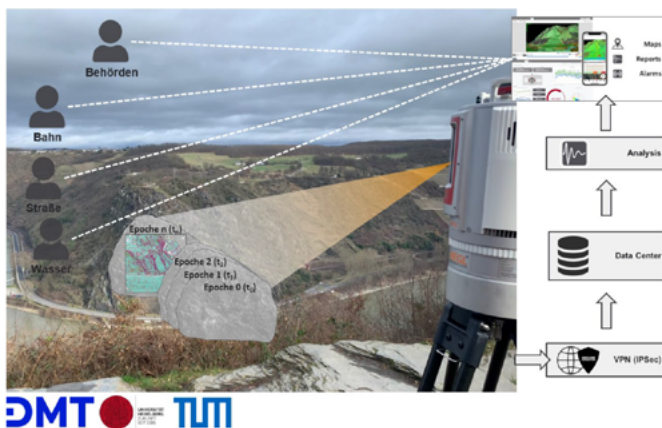


Echtzeitüberwachung gravitativer Massenbewegungen zum Risikomanagement kritischer Infrastrukturen mit KI-unterstützter 3D-Metrologie (Almon5.0)

MOTIVATION

Die Erdoberfläche unterliegt einem ständigen Wandel, wobei sich die Geschwindigkeit und das Ausmaß der Veränderungen beschleunigen. Der Klimawandel sorgt für veränderte Rahmenbedingungen. Viele Georisiken nehmen zu. So sorgen zum Beispiel intensive, langanhaltende Niederschläge häufiger für Erdbeben oder Felsstürze. Solche Ereignisse bedrohen unter anderem die Bevölkerung vor Ort, die ein Interesse an der Prävention vor diesen Ereignissen hat. Zusätzlich sind kritische Infrastrukturen durch solche Naturgefahren besonders betroffen.

Ein zentrales Instrument ist die Verfügbarkeit relevanter 4D-Geoinformation (d.h. räumlich und zeitlich hochaufgelöste 3D-Daten). Die Daten werden dabei durch ein permanentes Monitoring erfasst. Der aktuelle Stand der Forschung und Technik stellt hierzu permanent installierte und autonom operierende Laserscanning-Systeme (PLS) zur Verfügung. PLS-Systeme liefern riesige Datenmengen (Milliarden von Messungen pro Tag), für die bereits erste Analysemethoden existieren. Um PLS-Systeme und 4D-Methoden für die operationelle Anwendung verfügbar zu machen, wird eine neue Schnittstelle zwischen den Informationsbedürfnissen der Anwendung und der 4D-Erfassung benötigt.



Prinzipische Skizze Almon5.0: (1) Der Fels wird in bestimmten Intervallen automatisch dreidimensional erfasst, (2) die Kontrolle des Systems und der Datenfluss werden über eine sichere Internetverbindung (3) zu einem zentralen Datenserver bewerkstelligt, (4) eine automatische und KI-unterstützte Datenanalyse generiert Informationen, die über ein (5) Webportal (6) relevanten Nutzer*innen bereitgestellt werden.

VORGEHEN

Der konkrete Bedarf an der Prävention von Georisiken und das Anwendungswissen der Stakeholder werden in dem neuen System verknüpft. Dadurch wird es ermöglicht, PLS-Systeme im operationellen Risikomonitoring einzusetzen und in den riesigen Datenmengen mithilfe von Künstlicher Intelligenz (KI) relevante Ereignisse zu detektieren. Die Tools werden einerseits als webbasierte Datenplattform und andererseits innerhalb des Open-Source-Projektes „py4dgeo“ bereitgestellt. Mittels der Datenplattform SAFEGUARD ist ein ferngesteuerter Betrieb des Messsystems möglich und die Auswertungs-, Visualisierungs- und Reportingmethoden sind direkt integriert. Das Konsortium besteht aus drei Vollpartnern, einem Industriepartner (DMT GmbH & Co. KG) und zwei Forschungseinrichtungen (TU München und Universität Heidelberg). Die DMT koordiniert das Projekt und bringt ihre Erfahrung aus dem webbasierten Monitoring sowie dem permanenten Laserscanning ein. Die Expertise der beiden Universitäten ergänzt die Entwicklungsarbeiten.

Der Anwendungsbezug basiert auf drei Säulen. Zum einen sind zwei assoziierte Partner in Form eines Infrastrukturbetreibers (DB Netz AG) und einer Behörde (Geologischer Dienst RLP, Referat Ingenieurgeologie) eingebunden. Zusätzlich erfolgt die Kooperation mit Dritten innerhalb eines Workshops, bei dem der Nutzer*innenkreis über das Projektkonsortium hinaus erweitert wird. Ziel des Workshops ist es, die Ergebnisse vorzustellen und Feedback von potenziellen Nutzer*innen zu erhalten. Das Kernelement ist die Realisierung des Systems in Trier, welche bereits im Dezember 2023 erfolgreich durchgeführt werden konnte.

AUSBLICK

Hinsichtlich der wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Anschlussfähigkeit ist zu erwarten, dass die Digitalisierung und Automatisierung mit den heutzutage zur Verfügung stehenden technischen Mitteln noch nicht abgeschlossen sein werden. In den kommenden Jahren werden sich sukzessiv weitere Hilfsmittel im Sinne von IoT und Big-Data-Management eröffnen.

Wesentliche Elemente des Forschungsvorhabens, wie etwa das Webtool oder die Informationsextraktion im Allgemeinen können auf andere Aufgabenstellungen übertragen werden. So besteht ein hohes Potenzial, solche Sensoren und Auswertemethoden an Ingenieurbauwerken einzusetzen.

Aus wissenschaftlicher Sicht stellt dieses Projekt einen wertvollen Proof-of-Concept für den gewählten Anwendungsfall dar. Es ist zu erwarten, dass die Datenmengen zukünftig rasant zunehmen und auch die Quellen von 4D-Daten heterogener werden (z.B. durch autonome Drohnen), da sich das Portfolio an operationellen technischen Lösungen laufend erweitern wird. Es ist zu erwarten, dass Multi-Datenfusion, Echtzeit-KI-Prozessierung und der schnelle Transfer von KI-Methoden auf andere geografische Gegebenheiten zu Aufgaben für die gesamte kommende Dekade werden. Diese können auf Grundlage der im Projekt entstandenen Ergebnisse hervorragend durch verschiedene Arbeitsgruppen interdisziplinär weiterentwickelt werden.



Messstation im Trierer Nordbad mit Blick auf den Trierer Augenscheiner als zu überwachendes Messobjekt im Zuge des Forschungsprojektes Almon5.0

LAUFZEIT

01.09.2023 - 31.08.2025

WEBSEITE



aimon-project.de

FÖRDERKENNZEICHEN

02WDG1696

VERBUNDPARTNER

- DMT GmbH & Co. KG
- Universität Heidelberg
- Technische Universität München
- DB Netze AG
- Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz

KONTAKTPERSON

Prof. Dr.-Ing. Daniel Czerwonka-Schröder
[daniel.schroeder\[at\]dmt-group.com](mailto:daniel.schroeder[at]dmt-group.com)

DMT GmbH & Co. KG
Am TÜV 1
45307 Essen

WEITERE LINKS:



https://youtu.be/bOp4XN9FM48?si=jSEKvc94th_G65CI



<https://www.swr.de/swraktuell/rheinland-pfalz/trier/neue-lasertechnologie-koennte-vor-felsstuerzen-wie-in-trier-kuenftig-warnen-100.html>

COPYRIGHT

Almon5.0 Projektkonsortium

STAND

Januar 2024

IMPRESSUM

Redaktion und Gestaltung
Gesellschaft für Informatik e.V.

Telefon: +49 30 7261 566 15
Telefax: +49 30 7261 566 19
E-Mail: [berlin\[at\]gi.de](mailto:berlin[at]gi.de)

KONTAKT

Gesellschaft für Informatik e.V.
Anna-Louisa-Karsch-Straße 2
10178 Berlin

[netdgt\[at\]gi.de](mailto:netdgt[at]gi.de)

WERDEN SIE TEIL DER DGT-COMMUNITY

 @dgt@mas.to
 [@DGTcommunity](https://twitter.com/DGTcommunity)
 [gi.de/netdgt-linked-in](https://www.linkedin.com/company/gi.de/netdgt-linked-in)

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

FONA
Forschung für Nachhaltigkeit

**NATÜRLICH.
DIGITAL.
NACHHALTIG.**