



MI-DAM – Beobachtung und Echtzeit-Risikobewertung von Wasserkraftwerken in Kirgisistan

CLIENT II – Internationale Partnerschaften für nachhaltige Innovationen

Die Infrastruktur von Wasserkraftwerken in der Kirgisischen Republik ist sehr anfällig für Ausfälle. Grund dafür ist die Tatsache, dass diese weitgehend auf veralteten Anlagen basiert. Insbesondere Naturgefahren wie Erdbeben und Erdbeben stellen heute Risiken für die Anlagen dar. Neuartige Struktur- und Umgebungsüberwachungssysteme können dazu beitragen, strukturelle Änderungen an Staudämmen und ihrer Hangumgebung in Echtzeit zu entdecken und Entscheidungsträger im Notfall zu informieren. Das deutsch-kirgisische Verbundprojekt MI-DAM entwickelt diese Systeme am Staudamm Kurpsai in Zentralkirgisistan weiter.

Frühwarnsystem für Wasserkraftanlagen

In der Kirgisischen Republik haben geringe Wartungen sowie starke klimatische Schwankungen dazu geführt, dass die bestehende Infrastruktur an Wasserkraftanlagen sehr anfällig für Ausfälle ist. Derzeit mangelt es an einer kontinuierlichen, präzisen und umfassenden Gefahren- und Risikoanalyse der gesamten Anlageninfrastruktur. Das Projekt MI-DAM entwickelt innovative Methoden zur Überwachung der Dammanlagen von Wasserkraftwerken und ihrer umliegenden Hänge und erarbeitet ein Echtzeit-Frühwarnsystem für den Fall eines Schadensereignisses.

Am Staudamm Kurpsai in Zentralkirgisistan wird ein exemplarisch robustes, kostengünstiges und anpassungsfähiges System zur Risikoüberwachung und -analyse erarbeitet. Es wird den Zustand des Staudamms und der umliegenden Hänge kontinuierlich überwachen und die Aufzeichnungen vor Ort verarbeiten. Ein Frühwarnsystem soll die nutzerrelevanten Informationen an die entsprechenden Einsatzzentralen, wie die betreibenden Firmen und das Zivilschutzministerium weiterleiten.

Innovative Methodenkombination

Zur Umsetzung des Vorhabens wird die vorhandene Infrastruktur des Staudamms und seiner Hangumgebung detailliert analysiert und modelliert. Eine Berechnung so genannter Fragilitätskurven wird vorgenommen, welche für einzelne Infrastrukturobjekte den Eintritt möglicher Schäden zum Beispiel durch ein starkes Erdbeben beschreiben. Die Hangumgebung des Staudamms wird in Hinblick auf die Wahrscheinlichkeit von Hangversagen durch Bodenbewegungen untersucht. Mittels der Installation neuartiger kostengünstiger Multiparameter-Sensoren wird ein System zur kontinuierlichen und langfristigen Überwachung und Vorhersage von erdbebenbedingten

Bodenerschütterungen, Strukturverformungen und ähnliche eingerichtet. Dazu gehört auch die Implementierung effizienter Systeme für die Datenübertragung und Entscheidungsfindung. Außerdem zählt auch die Entwicklung einer Prototyp-Software zur Echtzeit-Risikoanalyse, sowohl für die zu überwachenden Hänge, als auch für den Damm zu den geplanten Maßnahmen.



Installation seismischer Sensoren und des Echtzeitdatenübertragungssystems mittels WLAN-Technologie.

Auf innovative Weise kombiniert MI-DAM eine Überwachung mittels moderner GPS-Technologie, ein modernes faseroptisches System zur Messung der Verformungen des Damms sowie Sensoren zur Überwachung der Boden- und Dammbewegung. Die Ergebnisse aus jedem einzelnen System fließen in die Entwicklung des Echtzeit-Überwachungssystems ein, wodurch alle relevanten Informationen direkt an die zuständigen Behörden und die Personen mit Entscheidungsbefugnis übermittelt werden können. Das im Rahmen des Vorhabens zu entwickelnde Überwachungssystem soll einen breiten Einsatz für Strukturuntersuchungen und Überwachungsaufgaben ermöglichen.

Ein Teil des Projektes ist zudem die Schulung der Personen, die das System nutzen sollen sowie die Einführung des technischen Fachpersonals vor Ort in die entwickelten Methoden und Instrumente. Dies umfasst auch die Möglichkeit für Forschende aus der Kirgisischen Republik, die Auswertung in enger Zusammenarbeit mit den deutschen Projektpartnern vorzunehmen.

Anwendung auch für weitere Infrastrukturen

Ergebnis von MI-DAM wird ein Verfahren sein, das durch seine flexible Anwendbarkeit ein breiteres Anwendungsspektrum abdeckt. Neben Wasserkraftanlagen ist auch der Einsatz zur Überwachung weiterer Infrastrukturen sowie zum Monitoring der Wechselwirkungen zwischen Infrastrukturen und Umwelt, zum Beispiel Kopplung und Übertragung seismischer Energie denkbar.

Die Ergebnisse des Verbundvorhabens werden Betriebsgesellschaften und kirgisische Entscheidungsträger in der zukünftigen operativen Nutzung weiter unterstützen. Neben den innovativen Forschungsaspekten wie der Kombination aus Langzeitverformungsmessungen und kurzfristiger Vulnerabilitätsanalyse durch Erdbeben und Erdbeben, kann das Projekt auch einen Markt für neuartige und kostengünstige Überwachungssysteme für die deutschen Industriepartner des Projekts eröffnen.

Übergeordnet soll das Projekt durch die Entwicklung wirksamer und innovativer Methoden zur Überwachung von Dammanlagen und umliegender Hänge sowie der Bereitstellung eines Frühwarnsystems einen Beitrag dazu leisten, das Risiko der Infrastrukturschädigung durch Naturrisiken in der Kirgisischen Republik zu reduzieren.



Blick auf den Kurpsai-Staudamm und umliegende Hänge in Zentralkirgisistan.

Fördermaßnahme

CLIENT II – Internationale Partnerschaften für nachhaltige Innovationen

Projekttitel

MI-DAM – Multiparameter Beobachtung und Echtzeit-Risikobewertung von Wasserkraftwerken in der Kirgisischen Republik

Laufzeit

01.10.2017–31.12.2020

Förderkennzeichen

03G0877A-E

Fördervolumen des Verbundes

1.262.905 Euro

Kontakt

Marco Pilz
Helmholtz-Zentrum Potsdam
Deutsches GeoForschungsZentrum
Helmholtzstraße 7
14467 Potsdam
Telefon: 0331 2882-8661
E-Mail: pilz@gfz-potsdam.de

Projektbeteiligte

Technische Universität Berlin; Alberding GmbH; Airbus Defence and Space GmbH; Central Asian Institute for Applied Geosciences

Internet

bmbf-client.de

Impressum

Herausgeber

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

Stand

Februar 2021

Redaktion und Gestaltung

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

Bildnachweis

Dr. Marco Pilz, GFZ Potsdam