

Faseroptisches Leckageortungssystem am Pumpspeicherwerk Waldeck I, Deutschland

Das frühzeitige Erkennen und das genaue Orten von Leckagen an Dichtungen im Wasserbau sind die Basis einer zuverlässigen und sicheren Bauwerksüberwachung. Temperaturmessungen entlang von Glasfaserkabeln ermöglichen die exakte Ortung von Leckagen und helfen, mögliche Schäden rechtzeitig zu erkennen und Folgeschäden zu verhindern.



Pumpspeicherwerk Waldeck I, Deutschland

Für die Nutzung der Wasserkraft als erneuerbare Energie, wurde 2009 das Pumpspeicherwerk Waldeck I in Betrieb genommen. Bei Stromüberangebot wird Wasser aus dem Affolderner See in das über 300 m höher gelegene, künstlich angelegte Speicherbecken auf dem Peterskopf gepumpt. Das Oberbecken kann 0,7 Mio. m³ Wasser aufnehmen.

Bei der Sanierung des Oberbeckens wurden die wasserseitigen Staumauerwände mit Kunststoffdichtungsbahnen abgedichtet. Zur Überwachung wurde ein faseroptisches Leckageortungssystem eingebaut. Dieses verlässliche und kostengünstige Überwachungssystem basiert auf dem Prinzip der verteilten Temperaturmessung innerhalb von Glasfaserkabeln. Es wurden ca. 1700 m Hybridkabel installiert, um Undichtigkeiten der Kunststoffdichtungsbahn im Wandbereich und im Anschluss an bestehenden Asphaltbeton (Beckensohle) zu orten und unterscheiden zu können. Das Leckageortungssystem hat eine örtliche Auflösung von $\pm 0,5$ m und eine Temperaturentauflösung von $\pm 0,2$ K.



Verlegung der Glasfaserkabel entlang der Kunststoffdichtungsbahn

Das Hybridkabel ermöglicht die Messung der Temperatur und durch Erwärmung mit Hilfe eines elektrischen Leiters auch die Anwendung der Heat-Pulse-Methode. Dadurch lässt sich die Temperaturänderung bestimmen und die Wärmeleitfähigkeit in unmittelbarer Umgebung des Kabels berechnen. Signifikante Temperaturanomalien können dadurch erkannt und interpretiert werden. Mögliche Fehlstellen in der Kunststoffdichtungsbahn können mit einer Genauigkeit von $\pm 0,5\text{m}$ geortet werden.

Eine Temperaturmessung bei Vollstau des Pumpspeicherwerkes dient als Referenzmessung, um mögliche Veränderungen im Dichtungssystem des Oberbeckens schnell und sicher orten zu können.