



SwanRisk – Risikomanagement durch Monitoring und Risikomodelle in Georgien

CLIENT II – Internationale Partnerschaften für nachhaltige Innovationen

Swanetien ist eine Region in Georgien mit teilweise gravierenden Hangrutschungen und Felsstürzen sowie Hochwasserereignissen. Das Projekt SwanRisk hat zum Ziel, numerisch-geotechnische Vorhersage- und Risikomodelle zur Beurteilung von Hangstabilitäten und Felssturzgefährdungen zu generieren. Durch breit angelegte geowissenschaftliche Untersuchungen, zum Beispiel dem Erstellen von Geländemodellen mittels Drohnenflügen, Monitoring von Hangbewegungen, Sammeln von Wetterdaten und Generieren geotechnischer Risikomodelle, sollen genug Daten erfasst werden, um Gefährdungsprognosen mittels Künstlicher Intelligenz zu erstellen.

Situation in Swanetien

Die teilweise gravierenden Hangrutschungen und Felsstürze sowie Hochwasserereignisse in Swanetien führen zu zahlreichen Toten und zur Zerstörung der Verkehrswege. Das Enguri Tal ist die einzige Verbindung auf dem Land zwischen dem georgischen Tiefland und Mestia, sodass die Zerstörungen der Straße die Ortschaften im Großen Kaukasus von der Versorgung abschneiden. Aufgrund des derzeit zu verzeichnenden Rückgangs der Gletscher wird von auftauenden Permafrostböden sowie zunehmenden Winterniederschlägen ausgegangen. Sie sind eine Ursache für die Veränderung des hydrologischen Regimes sowie für mittelfristig zunehmende Hanginstabilitäten, die durch das Auftreten hoher Schmelzwassermengen noch verstärkt werden.



„Schwarze Rinne“ an der Straße nach Mestia im Tal des Inguri Flusses.

Geotechnische Risikomodelle

Mittels Drohnen befliegt das SwanRisk-Forschungsteam ausgewählte Areale und generiert digitale Geländemodelle. Mit ingenieurgeologischen Unter-

suchungen erfassen die Forschenden die Gebirgsparameter. Anschließend generieren sie geotechnische Risikomodelle.

Ein Lösungsansatz besteht in der Verknüpfung der Modelle, um so den unmittelbaren Zusammenhang zwischen Hochwasserereignissen und Gefährdungen wie zum Beispiel Massenbewegungen abzubilden. So fließen die im Rahmen der hydrologischen Modellierungen ermittelten Größen und Parameter in die geotechnischen Vorhersage- und Risikomodelle ein. Für Swanetien ist ein robustes Monitoring- und Frühwarnsystem angedacht, welches schrittweise ausgebaut werden kann. Um größere Areale abzudecken, führt das Team mit den Risikomodellen von Risiko-Typuslokalitäten eine Anfangskalibrierung des Monitoringsystems durch. Dem folgt eine schrittweise Kalibrierung mittels maschineller Lernverfahren.

Selbstlernendes Frühwarnsystem

Ein Ziel des Projektes ist die Generierung numerisch-geotechnischer Vorhersage- und Risikomodelle zur Beurteilung von Hangstabilitäten und Felssturzgefährdungen. Sie ermöglichen belastbare Aussagen zur Gefährdung durch Massenbewegungen und sollen zukünftig an die erwarteten klimatischen Veränderungen angepasst werden können. Zugleich wollen die Forschenden ingenieurtechnische Lösungskonzepte für den Untergrund bezüglich der Infrastruktur sowie Sicherungskonzepte für zukünftige Baumaßnahmen in risikobehafteten Hangbereichen erstellen.

Ein weiteres wichtiges Ziel ist die (Weiter-) Entwicklung eines wartungsarmen Monitoring- und

Frühwarnsystems, welches größere und oft schlecht zugängliche Areale abdeckt. Aus einer Kombination bestehender Technologien entwickelt das Team ein selbstlernendes System als ein Frühwarnsystem. Dieses kann als flexibles System an die unterschiedlichen ingenieurgeologischen Situationen angepasst werden.

Im geplanten Expertensystem erfasst das Forschungsteam sämtliche bestehenden und generierten Daten mit Raum- und Zeitbezug. Mit der schrittweisen Einpflege neuer Daten erhalten sie einen immer exakteren Kenntnisstand über die Art und Intensität der Naturrisiken in Swanetien. Das Monitoring- und Frühwarnsystem und das Expertensystem werden miteinander verknüpft, sodass mögliche Gefährdungen und konkrete Ereignisse automatisch in einem (Web-) GIS angezeigt werden. Eine Smartphone-Applikationen ermöglicht die zeitnahe Benachrichtigung der Behörden über Ereignisse.

Die Möglichkeit für die lokale Bevölkerung, mittels einer Applikation über Massenbewegungen zu informieren, kann das Bewusstsein für diese Problematik erhöhen. Zudem wird durch dieses „crowd data collecting“ die Datenlage für die Prognosemodelle verbessert und somit die Planungssicherheit erhöht.



Gefährdete Straße von Mestia nach Ushguli.

Fördermaßnahme

CLIENT II – Internationale Partnerschaften für nachhaltige Innovationen

Projekttitle

SwanRisk – Risikomanagement von Naturgefahren durch Monitoring und Risikomodelle in Swanetien (Georgien)

Laufzeit

01.03.2021–30.02.2024

Förderkennzeichen

03G08904A

Fördervolumen des Verbundes

1.456.131 Euro

Kontakt

Prof. Dr.-Ing. habil Heinz Konietzky
TU Bergakademie Freiberg - Institut für Geotechnik
Gustav-Zeuner-Str. 1
09599 Freiberg
Telefon: 03731 392519
E-Mail: heinz.konietzky@ifgt.tu-freiberg.de

Projektbeteiligte

HTW Dresden; Geoinformatikbüro Dassau GmbH; EA Systems Dresden GmbH; Jähmig GmbH Felssicherung & Zaunbau; aeroDCS GmbH

Internet

bmbf-client.de

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Ressourcen, Kreislaufwirtschaft; Geoforschung
53170 Bonn

Stand

Februar 2022

Redaktion und Gestaltung

Projektträger Jülich (PtJ), Forschungszentrum Jülich GmbH;
adelphi research gGmbH

Bildnachweise

J. Wichert