

Hydro Inspection

Entwicklung einer Unterwasser-Inspektionsmethodik zur optimierten Revisionsplanung bei Wasserkraftwerken

Programm / Ausschreibung	FORPA, Forschungspartnerschaften NATS/Ö-Fonds, InDiss FZOE 2022	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.01.2023	Projektende	30.06.2025
Zeitraum	2023 - 2025	Projektlaufzeit	30 Monate
Keywords	Unterwasser-Inspektion, Laservermessung, Photogrammetrie, Wasserkraft, ROV		

Projektbeschreibung

Die unter Wasser liegenden relevanten Anlagenteile von Wasserkraftwerken werden derzeit i.d.R. in empirisch festgelegten Intervallen im trockengelegten Zustand bzw. fallweise zusätzlich durch Taucher inspiziert. Aufgrund der Tiefe bzw. aus sicherheitstechnischen Gründen sind Tauchereinsätze teilweise nicht möglich bzw. sinnvoll. Sowohl Tauchereinsätze wie auch die Trockenlegungen von Anlagenteilen sind sehr zeitaufwändig und daher mit hohen Kosten verbunden. Tauchereinsätze stellen zudem immer ein Sicherheitsrisiko für die Taucher selbst dar. Mit speziellen Inspektionsgeräten ausgestattete Unterwasser-Trägerplattformen, sogenannte Remotely Operated Vehicles, könnten zukünftig entscheidend zu einer effizienteren, sichereren und qualitativ verbesserten Anlageninspektion in der Wasserkraft beitragen.

Die Anlageninspektionen umfassen nicht nur die visuellen Kontrollen, sondern erfordern insbesondere im Bereich der Turbinen auch eine möglichst genaue Vermessung, um die Schädigung durch Erosion oder Kavitation mit einer Messgenauigkeit im Submillimeter-Bereich beurteilen zu können. Dazu müssen derzeit die Anlagen durch Abdämmen trockengelegt und anschließend vermessen werden, da Methoden für die genaue Unterwasservermessung von Turbinen und Stahlwasserbau-Anlagen für die Wasserkraft aus unterschiedlichen Gründen bislang noch nicht zur Verfügung stehen.

Mit Hilfe von Laser-/Kamera-Systemen in Kombination mit Trägerplattformen soll vor diesem Hintergrund nun im Rahmen einer Dissertation eine neue Methodik zur Nass-Inspektion entwickelt werden. Die Herausforderung besteht insbesondere in der Messaufgabe unter herausfordernden Inspektionsbedingungen (Strömung & Trübung). Es soll gezeigt werden, inwieweit die über Wasser bereits etablierten Technologien (Laservermessung, Photogrammetrie) für eine Zustandsbeurteilung von unter Wasser liegenden Stahlwasserbau-Anlagen in der Wasserkraft eingesetzt werden können. Gegenüber bestehenden Lösungen zeichnet sich der avisierte Ansatz durch Nutzung von Scan- und Bilddaten aus, wovon eine Steigerung der Vollständigkeit, Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Messergebnisse erwartet wird.

Abstract

Relevant submerged parts of hydropower plants are currently inspected in empirically determined intervals in a drained state and occasionally also by divers. Due to depth and for safety reasons, diving is not always possible or advisable. Both

diving operations and the draining of submerged plant components are very time-consuming and expensive. In addition, diving operations always pose a risk to the divers themselves. In future underwater vehicles, so-called Remotely Operated Vehicles (ROV), equipped with special inspection equipment could make a decisive contribution to more efficient, safer and qualitatively improved inspections in hydropower.

Plant inspections not only include visual checks, but also require the most accurate measurement possible, especially in the area of turbines, in order to be able to assess damage caused by erosion or cavitation with a measurement accuracy in the submillimeter range. For this purpose, the turbines currently have to be drained by damming and then surveyed, since methods for accurate underwater surveying of hydraulic steel structures for hydropower are not yet available for various reasons.

With the help of laser/camera systems in combination with carrier platforms, a new methodology for wet inspection is now to be developed against this background within the scope of a dissertation. The challenge is in particular the measurement task under challenging inspection conditions (flow & turbidity). It is to be shown to what extent the technologies (laser surveying, photogrammetry) already established in air can be used for a condition assessment of submerged hydraulic steel structures in hydropower. Compared to existing solutions, the proposed approach is characterized by the simultaneous use of scan and image data, which is expected to increase the completeness, reliability and accuracy of the measurement results.

Projektpartner

- VERBUND Hydro Power GmbH