzelne Ereignisse überregionale Auswirkungen auf Verkehrsverbindungen haben können. Hangstabilitäts- und Prozessmodellierungen stellen zunehmend die Basis für Risikoanalysen und Kartengrundlagen für Planungsaufgaben in Bezug auf gravitative Massenbewegungen dar. Die Qualität und Aktualität dieser Produkte sind wesentlich von den Eingangsdaten abhängig. Zahlreiche mehr oder weniger statische (z.B. geologische und morphologische Verhältnisse) als auch variable Faktoren (z.B. Niederschlags- und Temperaturregime, Landbedeckung und Landnutzung, Forstparameter) beeinflussen die Stabilität des Untergrundes und damit das Auftreten von Massenbewegungen. Eine besondere Herausforderung besteht darin, dass sich relevante variable Eingangsdaten aufgrund naturräumlicher, wirtschaftlicher und soziologischer Rahmenbedingungen dynamisch verändern. Die Verfügbarkeit neuer Datenquellen und neuer Auswertemethoden ist ein weiterer Faktor, der einer dynamischen Entwicklung unterworfen ist. Die Berücksichtigung dieser dynamischen Ausgangssituation für die zeitnahe Aktualisierung von Risikoabschätzungen steht im Fokus von ALaDyn.

Die Nutzung innovativer Fernerkundungsdaten und -produkte und regelmäßig aktualisierter Simulationssysteme soll der Dynamik der Veränderungen des Naturraums Rechnung tragen. Eine der Herausforderungen besteht darin, möglichst flächendeckend und hochauflösend meteorologische Daten für die Modellierung zur Verfügung zu haben. Die Verfügbarkeit der hoch aufgelösten Simulationsmodelle des ECMWF sind Grundlage für eine regelmäßige Aktualisierung der Risikobewertung.

Die im Konsortium vertretenen Partner kommen aus dem Bereich der universitären und außeruniversitären Forschung sowie aus der Wirtschaft und decken damit ein breites und interdisziplinäres Forschungs- und Anwendungsspektrum ab.

Abstract

On the way to a digital twin of Austria, the cooperative project ALaDyn aims to develop the use case 'gravitational mass movements', which has not yet been considered thematically, and a corresponding demonstrator. The utilisation of synergies with the DestinE flagship initiative is an integral part of the project. The development of the ALaDyn use case on extreme weather-related landslide hazards is to take place via participation in the ECMWF partnership programme, with the aim of promoting the contribution of Austrian expertise in the fields of earth observation and modelling in DestinE.

Landslides are extremely common in Austria and often cause major damage. They also affect areas in the foothills of mountainous regions that are less in the focus of attention with regard to natural hazards. Events such as those that occurred in Styria in 2009 and 2023 caused damage amounting to tens of millions of euros. It is likely that the apparently increasing frequency of triggering precipitation events is linked to climate change.

The occurrence of these highly dynamic processes often jeopardizes the safety of people and infrastructure facilities. Their influence on railway infrastructure also points out the cross-regional and international impact they can have. Besides conventional terrain mapping, slope stability and process modelling increasingly are used as basis for risk analyses and planning tasks related to landslides. How up-to date these products are and their quality are largely dependent on the input data. Numerous more or less static (e.g. geological and morphological conditions) as well as variable factors (e.g. precipitation and temperature regime, land cover and land use, forest parameters) influence ground and slope stability and thus influence the occurrence of landslides. Relevant variable input data changes dynamically due to natural, economic and sociological conditions and availability of new data and new evaluation methods of existing data is subject to dynamic development. These are challenges we face when using those types of data. ALaDyn aims to take these dynamic developments into account to allow a timely and prompt response to such processes and subsequently a rapid update of risk assessments.

The use of innovative remote sensing data and products and regularly updated simulation systems should take into account the dynamics of changes in the natural environment. One of the challenges is to have high-resolution meteorological data available for modelling that covers as much area as possible. The availability of the ECMWF's high-resolution simulation models is the basis for regularly updating the risk assessment.

The partners represented in the consortium come from the fields of university and non-university research as well as industry and thus cover a broad and interdisciplinary research and application spectrum.

Projektkoordinator

- JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH

Projektpartner

- Lugitsch & Partner Ziviltechniker GmbH
- Universität Graz