

## gAia

Predicting landslides - Entwicklung von Gefahrenhinweiskarten für Hangrutschungen aus konsolidierten Inventardaten

<b>Programm / Ausschreibung</b>	KIRAS, Kooperative F&E-Projekte, KIRAS Kooperative F&E-Projekte 2020	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.10.2021	<b>Projektende</b>	31.03.2024
<b>Zeitraum</b>	2021 - 2024	<b>Projektlaufzeit</b>	30 Monate
<b>Keywords</b>	Hangrutschungen, Maschine Learning, Bildverarbeitung		

### Projektbeschreibung

Im Rahmen der zu erwartenden Klimaveränderungen rechnen Meteorologen auch in Österreich mit einer Zunahme von extremen Wetterereignissen. Eine unmittelbare Folge dieser Klimaänderungen können gravitative Massenbewegungen wie beispielsweise Hangrutschungen sein. Da solche Massenbewegungen ein Sicherheitsrisiko für Menschen und Infrastruktur darstellen und oftmals große Schäden anrichten, ist sowohl ihre Detektion als auch die Verfügbarkeit aktueller, flächendeckender Informationen über ihre Auftretenswahrscheinlichkeit entscheidend, um rechtzeitig handeln und potenzielle Schäden frühzeitig abwenden zu können.

Ein qualitativ hochwertiges und vollständiges Daten-Inventar ist die Grundbedingung für ein besseres Verständnis von Hangrutschungen und für die Erstellung von Dispositionskarten, Risikoanalysen und die Entwicklung eines Frühwarnsystems. Bisher besteht dieses Inventar aus historischen Archivdaten und Ergebnissen aus Feldkartierungen, sowie ergänzenden Informationen aus Fernerkundungsdaten. Mit den digitalen Höhenmodellen (DHM) auf Basis von luftgestütztem Laserscanning (ALS) und Erdbeobachtungsdaten der Sentinel-Missionen steht eine umfassende Datenbasis zur Verfügung, die bisher nur sehr eingeschränkt genutzt werden. Allerdings fehlen derzeit Methoden, um diese zeitnah für ein konsolidiertes, standardisiertes Ereignisdaten-Inventar und somit als Basis zur Berechnung von Eintrittswahrscheinlichkeiten für Massenbewegungen zu nutzen.

Ziel von gAia ist es, diese essentiellen Grundlagen für die Entscheidungsunterstützung der Bedarfsträger mithilfe von modernen Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI) zu entwickeln. Hierzu werden Techniken des Maschinellen Lernens zur Fusion und Harmonisierung der heterogenen Datenquellen verwendet, sowie Deep Learning Architekturen zur Entwicklung eines Vorhersagmodells für Eintrittswahrscheinlichkeiten von Hangrutschungen angewendet. Auf diese Weise lassen sich potentiell gefährdende Gegebenheiten, die zu Hangrutschungen führen, automatisiert erkennen und in einer verbesserten Gefahrenhinweiskarte darstellen.

Der gAia-Ansatz liefert somit eine Weiterentwicklung bestehender, föderaler Datensätze von gravitativen Massenbewegungen (im Speziellen Hangrutschungen) mit KI-Methoden. Spezielle Berücksichtigung finden dabei in Entwicklung befindliche Standards zu einem vollständigen, repräsentativen Datensystem sowie Aspekten des Geodatenmanagements und der Langzeitarchivierung. Das Projektergebnis ist eine für die Bedarfsträger verbesserte Entscheidungsgrundlage (Gefahrenhinweiskarte), u.a. als Handlungsempfehlung für SKKM.

Es handelt sich hierbei um eine Wiedereinreichung. Aufgrund der Relevanz des Themas und der Antragsqualität wurde dem Konsortium angetragen, das Thema noch einmal einzureichen. Dabei wurde auf das Feedback der Reviewer eingegangen und entsprechende Änderungen umgesetzt.

## **Abstract**

In the context of anticipated climate change, meteorologists expect an increase in extreme weather events in Austria, which may serve as precursors of gravitational mass movements such as landslides. As such, landslides represent a safety risk for people and infrastructure, and often cause great damage. Consequently, their detection is crucial in order to be able to act promptly and to avert potential damage at an early stage.

A high-quality and complete data inventory is an essential prerequisite for a better understanding of landslides and for the creation of maps, risk analyses or the development of an early warning system. So far, this consists of data from historical archives, results from field mapping, data derived from remote sensing, as well as combined inventories. We propose to supplement these inventories by exploiting information from new digital elevation models and earth observation data from the Sentinel missions. These are large amounts of valuable data, which have only been used to a very limited extent up to now. This is mainly attributable to the lack of methods to analyse these data in a timely manner, which could be used to create an improved data inventory as a basis for determining the occurrence probability of mass movements.

The aim of gAla is to utilize methods of modern artificial intelligence (AI) to provide policymakers with this essential basis for their decisions. More specifically, gAla will employ Machine Learning techniques for harmonizing and fusing heterogeneous data sources, while Deep Learning architectures are applied for modelling the occurrence probability of landslides. In this way, circumstances, which may lead to landslides, can be detected automatically and the extended data inventory used to provide improved hazard risk maps.

Thus, the gAla approach is enhancing existing, federal data sets of gravitative mass movements (in particular landslides) with the help of AI, while at the same time considering data standards which are currently under development. Additionally, aspects of geo-data management and long-term archiving will be examined. As a result, stakeholders are provided with an improved basis for decision-making (hazard risk map), e.g., for recommended actions in governmental crisis management. This proposal is a resubmission. Due to the relevance of the topic and the quality of the application, the consortium was asked to resubmit the topic. In doing so, the feedback of the reviewers was taken into account and corresponding changes were implemented.

## **Projektkoordinator**

- SBA Research gemeinnützige GmbH

## **Projektpartner**

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH
- Bundesministerium für Landesverteidigung
- GeoSphere Austria - Bundesanstalt für Geologie, Geophysik, Klimatologie und Meteorologie
- Disaster Competence Network Austria - Kompetenznetzwerk für Katastrophenprävention
- GeoVille Informationssysteme und Datenverarbeitung GmbH